

Unidade *Offshore* de Transferência e Exportação - UOTE

EIA - Estudo de Impacto Ambiental



Volume 1

Revisão 00
Novembro/2011



PETROBRAS

UNIDADE *OFFSHORE* DE TRANSFERÊNCIA E EXPORTAÇÃO - UOTE

EIA - Estudo de Impacto Ambiental

Volume 1

BR 00000000/00

**Revisão 00
Novembro / 2011**



APRESENTAÇÃO

Este estudo (Estudo de Impacto Ambiental – EIA e o respectivo Relatório de Impacto Ambiental – RIMA) visa subsidiar o processo de licenciamento ambiental (Processo nº 02022.000947/10) da **Unidade *Offshore* de Transferência e Exportação, Bacia de Campos**, junto ao Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA), em atendimento ao Termo de Referência CGPEG/DILIC/IBAMA Nº 008/10, emitido em 16/08/2010 (Anexo A).

Dentre os principais aspectos abordados neste estudo, destacam-se:

- (i) as características gerais da atividade;
- (ii) os elementos que constituem o ambiente natural e antrópico;
- (iii) os impactos ambientais relevantes associados à atividade;
- (iv) as medidas mitigadoras e potencializadoras propostas e
- (v) os eventos relacionados ao risco de geração de situações acidentais, visando compatibilizar a atividade com a proteção do meio ambiente.

Este documento foi elaborado e coordenado pela Habtec Engenharia Ambiental em parceria com a EIDOS do Brasil, a ASA e ProOceano e pelo próprio empreendedor, a Petrobras, em conformidade com o Termo de Referência supracitado e com a legislação ambiental brasileira aplicável ao licenciamento deste empreendimento.

A Habtec Engenharia Ambiental é uma empresa de consultoria especializada, legalmente habilitada para o desenvolvimento de estudos desta natureza, com sede na cidade do Rio de Janeiro, e encontra-se registrada no Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA), Nº 198582 (Anexo B), nos termos da Lei Federal nº 6.938/81 e da Resolução nº 001/88 do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA).

ÍNDICE GERAL

Volume 1

I - INTRODUÇÃO	1/1
II - ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL	
II.1 - IDENTIFICAÇÃO DA ATIVIDADE E DO EMPREENDEDOR	1/2
II.1.1 - Denominação Oficial da Atividade	1/2
II.1.2 - Identificação do Empreendedor	1/2
II.2 - CARACTERIZAÇÃO DA ATIVIDADE	1/147
II.2.1 - Apresentação	1/147
II.2.1.A - Objetivos da Atividade	1/147
II.2.1.B - Localização da UOTE, Batimetria e Estruturas Existentes	1/147
II.2.1.C - Cronograma Preliminar da Atividade	5/147
II.2.2 - Histórico	7/147
II.2.3 - Justificativas	14/147
II.2.4 - Descrição das Atividades	20/147
II.2.4.A - Identificação das Unidades	20/147
II.2.4.B - Descrição Geral das Unidades	21/147
II.2.4.B-1 - FSO	21/147
II.2.4.B-2 - Monoboias	51/147
II.2.4.B-3 - Procedimentos e Controle das Operações	57/147
II.2.4.C - Descrição dos Sistemas de Segurança e Proteção Ambiental	72/147
II.2.4.C-1 - Sistema de ancoragem	72/147
II.2.4.C-2 - Sistema de conexão com as linhas de escoamento	75/147
II.2.4.C-3 - Sistema de detecção, contenção e bloqueio de vazamentos	78/147
II.2.4.C-4 - Sistema de inspeção e manutenção	78/147
II.2.4.C-5 - Sistema de proteção contra a corrosão dos dutos rígidos	80/147
II.2.4.C-6 - Sistema de segurança	80/147
II.2.4.C-7 - Sistema de medição e monitoramento	85/147

II.2.4.C-8 - Sistema de geração de energia de emergência	97/147
II.2.4.C-9 - Sistema de coleta, tratamento, descarte e/ou destinação de fluidos	98/147
II.2.4.C-10 - Caracterização e disposição de resíduos sólidos	101/147
II.2.4.D - Descrição do Sistema Submarino	103/147
II.2.4.D-1 - Mangotes submarinos	105/147
II.2.4.D-2 - PLET - Pipe Line End Termination	105/147
II.2.4.D-3 - Spools	106/147
II.2.4.D-4 - PLEM - Pipe Line End Manifold	107/147
II.2.4.D-5 - Dutos rígidos de 34”	108/147
II.2.4.D-6 - Elementos de segurança e bloqueio contra vazamentos	109/147
II.2.4.E - Descrição das Operações de Instalação das Unidades e das Estruturas Submarinas	110/147
II.2.4.E-1 - Instalação dos dutos e equipamentos do sistema submarino ...	110/147
II.2.4.E-2 - Instalação das monoboias	121/147
II.2.4.E-3 - Instalação do FSO	121/147
II.2.4.E-4 - Comissionamento e transferência das instalações	122/147
II.2.4.F - Gerenciamento dos Riscos Envolvidos nas Operações de Instalação	124/147
II.2.4.F-1 - Procedimentos de reconhecimento e escolha de locações	124/147
II.2.4.F-2 - Procedimentos de reconhecimento e escolha de locações	124/147
II.2.4.F-3 - Mitigação dos riscos de interação das linhas	124/147
II.2.4.G - Testes de Estanqueidades das Linhas de Escoamento	126/147
II.2.4.H - Descrição das Embarcações a Serem Utilizadas nas Operações de Instalação	128/147
II.2.4.H-1 - Embarcação de lançamento de dutos	128/147
II.2.4.H-2 - Embarcação de monitoramento	129/147
II.2.4.H-3 - Embarcação de manuseio e instalação de âncoras.....	129/147
II.2.4.H-4 - Embarcação de suprimento	130/147
II.2.4.I - Caracterização Química, Físico-Química e Toxicológica das Substâncias Passíveis de Descarga	131/147
II.2.4.I-1 - Óleos escoados	131/147
II.2.4.I-2 - Aditivos químicos dos testes de estanqueidade	134/147

II.2.4.I-3 - Outros produtos manuseados	135/147
II.2.4.J - Laudos Técnicos das Análises	135/147
II.2.4.K - Caracterização das Emissões e Efluentes Decorrentes da Operação da UOTE	135/147
II.2.4.K-1 - Outros produtos manuseados	135/147
II.2.4.K-2 - Efluentes líquidos	136/147
II.2.4.L - Perspectivas e Planos de Expansão da Produção	137/147
II.2.4.M - Identificação e Descrição da Infraestrutura de Apoio	137/147
II.2.4.M-1 - Infraestrutura de apoio terrestre	138/147
II.2.4.M-2 - Infraestrutura de apoio aéreo	142/147
II.2.4.N - Procedimentos a Serem Utilizados na Desativação das Unidades	143/147
II.2.5 - Alternativas para Redução dos Impactos na Saúde do Trabalhador	145/147
II.3 - ANÁLISE DAS ALTERNATIVAS	1/17
II.3.1 - Alternativas Tecnológicas	1/17
II.3.2 - Alternativas Locacionais	7/17
II.3.3 - Aspectos da Não Execução do Empreendimento	16/17
II.4 - ÁREA DE INFLUÊNCIA DA ATIVIDADE	1/6
II.5 - DIAGNÓSTICO AMBIENTAL	1/611
A - Planos e Programas Governamentais	2/611
II.5.B - Legislação Ambiental Aplicável	19/611
II.5.1 - Meio Físico	71/611
II.5.1.1 - Meteorologia	71/611
II.5.1.2 - Oceanografia	119/611
II.5.1.3 - Qualidade de Água e Sedimento	188/611
II.5.1.4 - Geologia e Geomorfologia	236/611
II.5.2 - Meio Biótico	272/611
A - Unidades de Conservação	272/611
B - Áreas de Desova e Alimentação de Quelônios	309/611

C - Recursos Pesqueiros, Cetáceos e Aves Marinhas	317/611
C.1 - Recursos Pesqueiros	317/611
C.2 - Cetáceos	338/611
C.3 - Aves Marinhas	354/611
D - Bancos Biogênicos	363/611
II.5.2.E - Espécies de Destaque	365/611
II.5.2.F - Caracterização da Biótica na Área de Instalação da UOTE	380/611
II.5.3 - Meio Socioeconômico	390/611
A - Grupos de Interesse	390/611
B - Estrutura Produtiva	427/611
II.5.3.C - Caracterização da Atividade Pesqueira	439/611
II.5.4 - Análise Integrada e Síntese da Qualidade Ambiental	573/611
II.5.4.1 - Análise Integrada	573/611
II.5.4.2 - Síntese da Qualidade Ambiental	586/611
II.6 - IDENTIFICAÇÃO E AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS	1/112
II.6.1 - Modelagem da Dispersão de Óleo e Efluentes	1/112
II.6.2 - Impactos Efetivos	4/112
II.6.2.1 - Procedimentos Metodológicos	4/112
II.6.2.2 - Identificação dos Impactos Efetivos	13/112
II.6.2.3 - Avaliação dos Impactos Efetivos	21/112
II.6.2.4 - Síntese Conclusiva dos Impactos Efetivos	53/112
II.6.3 - Impactos Potenciais	62/112
II.6.3.1 - Procedimentos Metodológicos	62/112
II.6.3.2 - Descrição das características físico-químicas e padrões de intemperismo	66/112
II.6.3.3 - Identificação dos Impactos Potenciais	70/112
II.6.3.4 - Avaliação dos Impactos Potenciais	72/112
II.6.3.5 - Síntese Conclusiva dos Impactos Potenciais	104/112

Volume 2

II.7 - MEDIDAS MITIGADORAS E COMPENSATÓRIAS

E PROJETOS/ PLANOS DE CONTROLE E MONITORAMENTO	1/75
II.7.1 - Projeto de Monitoramento Ambiental	32/75
II.7.2 - Projeto de Controle da Poluição	34/75
II.7.3 - Projeto de Comunicação Social	35/75
II.7.4 - Projeto de Educação Ambiental	36/75
II.7.5 - Projeto de Educação Ambiental dos Trabalhadores	37/75
II.7.5.1 - Justificativa	37/75
II.7.5.2 - Objetivos	38/75
II.7.5.3 - Metas	38/75
II.7.5.4 - Indicadores de Implementação das Metas	39/75
II.7.5.5 - Público-Alvo	42/75
II.7.5.6 - Metodologia	43/75
II.7.5.7 - Acompanhamento e Avaliação	53/75
II.7.5.8 - Resultados Esperados	53/75
II.7.5.9 - Inter-Relação com outros Projetos	54/75
II.7.5.10 - Atendimento a Requisitos Legais e/ou Outros Requisitos	54/75
II.7.5.11 - Cronograma Físico	54/75
II.7.5.12 - Responsabilidade Institucional pela Implementação do Projeto	56/75
II.7.5.13 - Equipe Técnica Responsável	56/75
II.7.6 - Projeto de Desativação	57/75
II.7.6.1 - Justificativa	57/75
II.7.6.2 - Objetivos	58/75
II.7.6.3 - Metas	58/75
II.7.6.4 - Indicadores de Implementação das Metas	59/75
II.7.6.5 - Público-Alvo	59/75
II.7.6.6 - Metodologia	60/75
II.7.6.7 - Acompanhamento e Avaliação	63/75
II.7.6.8 - Resultados Esperados	63/75
II.7.6.9 - Inter-relação com outros Projetos	64/75

II.7.6.10 - Atendimento a Requisitos Legais e/ou Outros Requisitos	64/75
II.7.6.11 - Cronograma Físico-Financeiro	64/75
II.7.6.12 - Responsabilidade Institucional pela Implementação do Projeto	64/75
II.7.6.13 - Equipe Técnica Responsável	65/75
II.7.6.14 - Referências Bibliográficas e Citações	65/75
II.7.7 - Projeto de Segurança, Meio Ambiente e Saúde - SMS do Trabalhador	66/75
II.7.7.1 - Justificativa	66/75
II.7.7.2 - Objetivos	66/75
II.7.7.3 - Metas	67/75
II.7.7.4 - Indicadores de Implementação das Metas	67/75
II.7.7.5 - Público-Alvo	68/75
II.7.7.6 - Metodologia	69/75
II.7.7.7 - Acompanhamento e Avaliação	72/75
II.7.7.8 - Resultados Esperados.....	72/75
II.7.7.9 - Inter-relação com outros Projetos.....	72/75
II.7.7.10 - Atendimento à Requisitos Legais e/ou Outros Requisitos	72/75
II.7.7.11 - Cronograma de Implementação do Programa de SMS	74/75
II.7.7.12 - Responsabilidade Institucional pela Implementação do Projeto	75/75
II.7.7.13 - Referências Bibliográficas e Citações	75/75
II.8 - ANÁLISE E GERENCIAMENTO DE RISCOS AMBIENTAIS	1/232
II.8.1 - Descrição das Instalações.....	2/232
II.8.2 - Análise Histórica de Acidentes Ambientais.....	12/232
II.8.2.1 - Acidentes com Dutos Submarinos e Unidades FSO - Fontes Internacionais.....	12/232
II.8.2.1.1 - US Department of Transportation – US DOT	12/232
II.8.2.1.2 - PARLOC-2001	16/232
II.8.2.1.3 - United States Minerals Management Service - US MMS	22/232
II.8.2.1.4 - Spill Science & Technology Bulletin - Vol 6	29/232
II.8.2.1.5 - WOAD	32/232
II.8.2.2 - Registros de Acidentes Nacionais	38/232

II.8.3 - Identificação dos Eventos Perigosos	48/232
II.8.3.1 - Descrição do Método	49/232
II.8.3.2 - Aplicação do Método.....	52/232
II.8.3.3 - Avaliação das Frequências de Ocorrência dos Cenários Acidentais	58/232
II.8.4 - Avaliação das Consequências	109/232
II.8.4.1 - Modelagem da Dispersão de Óleo.....	110/232
II.8.4.2 - Análise de Vulnerabilidade e Identificação dos Componentes de Valor Ambiental.....	122/232
II.8.5 - Cálculo dos Riscos Ambientais	170/232
II.8.5.1 - Descrição do Método	170/232
II.8.5.2 - Aplicação do Método e Resultados Obtidos	172/232
II.8.6 - Tolerabilidade dos Riscos	173/232
II.8.6.1 - Critério de Tolerabilidade	173/232
II.8.6.2 - Aplicação do Método e Resultados Obtidos	177/232
II.8.6.3 - Análise dos Resultados Obtidos e Conclusões.....	196/232
II.8.6.3.1 - Fase de Instalação.....	196/232
II.8.6.3.2 - Fase de Operação	197/232
II.8.7 - Revisão do Estudo de Análise de Riscos.....	199/232
II.8.8 - Plano de Gerenciamento de Riscos.....	200/232
II.8.8.1 - Introdução	200/232
II.8.8.2 - Objetivo	200/232
II.8.8.3 - Definições	200/232
II.8.8.4 - Referências.....	202/232
II.8.8.5 - Descrição da UOTE e Operações Principais	203/232
II.8.8.6 - Gerenciamento dos Riscos Ambientais	204/232
II.8.8.6.1 - Riscos Ambientais Envolvidos	204/232
II.8.8.6.2 - Medidas para o Gerenciamento dos Riscos	208/232
II.8.8.6.3 - Definição de Atribuições	215/232
II.8.8.6.4 - Descrição dos Procedimentos, Planos e Programas	215/232
II.8.8.7 - Cronograma de Execução	232/232
II.9 - PLANO DE EMERGÊNCIA INDIVIDUAL	1/1

II.10 - CONCLUSÃO 1/6**II.11 - BIBLIOGRAFIA 1/62**

II.11.1 - Legislação 1/62

II.11.2 - Meio Físico 1/62

II.11.3 - Meio Biótico 17/62

II.11.4 - Meio Socioeconômico..... 34/62

II.11.5 - Análise Integrada 40/62

II.11.6 - Impacto Ambientais 43/62

II.11.7 - Medidas Ambientais 57/62

II.11.8 - Análise de Gerenciamento de Riscos 58/62

II.11.9 - Conclusão..... 62/62

II.12 - GLOSSÁRIO 1/25***Volumes 2 e 3*****II.13 - ANEXOS*****Volume 3*****II.14 - EQUIPE TÉCNICA 1/13**

TABELAS E QUADROS

QUADRO	PÁG.
Quadro II.2.1-1 - Coordenadas das unidades da UOTE.	1/147
Quadro II.2.1-2 - Cronograma Preliminar do Desenvolvimento da UOTE.	6/147
Quadro II.2.3-1 - Aspectos positivos e negativos da logística de escoamento de óleo a ser proporcionada pela UOTE.	17/147
Quadro II.2.4-1 - Principais Características da Unidade FSO.	21/147
Quadro II.2.4-3 - Estimativa de produção mensal de resíduos sólidos.	102/147
Quadro II.2.4-4 - Trecho de spools a serem usados.	107/147
Quadro II.2.4-5 - Dados dos dutos rígidos de 34".	108/147
Quadro II.2.4-6 - Etapas dos testes hidrostáticos a serem realizados.	127/147
Quadro II.2.4-7 - Fluidos de Hibernação e testes hidrostáticos.	128/147
Quadro II.2.4-8 - Caracterização dos óleos escoados.	132/147
Quadro II.2.4-9 - Fluidos de Hibernação e testes hidrostáticos.	134/147
Quadro II.2.4-10 - Estimativas das emissões atmosféricas da UOTE.	136/147
Quadro II.2.4-11 - Estimativa de efluentes líquidos.	137/147
Quadro II.2.5-1 - Alternativas para Redução dos Impactos na Saúde do Trabalhador causados pelos Riscos Físicos.	145/147
Quadro II.2.5-2 - Alternativas para Redução dos Impactos na Saúde do Trabalhador causados pelos Riscos Biológicos.	145/147
Quadro II.2.5-3 - Alternativas para Redução dos Impactos na Saúde do Trabalhador causados pelos Riscos Químicos.	146/147
Quadro II.2.5-4 - Alternativas para Redução dos Impactos na Saúde do Trabalhador causados por Acidentes.	146/147
Quadro II.3.1-1 - Aspectos positivos e negativos das alternativas tecnológicas avaliadas.	4/17
Quadro II.3.1-2 - Principais características das alternativas tecnológicas.	6/17
Quadro II.3.2-1 - Principais características das 5 (cinco) alternativas locais para a instalação da UOTE avaliadas.	13/17
Quadro II.3.2-2 - Coordenadas do polígono de localização da UOTE, dentro da macrorregião escolhida (macrorregião 4)	15/17
Quadro II.5-1 - Planos e programas governamentais.	3/611
Quadro II.5.1.1-1 - Resumo dos parâmetros analisados, fontes e abrangência temporal e frequência dos dados utilizados.	81/611
Quadro II.5.1.1-2 - Localização das fontes de dados utilizados.	81/611
Quadro II.5.1.1-3 - Ocorrência conjunta de intensidade e direção dos ventos na região de instalação da UOTE para o período de 1979 a 2008.	106/611

Quadro II.5.1.1-4 - Estatística mensal dos ventos na região de instalação da UOTE para o período de 1979 a 2008.	106/611
Quadro II.5.1.1-5 - Ocorrência conjunta de intensidade e direção dos ventos do BNDO para o período entre 1958 e 2002.	108/611
Quadro II.5.1.1-6 - Ocorrência de passagem de sistemas frontais em Cabo Frio entre os anos de 1996 e 2007.	110/611
Quadro II.5.1.1-7 - Intervalo médio de passagem de dois sistemas frontais consecutivos na Bacia de Campos (dias).	112/611
Quadro II.5.1.1-8 - Estatística mensal dos ventos na Bacia de Campos, para o período de 1959 a 2008.	114/611
Quadro II.5.1.1-9 - Ocorrência conjunta de direção e intensidade (m/s) dos ventos na Bacia de Campos para o período de 1959 a 2008.	114/611
Quadro II.5.1.2-1 - Localização das fontes de dados utilizadas.	121/611
Quadro II.5.1.2-2 - Valores de velocidade e transporte da corrente do Brasil na região da Bacia de Campos obtidos da bibliografia.	130/611
Quadro II.5.1.2-3 - Variação da temperatura climatológica nos níveis de 0, 30 e 75 m de profundidade.	139/611
Quadro II.5.1.2-4 - Variação da salinidade climatológica nos níveis de 0, 30 e 75 m de profundidade.	143/611
Quadro II.5.1.2-5 - Variação da densidade (kg/m ³) climatológica nos níveis de 0, 50, 100, 200 e 300 m de profundidade.	147/611
Quadro II.5.1.2-6 - Estatística básica mensal das correntes superficiais na região do local de instalação da UOTE.	160/611
Quadro II.5.1.2-7 - Estatística básica mensal das correntes superficiais na região da Bacia de Campos para o período entre 1997 e 2010.	164/611
Quadro II.5.1.2-8 - Correlação entre altura significativa e direção média. Onde: N = Norte, NE = Nordeste, E = Leste, SE = Sudeste, S = Sul, SW = Sudoeste, W = Oeste, e NW = Noroeste.	168/611
Quadro II.5.1.2-9 - Correlação entre altura e direção do swell. Onde: N = Norte, NE = Nordeste, E = Leste, SE = Sudeste, S = Sul, SW = Sudoeste, W = Oeste, e NW = Noroeste.	168/611
Quadro II.5.1.2-10 - Correlação entre altura e direção do wind sea. Onde: N = Norte, NE = Nordeste, E = Leste, SE = Sudeste, S = Sul, SW = Sudoeste, W = Oeste, e NW = Noroeste.	169/611
Quadro II.5.1.2-11 - Correlação entre altura e período (T) do swell.	170/611
Quadro II.5.1.2-12 - Correlação entre altura e período (T) do wind sea.	171/611
Quadros II.5.1.2-13 - Correlação de direção e período para o swell. Onde: N = Norte, NE = Nordeste, E = Leste, SE = Sudeste, S = Sul, SW = Sudoeste, W = Oeste, e NW = Noroeste.	173/611

Quadros II.5.1.2-14 - Correlação de direção e período para o wind sea. Onde: N = Norte, NE = Nordeste, E = Leste, SE = Sudeste, S = Sul, SW = Sudoeste, W = Oeste, e NW = Noroeste.	173/611
Quadro II.5.1.2-15 - Valores médios e máximos mensais e máximos para altura significativa, swell e wind sea.	180/611
Quadro II.5.1.2-16 - Constantes harmônicas obtidas pelo modelo global de maré FES-2004 no ponto de latitude 22.125° S e longitude 40.375° W. Onde fase é em relação ao Greenwich.	183/611
Quadro II.5.1.2-17 - Amplitudes médias de maré de sizígia e quadratura.	186/611
Quadro II.5.1.3-1 - Valores máximos e mínimos de ocorrência de alguns parâmetros físicos e químicos na costa brasileira.	193/611
Quadro II.5.1.3-2 - Resumo dos dados de oxigênio dissolvido (OD), em mL.L ⁻¹ , de trabalhos realizados plataforma continental da Bacia de Campos.	194/611
Quadro II.5.1.3-3 - Resumo dos dados de pH de trabalhos realizados na plataforma continental da Bacia de Campos.	197/611
Quadro II.5.1.3-4 - Resumo dos dados de fosfato, em µM, encontrados em trabalhos realizados na porção sul da Bacia de Campos.	200/611
Quadro II.5.1.3-5 - Resumo dos dados de nitrito, em µM, de trabalhos realizados na plataforma continental da Bacia de Campos.	202/611
Quadro II.5.1.3-6 - Resumo dos dados de nitrato, em µM, em trabalhos realizados na plataforma continental da Bacia de Campos.	204/611
Quadro II.5.1.3-7 - Resumo dos dados de amônia, em µM, em trabalhos realizados na plataforma continental da Bacia de Campos.	206/611
Quadro II.5.1.3-8 - Resumo dos dados de clorofila a, em µg.L ⁻¹ , registrados em trabalhos realizados na plataforma continental da Bacia de Campos.	208/611
Quadro II.5.1.3-9 - Síntese dos resultados de hidrocarbonetos nas amostras de água das 3 campanhas de monitoramento realizadas por FUNDESPA (1994).	209/611
Quadro II.5.1.3-10 - Estratégia amostral adotada nos estudos realizados na região da Bacia Campos.	215/611
Quadro II.5.1.3-11 - Resumo das metodologias de preparo e análise das amostras de sedimento nos estudos realizados na Bacia de Campos.	219/611
Quadro II.5.1.3-12 - Teor médio da fração fina (silte+argila), de carbonato e da matéria orgânica na Bacia de Campos (média e desvio padrão).	227/611
Quadro II.5.1.3-13 - Teores de carbono orgânico (C org), nitrogênio total (N total) e fósforo total (P total) na Bacia de Campos (média e desvio padrão).	228/611
Quadro II.5.1.3-14 - Razões C:N, N:P e C:P na Bacia de Campos (média e desvio padrão) e outros compartimentos marinhos (Lerman et al., 2004).	229/611
Quadro II.5.1.3-15 - Concentração de HTP, n-alcanos e HPA na região da Bacia de Campos (média e desvio padrão).	230/611

Quadro II.5.1.3-16 - Concentração Ferro, Alumínio e Manganês na região da Bacia de Campos (média e desvio padrão) e comparação com outros ambientes.	231/611
Quadro II.5.1.3-17 - Concentração Bário e Vanádio na região da Bacia de Campos (média e desvio padrão) e comparação com outros ambientes.	232/611
Quadro II.5.1.3-18 - Concentração Chumbo, Cobre e Zinco na região da Bacia de Campos (média e desvio padrão) e comparação com outros ambientes.	233/611
Quadro II.5.1.3-19 - Concentração Mercúrio e Cádmiu na região da Bacia de Campos (média e desvio padrão) e comparação com outros ambientes.	234/611
Quadro II.5.1.3-20 - Concentração Cromo e Níquel na região da Bacia de Campos (média e desvio padrão) e comparação com outros ambientes.	235/611
Quadro II.5.2-1 - Unidades de Conservação Federais da Área de Influência da Unidade Offshore de Transferência e Exportação – UOTE, Bacia de Campos.	273/611
Quadro II.5.2-2 - Unidades de Conservação Estaduais da Área de Influência da Unidade Offshore de Transferência e Exportação – UOTE, Bacia de Campos.	277/611
Quadro II.5.2-3 - Unidades de Conservação Municipais da Área de Influência da Unidade Offshore de Transferência e Exportação – UOTE, Bacia de Campos.	283/611
Quadro II.5.2-4 - Outras Áreas Protegidas da Área de Influência da Unidade Offshore de Transferência e Exportação - UOTE, Bacia de Campos.	303/611
Quadro II.5.2-5 - Número de Unidades de Conservação Federais, Estaduais e Municipais, por categoria de manejo, diagnosticadas na Área de Influência da Unidade Offshore de Transferência e Exportação – UOTE, Bacia de Campos.	305/611
Quadro II.5.2-6 - Ecossistemas costeiros e Unidades de Conservação do litoral da Área de Influência da Unidade Offshore de Transferência e Exportação – UOTE, Bacia de Campos, contemplado nas recomendações do Ministério do Meio Ambiente para as áreas prioritárias da Zona Costeira e da Zona Marinha.	307/611
Quadro II.5.2-7 - Produção (t) de pescado no Brasil por modalidade no período 2008-2009.	318/611
Quadro II.5.2-8 - Produção (t) de pescado no Brasil por modalidade no período 2008-2009, por região e unidade da federação.	320/611
Quadro II.5.2-9 - Produção absoluta (t) e relativa (%) da pesca marinha e continental nos anos de 2008 e 2009.	322/611
Quadro II.5.2-10 - Produção (t) da pesca marinha no Brasil no período 2007-2009, por região e unidade da federação.	323/611

Quadro II.5.2-11 - Produção (t) da pesca marinha para o estado do Rio de Janeiro nos anos de 2007, 2008 e 2009.	325/611
Quadro II.5.2-12 - Produção (t) da pesca extrativa marinha para o estado do Espírito Santo nos anos de 2007, 2008 e 2009.	326/611
Quadros II.5.2-13 - Principais recursos pesqueiros, capturados no estado do Rio de Janeiro, no ano de 2007.	327/611
Quadros II.5.2-14 - Principais recursos pesqueiros, considerando-se a ictiofauna, capturados no estado do Espírito Santo em 2007.	327/611
Quadro II.5.2-15 - Lista nominal dos cetáceos com ocorrência frequente na área da UOTE, sua distribuição, ocorrência/sazonalidade e status de conservação.	340/611
Quadro II.5.2-16 - Status de conservação da baleia-franca-do-sul.	344/611
Quadro II.5.2-17 - Status de conservação da baleia-azul.	345/611
Quadro II.5.2-18 - Status de conservação da baleia-fin.	346/611
Quadro II.5.2-19 - Status de conservação da baleia-sei.	347/611
Quadro II.5.2-20 - Status de conservação da baleia-jubarte.	349/611
Quadro II.5.2-21 - Status de conservação da cachalote.	351/611
Quadro II.5.2-22 - Status de conservação da toninha.	353/611
Quadro II.5.2-23 - Lista das espécies que ocorrem na região oceânica sobre a plataforma e talude continental da Bacia de Campos.	355/611
Quadro II.5.2-24 - Listagem de elasmobrânquios ameaçados de extinção na costa da região sudeste	371/611
Quadro II.5.2-16 - Listagem de elasmobrânquios da ictiofauna ameaçada de extinção ocorrentes na região sudeste.	374/611
Quadro II.5.2-27 - Listagem de pequenos teleósteos pelágicos e demersais ameaçados de extinção ocorrentes na região de estudo.	376/611
Quadro II.5.2-28 - Grandes teleósteos pelágicos ameaçados de extinção ocorrentes na região sudeste.	376/611
Quadro II.5.2-29 - Densidade média (ind/L) dos principais grupos taxonômicos identificados em três estações de coleta da campanha de “Caracterização da área de influência do Complexo PDET – Trecho Marítimo na Bacia de Campos”.	385/611
Quadro II.5.2-30 - Densidade média (ind/L) das principais famílias identificadas em três estações de coleta de coleta do Programa REVIZEE - Score Sul.	387/611
Quadro II.5.3-1 - Coordenação Geral de Autorização de Uso e Gestão de Fauna e Recursos Pesqueiros, Superintendências e os Escritórios Regionais do IBAMA, nos Estados do Rio de Janeiro e Espírito Santo.	391/611
Quadro II.5.3-2 - Sede em Brasília e Unidades Descentralizadas do Instituto Chico Mendes na Área de Influência (AI).	393/611

Quadro II.5.3-3 - Sede em Brasília e Escritório Central da Agência Nacional de Petróleo.	394/611
Quadro II.5.3-4 - Capitania dos Portos do Estado do Rio de Janeiro e Espírito Santo.	394/611
Quadro II.5.3-5 - Ministério Público Federal e dos Estados na Área de Influência (AI).	396/611
Quadro II.5.3-6 - Sede no Rio de Janeiro e Superintendências Regionais do Instituto Estadual do Ambiente.	398/611
Quadro II.5.3-7 - Tribunal de Contas dos Estados do Rio de Janeiro e Espírito Santo.	401/611
Quadro II.5.3-8 - Secretarias de Governo do Estado do Rio de Janeiro.	402/611
Quadro II.5.3-9 - Secretarias de Governo do Estado do Espírito Santo.	402/611
Quadro II.5.3-10 - Órgãos municipais ligados à pesca, turismo, cultura, meio-ambiente e finanças nas Áreas de Influência.	403/611
Quadro II.5.3-11 - Principais atrativos histórico-culturais e naturais da AI da Unidade.	419/611
Quadro II.5.3-12 - Número de estabelecimentos hoteleiros existentes no ano de 2009, nos municípios do Rio de Janeiro abrangidos na AI.	421/611
Quadro II.5.3-13 - Entidades de pesca da área de influência (AI).	424/611
Quadro II.5.3-14 - Entidades vinculadas à pesca a nível federal.	425/611
Quadro II.5.3-15 - Entidades de meio ambiente que atuam na Área de Influência (AI).	426/611
Quadro II.5.3-16 - Oferta e Demanda de Postos de Trabalho de Janeiro de 2010 a Janeiro de 2011 – municípios da AI.	434/611
Quadro II.5.3-17 - Produto Interno Bruto dos municípios da AI, por setor, em 2008 (em R\$ 1.000).	438/611
Quadro II.5.3-18 - Produção (t) de pescado no Brasil por modalidade no período 2008-2009.	446/611
Quadro II.5.3-19 - Produção (t) de pescado no Brasil por modalidade no período 2008-2009, para o Brasil, suas macrorregiões e estados.	449/611
Quadro II.5.3-20 - Produção (t) da pesca marinha para os estados do Rio de Janeiro e Espírito Santo nos anos de 2007, 2008 e 2009.	458/611
Quadro II.5.3-21 - Períodos de defeso de importantes recursos pesqueiros capturados nos estados do Rio de Janeiro e Espírito Santo.	459/611
Quadro II.5.3-22 - Número de pescadores e embarcações nos municípios da área de influência.	569/611
Quadro II.5.3-23 - Entidades representativas da pesca nos municípios da área de influência.	570/611
Quadro II.5.4.1-1 - Períodos de defeso de importantes recursos pesqueiros capturados nos estados do Rio de Janeiro e Espírito Santo.	581/611

Quadro II.5.4.1-2 - Produto Interno Bruto dos municípios da área de influência, por setor, em 2008 (em R\$ 1.000).	584/611
Quadro II.5.4.2-1 - Importância biológica e prioridade de conservação das zonas marinhas contidas na área de estudo da UOTE.	589/611
Quadro II.5.4.2-2 - Importância biológica dos fatores ambientais identificados na área de estudo da UOTE.	593/611
Quadro II.5.4.2-3 - Importância biológica dos componentes ambientais identificados na área de estudo da UOTE.	597/611
Quadro II.5.4.2-4 - Caracterização da dinâmica ambiental da Bacia de Campos sem e com o empreendimento, de acordo com os compartimentos ambientais diagnosticados e considerados na avaliação de impactos ambientais.	607/611
Quadro II.6.2.2-1 - Matriz de identificação de impactos.	19/112
Quadro II.6.2.3-1 - Estimativas de geração de efluentes sanitários e restos alimentares do FSO que compõe a UOTE.	24/112
Quadro II.6.2.3-2 - Áreas de pesca dos municípios da área de influência e representatividade da área de exclusão devido a instalação da UOTE.	36/112
Quadro II.6.2.3-3 - Estimativa de geração mensal de resíduos sólidos por classes.	38/112
Quadro II.6.2.4-1 - Matriz de Avaliação dos Impactos Efetivos. (A3)	55/112
Quadro 6.3.5-1 - Matriz de Avaliação dos Impactos Potenciais da Unidade Offshore de Transferência e Exportação de Óleo na Bacia de Campos - UOTE, em suas fases de instalação e operação.	109/112
Quadro II.7-1 - Matriz de Avaliação das Medidas previstas para o empreendimento.	21/75
Quadro II.7-2 - Matriz de correlação entre impactos e medidas.	23/75
Quadro II.7.5.6-1 - Conteúdo Programático das atividades educativas da Formação Inicial do PEAT.	46/75
Quadro II.7.5.11-1 - Cronograma de Implementação do projeto de Educação Ambiental dos Trabalhadores da UOTE.	55/75
Quadro II.8.1-1 - Principais Características da Unidade FSO.	2/232
Quadro II.8.2.1.2-1 - Número de Dutos no Mar do Norte - 2000.	16/232
Quadro II.8.2.1.2-2 - Comprimento Instalado - Dutos no Mar do Norte - 2000.	16/232
Quadro II.8.2.1.2-3 - Experiência Operacional - Dutos no Mar do Norte - 2000.	17/232
Quadro II.8.2.1.2-4 - Distribuição dos Acidentes em Linhas Flexíveis por Causa Iniciadora.	18/232
Quadro II.8.2.1.2-5 - Frequência de Acidentes com Vazamento em Linhas Flexíveis em função do comprimento.	20/232

Quadro II.8.2.1.2-6 - Distribuição do Número de Acidentes com Vazamento em Linhas Flexível pelo Diâmetro do duto.	20/232
Quadro II.8.2.1.2-7 - Distribuição das Dimensões dos Danos.	21/232
Quadro II.8.2.1.3-1 - Acidentes que Resultaram em Vazamentos em Dutos 1996-2006.	22/232
Quadro II.8.2.1.3-2 - Vazamentos maiores que 50 barris. 1996-2009.	23/232
Quadro II.8.2.1.3-3 - Vazamentos por categoria. 1996-2009.	26/232
Quadro II.8.2.1.3-4 - Danos causados por Incêndios e Explosões. 2006-2009.	27/232
Quadro II.8.2.1.3-5 - Distribuição da Frequência de Vazamento (oc./ano) por fonte do vazamento por dimensão do vazamento para FPSOs.	28/232
Quadro II.8.2.1.4-1 - Taxa de Vazamento - Volume vazado igual ou superior a 1.000 barris.	30/232
Quadro II.8.2.1.4-2 - Taxa de Vazamento - Volume vazado igual ou superior a 1.000 barris.	31/232
Quadro II.8.2.1.5-1 - Tipo de Acidente vs Número de Ocorrências (“Outras Unidades”)	34/232
Quadro II.8.2.1.5-2 - Modo de Operação versus Número de Ocorrências (“Outras Unidades”)	36/232
Quadro II.8.2.1.5-3 - Tipo de Vazamento versus Dimensão do Vazamento. Número de Acidentes / Incidentes com Vazamento.	37/232
Quadro II.8.3.1-1 - Categoria de Frequência.	49/232
Quadro II.8.3.1-2 - Categoria de Severidade para o Meio Ambiente.	49/232
Quadro II.8.3.1-3 – Matriz de Risco.	51/232
Quadro II.8.3.1-4 - Categorias de Riscos.	52/232
Quadro II.8.3.2-1 – Sistemas e Subsistemas Analisados na APP em cada Fase.	52/232
Quadro II.8.3.2-2 - Matriz Referencial de Riscos - Fase de Instalação.	54/232
Quadro II.8.3.2-3 - Matriz Referencial de Riscos - Fase de Operação.	54/232
Quadro II.8.3.2-4 - Agrupamento das Hipóteses Acidentais por faixa de volume.	58/232
Quadro II.8.3.3-1 - Hipótese Acidental 2.	61/232
Quadro II.8.3.3-2 - Dados utilizados na quantificação da Hipótese Acidental 2.	62/232
Quadro II.8.3.3-3 - Hipótese Acidental 4.	63/232
Quadro II.8.3.3-4 - Dados utilizados na quantificação da Hipótese Acidental 4.	65/232
Quadro II.8.3.3-5 - Hipótese Acidental 5.	65/232
Quadro II.8.3.3-6 - Dados utilizados na quantificação da Hipótese Acidental 5.	66/232
Quadro II.8.3.3-7 - Hipótese Acidental 6.	67/232
Quadro II.8.3.3-8 - Dados utilizados na quantificação da Hipótese Acidental 6.	68/232
Quadro II.8.3.3-9 - Hipótese Acidental 8.	69/232

Quadro II.8.3.3-10 - Dados utilizados na quantificação da Hipótese Acidental 8.	70/232
Quadro II.8.3.3-11 - Hipótese Acidental 9.	71/232
Quadro II.8.3.3-12 – Dados utilizados na quantificação da Hipótese Acidental 9.	72/232
Quadro II.8.3.3-13 - Hipótese Acidental 12.	72/232
Quadro II.8.3.3-14 – Dados utilizados na quantificação da Hipótese Acidental 12.	73/232
Quadro II.8.3.3-15 - Hipótese Acidental 15.	73/232
Quadro II.8.3.3-16 – Dados utilizados na quantificação da Hipótese Acidental 15.	74/232
Quadro II.8.3.3-17 - Hipótese Acidental 17.	75/232
Quadro II.8.3.3-18 – Dados utilizados na quantificação da Hipótese Acidental 17.	76/232
Quadro II.8.3.3-19 - Hipótese Acidental 19.	76/232
Quadro II.8.3.3-20 – Dados utilizados na quantificação da Hipótese Acidental 19.	77/232
Quadro II.8.3.3-21 - Hipótese Acidental 21.	78/232
Quadro II.8.3.3-22 – Dados utilizados na quantificação da Hipótese Acidental 21.	79/232
Quadro II.8.3.3-23 - Hipótese Acidental 23.	79/232
Quadro II.8.3.3-24 – Dados utilizados na quantificação da Hipótese Acidental 23.	80/232
Quadro II.8.3.3-25 - Hipótese Acidental 24.	81/232
Quadro II.8.3.3-26 – Dados utilizados na quantificação da Hipótese Acidental 24.	82/232
Quadro II.8.3.3-27 - Hipótese Acidental 25.	82/232
Quadro II.8.3.3-28 – Dados utilizados na quantificação da Hipótese Acidental 25.	83/232
Quadro II.8.3.3-29 - Hipótese Acidental 26.	84/232
Quadro II.8.3.3-30 – Dados utilizados na quantificação da Hipótese Acidental 26.	85/232
Quadro II.8.3.3-31 - Hipótese Acidental 27.	86/232
Quadro II.8.3.3-32 – Dados utilizados na quantificação da Hipótese Acidental 27.	87/232
Quadro II.8.3.3-33 - Hipótese Acidental 28.	88/232
Quadro II.8.3.3-34 – Dados utilizados na quantificação da Hipótese Acidental 28.	89/232
Quadro II.8.3.3-35 - Hipótese Acidental 29.	89/232

Quadro II.8.3.3-36 – Dados utilizados na quantificação da Hipótese Acidental 29.	90/232
Quadro II.8.3.3-37 - Hipótese Acidental 30.	91/232
Quadro II.8.3.3-38 – Dados utilizados na quantificação da Hipótese Acidental 30.	92/232
Quadro II.8.3.3-39 - Hipótese Acidental 31.	92/232
Quadro II.8.3.3-40 – Dados utilizados na quantificação da Hipótese Acidental 31.	93/232
Quadro II.8.3.3-41 - Hipótese Acidental 32.	94/232
Quadro II.8.3.3-42 – Dados utilizados na quantificação da Hipótese Acidental 32.	95/232
Quadro II.8.3.3-43 - Hipótese Acidental 33.	95/232
Quadro II.8.3.3-44 – Dados utilizados na quantificação da Hipótese Acidental 33.	96/232
Quadro II.8.3.3-45 - Hipótese Acidental 34.	97/232
Quadro II.8.3.3-46 – Dados utilizados na quantificação da Hipótese Acidental 34.	98/232
Quadro II.8.3.3-47 - Hipótese Acidental 36.	98/232
Quadro II.8.3.3-48 – Dados utilizados na quantificação da Hipótese Acidental 36.	99/232
Quadro II.8.3.3-49 - Hipótese Acidental 37.	100/232
Quadro II.8.3.3-50 – Dados utilizados na quantificação da Hipótese Acidental 37.	101/232
Quadro II.8.3.3-51 - Hipótese Acidental 38.	101/232
Quadro II.8.3.3-52 – Dados utilizados na quantificação da Hipótese Acidental 38.	102/232
Quadro II.8.3.3-53 – Hipótese Acidental 39.	103/232
Quadro II.8.3.3-54 – Dados utilizados na quantificação da Hipótese Acidental 39.	104/232
Quadro II.8.3.3-55 - Hipótese Acidental 40.	104/232
Quadro II.8.3.3-56 – Dados utilizados na quantificação da Hipótese Acidental 40.	105/232
Quadro II.8.3.3-57 – Hipótese Acidental 41.	106/232
Quadro II.8.3.3-58 – Dados utilizados na quantificação da Hipótese Acidental 41.	107/232
Quadro II.8.3.3-59 – Hipótese Acidental 42.	107/232
Quadro II.8.3.3-60 – Dados utilizados na quantificação da Hipótese Acidental 42.	108/232
Quadro II.8.4-1 – Agrupamento das Hipóteses Acidentais por faixa de volume.	109/232

Quadro II.8.4.2-1 - Lista dos pontos do CVA manguezal com probabilidade de serem tocados pelo óleo.	125/232
Quadro II.8.4.2-2 - Lista dos pontos do CVA costões rochosos com probabilidade de serem tocados pelo óleo.	139/232
Quadro II.8.4.2-3 - Lista dos pontos do CVA praias arenosas com probabilidade de serem tocados pelo óleo.	141/232
Quadro II.8.4.2-4 - Lista dos pontos do CVA mamíferos marinhos - cetáceos com probabilidade de serem tocados pelo óleo.	143/232
Quadro II.8.4.2-5 - Lista dos pontos do CVA aves marinhas - áreas de nidificação com probabilidade de serem tocados pelo óleo.	162/232
Quadro II.8.4.2-6 - Lista dos pontos do CVA quelônios – áreas de desova com probabilidade de serem tocados pelo óleo.	163/232
Quadro II.8.4.2-7 - Lista dos pontos do CVA peixes – ovos e larvas com probabilidade de serem tocados pelo óleo.	165/232
Quadro II.8.4.2-8 - Lista dos pontos do CVA corais rasos com probabilidade de serem tocados pelo óleo.	166/232
Quadro II.8.4.2-9 - Resumo dos Componentes de Valor Ambiental (CVAs) selecionados e seus respectivos tempos de recuperação com as referências destes tempos.	167/232
Quadro II.8.6.1-1 – Tempo mínimo entre incidentes causadores de um determinado dano ambiental para um CVA, calculado com base no nível de insignificância de 10%.	174/232
Quadro II.8.6.1-2 - Classificação de Tolerabilidade dos Riscos Ambientais em função do Índice de tolerabilidade.	174/232
Quadro II.8.6.2-1 – Resultados para o Índice de Tolerabilidade – CVA Manguezal – 8 m ³ .	177/232
Quadro II.8.6.2-2 – Resultados para o Índice de Tolerabilidade – CVA Manguezal – 1384 m ³ .	178/232
Quadro II.8.6.2-3 – Resultados para o índice de Tolerabilidade – CVA Costões Rochosos - 8 m ³ .	178/232
Quadro II.8.6.2-4 – Resultados para o Índice de Tolerabilidade - CVA Costões Rochosos – 1384m ³ .	178/232
Quadro II.8.6.2-5 – Resultados para o Índice de Tolerabilidade – CVA Praias Arenosas – 8m ³ .	179/232
Quadro II.8.6.2-6 – Resultados para o Índice de Tolerabilidade – CVA Praias Arenosas – 1384 m ³ .	179/232
Quadro II.8.6.2-7 – Resultados para o Índice de Tolerabilidade – CVA Mamíferos Marinhos - Cetáceos – 8 m ³ .	180/232
Quadro II.8.6.2-8 – Resultados para o Índice de Tolerabilidade – CVA Mamíferos Marinhos - Cetáceos – 1384 m ³ .	180/232

Quadro II.8.6.2-9 – Resultados para o Índice de Tolerabilidade – CVA Aves Marinhas – 8m ³ .	181/232
Quadro II.8.6.2-10 – Resultados para o Índice de Tolerabilidade – CVA Aves Marinhas – 1384 m ³ .	181/232
Quadro II.8.6.2-11 – Resultados para o Índice de Tolerabilidade – Quelônios – Áreas de Desova – 8 m ³ .	181/232
Quadro II.8.6.2-12 – Resultados para o Índice de Tolerabilidade – Quelônios – Áreas de Desova – 1384 m ³ .	182/232
Quadro II.8.6.2-13 – Resultados para o Índice de Tolerabilidade – CVA Peixes – Ovos e Larvas – 8 m ³ .	182/232
Quadro II.8.6.2-14 – Resultados para o Índice de Tolerabilidade – CVA Peixes – Ovos e Larvas – 1384 m ³ .	182/232
Quadro II.8.6.2-15 – Resultados para o Índice de Tolerabilidade – Corais Rasos – 8 m ³ .	183/232
Quadro II.8.6.2-16 – Resultados para o Índice de Tolerabilidade – Corais Rasos – 1384 m ³ .	183/232
Quadro II.8.6.2-17 – Resultados para o Índice de Tolerabilidade – CVA Manguezal – 8 m ³ .	184/232
Quadro II.8.6.2-18 – Resultados para o Índice de Tolerabilidade – CVA Manguezal – 200 m ³ .	184/232
Quadro II.8.6.2-19 – Resultados para o Índice de Tolerabilidade – CVA Manguezal – 1384m ³ .	185/232
Quadro II.8.6.2-20 – Resultados para o Índice de Tolerabilidade – CVA Manguezal – Pior caso – 80.000 m ³ .	185/232
Quadro II.8.6.2-21 – Resultados para o Índice de Tolerabilidade – CVA Costões Rochosos – 8 m ³ .	186/232
Quadro II.8.6.2-22 – Resultados para o Índice de Tolerabilidade - CVA Costões Rochosos – 200 m ³ .	186/232
Quadro II.8.6.2-23 – Resultados para o Índice de Tolerabilidade - CVA Costões Rochosos – 1384m ³ .	187/232
Quadro II.8.6.2-24 – Resultados para o Índice de Tolerabilidade – CVA Costões Rochosos – Pior caso – 80.000m ³ .	187/232
Quadro II.8.6.2-25 – Resultados para o Índice de Tolerabilidade – CVA Praias Arenosas – 8 m ³ .	187/232
Quadro II.8.6.2-26 – Resultados para o Índice de Tolerabilidade – CVA Praias Arenosas – 200 m ³ .	188/232
Quadro II.8.6.2-27 – Resultados para o Índice de Tolerabilidade – CVA Praias Arenosas – 1384 m ³ .	188/232
Quadro II.8.6.2-28 – Resultados para o Índice de Tolerabilidade – CVA Praias Arenosas – Pior caso – 80.000m ³ .	188/232

Quadro II.8.6.2-29 – Resultados para o Índice de Tolerabilidade – CVA Mamíferos Marinhos - Cetáceos – 8 m ³ .	189/232
Quadro II.8.6.2-30 – Resultados para o Índice de Tolerabilidade – CVA Mamíferos Marinhos - Cetáceos – 200 m ³ .	189/232
Quadro II.8.6.2-31 – Resultados para o Índice de Tolerabilidade – CVA Mamíferos Marinhos - Cetáceos – 1384 m ³ .	190/232
Quadro II.8.6.2-32 – Resultados para o Índice de Tolerabilidade – CVA Mamíferos Marinhos - Cetáceos – Pior caso – 80.000 m ³ .	190/232
Quadro II.8.6.2-33 – Resultados para o Índice de Tolerabilidade – CVA Aves Marinhas – 8m ³ .	191/232
Quadro II.8.6.2-34 – Resultados para o Índice de Tolerabilidade – CVA Aves Marinhas – 200 m ³ .	191/232
Quadro II.8.6.2-35 – Resultados para o Índice de Tolerabilidade – CVA Aves Marinhas – 1384 m ³ .	191/232
Quadro II.8.6.2-36 – Resultados para o Índice de Tolerabilidade – CVA Aves Marinhas – Pior caso – 80.000 m ³ .	192/232
Quadro II.8.6.2-37 – Resultados para o Índice de Tolerabilidade – Quelônios – Áreas de Desova – 8 m ³ .	192/232
Quadro II.8.6.2-38 – Resultados para o Índice de Tolerabilidade – Quelônios – Áreas de Desova – 200 m ³ .	193/232
Quadro II.8.6.2-39 – Resultados para o Índice de Tolerabilidade – Quelônios – Áreas de Desova – 1384 m ³ .	193/232
Quadro II.8.6.2-40 – Resultados para o Índice de Tolerabilidade – CVA Quelônios – Pior caso – 80.000 m ³ .	193/232
Quadro II.8.6.2-41 – Resultados para o Índice de Tolerabilidade – CVA Peixes – Ovos e Larvas – 8 m ³ .	194/232
Quadro II.8.6.2-42 – Resultados para o Índice de Tolerabilidade – CVA Peixes – Ovos e Larvas – 200 m ³ .	194/232
Quadro II.8.6.2-43 – Resultados para o Índice de Tolerabilidade – CVA Peixes – Ovos e Larvas – 1384 m ³ .	195/232
Quadro II.8.6.2-44 – Resultados para o Índice de Tolerabilidade – CVA Peixes – Ovos e Larvas – Pior caso – 80.000 m ³ .	195/232
Quadro II.8.6.2-45 – Resultados para o Índice de Tolerabilidade – Corais Rasos – 8 m ³ .	196/232
Quadro II.8.6.2-46 – Resultados para o Índice de Tolerabilidade – Corais Rasos – 200 m ³ .	196/232
Quadro II.8.6.2-47 – Resultados para o Índice de Tolerabilidade – Corais Rasos – 1384 m ³ .	196/232
Quadro II.8.6.2-48 – Resultados para o Índice de Tolerabilidade – Corais Rasos – Pior caso – 80.000 m ³ .	196/232

Quadro II.8.8.6.1-1 – Agrupamento das causas por faixa de volume das hipóteses acidentais relacionadas a vazamentos no mar.	206/232
Quadro II.8.8.6.2-1 – Medidas preventivas e mitigadoras das causas primárias principais relacionadas às hipóteses acidentais de vazamentos no mar – Fase de Instalação.	209/232
Quadro II.8.6.2-2 – Medidas preventivas e mitigadoras das causas primárias principais relacionadas às hipóteses acidentais de vazamentos no mar – Fase de Operação.	210/232
Quadro II.8.8.6.3-1 – Gerenciamento dos Riscos - Cargos e atribuições	215/232

FIGURAS

FIGURA	PÁG.
Figura II.2.1-1 - Diretriz Preliminar em SAD 69 (Para Licenciamento Ambiental). (DE-4501.01-6510-942-PPR-003)	3/147
Figura II.2.2-1 - Ilustração das estruturas da UOTE (FSO, Sistema Submarino e Monoboias) e dos navios de carregamento (DP) e de exportação (convencionais).	9/147
Figura II.2.4-1 - Esquemático geral da UOTE.	20/147
Figura II.2.4-2 - Ardenne Venture – um VLCC.	22/147
Figura II.2.4-3 - Jahre Viking – um dos maiores navios ULCC da história.	23/147
Figura II.2.4-4 - Knock Nevis – o maior navio ULCC da história.	24/147
Figura II.2.4-5 - Exemplo de alojamento do FSO.	24/147
Figura II.2.4-6 – Ilustração Heliporto do FSO.	25/147
Figura II.2.4-7 - Ilustração do guindaste.	26/147
Figura II.2.4-8 - Arranjos típicos de tancagem de navios.	28/147
Figura II.2.4-9 - Arranjo típico de tancagem de navios.	29/147
Figura II.2.4-10 - Estrutura de um Turret externo em um ULCC.	30/147
Figura II.2.4-11 - Vista isométrica típica da estrutura do Turret.	31/147
Figura II.2.4-12 - Fluxograma Básico de Processo.	33/147
Figura II.2.4-13 - Esquemático ilustrativo da operação de inloading.	34/147
Figura II.2.4-14 - Ilustração Mangote e Carretel.	35/147
Figura II.2.4-15 - Ilustração mangote em carretel.	35/147
Figura II.2.4-16 - Ilustração mangote por sistema alternativo.	36/147
Figura II.2.4-17 - Ilustração de uma operação de transferência por mangote.	36/147
Figura II.2.4-18 - Esquemático ilustrativo da operação de offloading.	38/147
Figura II.2.4-19 - Esquemático ilustrativo da operação de transbordo.	39/147
Figura II.2.4-20 - Ilustração do sistema de bombeamento do FSO.	40/147
Figura II.2.4.21 - Serpentina de passagem de vapor para aquecimento da carga nos tanques de armazenamento.	41/147
Figura II.2.4-22 - Esquemático ilustrativo da operação de limpeza das linhas com solvente.	42/147
Figura II.2.4-23 - Esquemático ilustrativo do sistema de limpeza com solvente.	43/147
Figura II.2.4-24 - Ilustração das estações e mangotes de abastecimento.	46/147
Figura II.2.4-25 - Mangotes de abastecimento.	46/147
Figura II.2.4-26 - Ilustração do sistema de serviço de óleo combustível.	47/147
Figura II.2.4-27 - Ilustração de uma unidade geradora de água potável.	49/147

Figura II.2.4-29 - Tipos de Monoboias.	51/147
Figura II.2.4-28 - Monobioa instalada e em operação.	52/147
Figura II.2.4-30 - Ilustração de um swivel.	52/147
Figura II.2.4-31 - Desenho esquemático das estruturas e válvulas das monoboias da UOTE.	54/147
Figura II.2.4-32 - Ilustração da parte móvel da monoboia com as válvulas de saída.	54/147
Figura II.2.4-33 - Ilustração da parte móvel da monoboia – válvula de alívio.	54/147
Figura II.2.4-34 - Ilustração da parte fixa da monoboia – válvula de chegada.	55/147
Figura II.2.4-35 - Ilustração do casario e dispositivo giratório da parte móvel.	55/147
Figura II.2.4-36 - Centro de controle de carga.	65/147
Figura II.2.4-37 - Centro de controle de máquinas e utilidades.	65/147
Figura II.2.4-38 - Centro de controle de manobras e de navegação.	66/147
Figura II.2.4-39 - Imagem do Painel de Controle do sistema de automação e controle.	66/147
Figura II.2.4-40 - Imagem do Sistema de Monitoramento da Posição.	67/147
Figura II.2.4-41 - Sistema de Monitoramento da Posição.	67/147
Figura II.2.4-42 - Sistema de Automação e Controle do Sistema Submarino e Monoboias.	69/147
Figura II.2.4-43 - Cabos submarinos para o sistema de força e controle dos PLEMs.	69/147
Figura II.2.4-44 - Distâncias mínimas entre o FSO e os navios DP e convencional para a segurança das manobras.	73/147
Figura II.2.4-45 - Ilustração do sistema de ancoragem da UOTE.	74/147
Figura II.2.4-46 - Ilustração do sistema de ancoragem da UOTE – detalhe da amarra.	74/147
Figura II.2.4-47 - Âncora Vryhof Stevpris.	76/147
Figura II.2.4-48 - Ilustração da conexão e desconexão do mangote através do dispositivo de engate rápido numa operação de transferência de petróleo entre navios.	76/147
Figura II.2.4-48 - Ilustração da conexão e desconexão do mangote através do dispositivo de engate rápido numa operação de transferência de petróleo entre navios.	77/147
Figura II.2.4-49 - Painel do sistema de controle de gás inerte.	81/147
Figura II.2.4-50 - Painel do sistema de detecção de gás.	82/147
Figura II.2.4-51 - Dispositivo autônomo de manipulação de botes/balsas.	85/147
Figura II.2.4-52 - Ilustração dos equipamentos do sistema de coleta de dados e monitoramento das condições ambientais.	87/147

Figura II.2.4-53 - Portal OCEANOP.	88/147
Figura II.2.4-54 - Configuração do SISMO.	89/147
Figura II.2.4-55 - Tela do SISMO.	89/147
Figura II.2.4-56 - Tela do PETRONAV – plano de navegação até uma monoboia.	91/147
Figura II.2.4-57 - Tela do PETRONAV – Atingindo o centro da monoboia.	91/147
Figura II.2.4-58 - Tela do PETRONAV – Centro do turret da P-37.	92/147
Figura II.2.4-59 - Ilustração de USPM projetada para monoboias.	93/147
Figura II.2.4-60 - Desenho esquemático do sistema de monitoramento da corrosão dos dutos submarinos.	94/147
Figura II.2.4-61 - Dispositivo de monitoramento de vazamento dos mangote.	95/147
Figura II.2.4-62 - Dispositivo sinalizador de vazamento pela perda da flutuabilidade do mangote.	95/147
Figura II.2.4-63 - Dispositivo sinalizador de vazamento pela torção das linhas externas.	96/147
Figura II.2.4-64 - Detalhamento do projeto do Sistema Submarino da UOTE.	104/147
Figura II.2.4-65 - Ilustração da montagem dos PLETs e sua conexão com os mangotes.	106/147
Figura II.2.4-66 - PLEM 1/2 – cada um com cinco válvulas de 20” tipo esfera, classe 300 ASTM.	107/147
Figura II.2.4-67 - PLEM FSO – com duas válvulas de 20” tipo esfera, classe 300 ASTM.	108/147
Figura II.2.4-68 - Ilustração do método de lançamento S-Lay.	112/147
Figura II.2.4-69 - Ilustração de um tensionador de uma embarcação típica S-Lay.	113/147
Figura II.2.4-70 - Tubos armazenados no convés de uma embarcação lançamento.	114/147
Figura II.2.4-71 - Embarcação Típica Tipo Navio.	114/147
Figura II.2.4-72 - Embarcação Típica Tipo Balsa.	115/147
Figura II.2.4-73 - Ilustração de lançamento de um PLEM por guindaste offshore.	116/147
Figura II.2.4-74 - Sequência fotográfica ilustrativa da instalação de um PLEM.	117/147
Figura II.2.4-75 - Sequência fotográfica ilustrativa do lançamento e interligação de spools com o auxílio de mergulhadores.	119/147
Figura II.2.4-76 - Pig escova para limpeza.	120/147
Figura II.2.4-77 - Pig de discos para calibração.	120/147
Figura II.2.4-78 - Pig espuma de interface para o enchimento do duto com o fluido.	127/147

Figura II.2.4-79 - Balsa Guindaste e Lançamento – BGL-1.	129/147
Figura II.2.4-80 - Embarcação de monitoramento.	129/147
Figura II.2.4-81 - Embarcação de manuseio e instalação de âncoras.	130/147
Figura II.2.4-82 - Embarcação de Suprimento.	131/147
Figura II.2.4-83 - Terminal Alfandegado de Imbetiba.	139/147
Figura II.2.4-84 - Píer do terminal.	139/147
Figura II.2.4-86 - Ilustração de rebocador de suprimentos.	140/147
Figura II.2.4-87 - Vista do Parque de Tubos - pátio de armazenamento de tubos, galpões e prédios administrativos.	141/147
Figura II.2.4-88 - Aeroporto de Macaé.	142/147
Figura II.2.4-89 - Heliporto São Tomé.	143/147
Figura II.3.2-1 - Alternativa locacional inicial de UOTE.	8/17
Figura II.3.2-2 - Intercessão entre o polígono que delimita a Área Geográfica da Bacia de Campos e o polígono que delimita a área a ser evitada pela navegação comercial conforme carta náutica.	9/17
Figura II.3.2-3 - Faixa entre as isóbatas de 70 e 100 m de profundidade para a macrolocalização da UOTE.	11/17
Figura II.3.2-4 - Ilustração das 4 (quatro) macrorregiões avaliadas.	12/17
Figura II.3.2-5 - Área de macrolocalização da UOTE.	15/17
Figura II.5.1.1-1 - Local de instalação da UOTE (polígono laranja) na Bacia de Campos (linha branca).	72/611
Figura II.5.1.1-2 - Campos médios sazonais do vento no nível de 200 hPa (m/s) referentes ao período de verão (a) e inverno (b). Dados de 1978 a 2007.	74/611
Figura II.5.1.1-3 - Campos médios sazonais do vento no nível de 850 hPa (m/s) referentes ao período de verão (a) e inverno (b). Dados de 1978 a 2007.	75/611
Figura II.5.1.1-4 - Imagem do satélite EUMETSAT/CPTEC, setorizada, no canal infravermelho, indicativa do posicionamento de uma ZCAS em 14/03/06 às 21Z.	77/611
Figura II.5.1.1-5 - Localização das estações meteorológicas do INMET do Rio de Janeiro/RJ, São Tomé e Vitória/ES, da estação meteorológica do CPTEC de Cabo Frio, dos pontos de grade do NCEP utilizados para análises pontuais (ponto amarelo) e espaciais do regime de ventos (pontos vermelhos), e dos dados de ventos do BNDO (polígono azul).	80/611
Figura II.5.1.1-6 - Temperatura média na estação do Rio de Janeiro.	82/611
Figura II.5.1.1-7 - Temperatura média na estação de Vitória.	83/611
Figura II.5.1.1-8 - Temperatura média do ar (°C) na região da Bacia de Campos no período de verão.	84/611
Figura II.5.1.1-9 - Temperatura média do ar (°C) na região da Bacia de Campos no período de inverno.	84/611

Figura II.5.1.1-10 - Série temporal de temperatura do ar na estação de São Tomé.	85/611
Figura II.5.1.1-11 - Temperatura média, máxima e mínima mensal na estação de São Tomé.	86/611
Figura II.5.1.1-12 - Precipitação na estação do Rio de Janeiro.	87/611
Figura II.5.1.1-13 - Precipitação na estação de Vitória.	87/611
Figura II.5.1.1-14 - Precipitação (Kg/m ²) na região da Bacia de Campos no período de verão.	88/611
Figura II.5.1.1-15 - Precipitação (Kg/m ²) na região da Bacia de Campos no período de inverno.	89/611
Figura II.5.1.1-16 - Série temporal de precipitação na estação de São Tomé.	90/611
Figura II.5.1.1-17 - Precipitação média, máxima absoluta mensal na estação de São Tomé.	90/611
Figura II.5.1.1-18 - Evaporação na estação do Rio de Janeiro.	91/611
Figura II.5.1.1-19 - Evaporação na estação de Vitória.	91/611
Figura II.5.1.1-20 - Umidade relativa na estação do Rio de Janeiro.	92/611
Figura II.5.1.1-21 - Umidade relativa na estação de Vitória.	92/611
Figura II.5.1.1-22 - Umidade relativa do ar (%) na região da Bacia de Campos no período de verão.	93/611
Figura II.5.1.1-23 - Umidade relativa do ar (%) na região da Bacia de Campos no período de inverno.	94/611
Figura II.5.1.1-24 - Série temporal de umidade relativa na estação de São Tomé.	95/611
Figura II.5.1.1-25 - Umidade relativa média, máxima e mínima mensal na estação de São Tomé.	95/611
Figura II.5.1.1-26 - Pressão atmosférica na estação do Rio de Janeiro.	96/611
Figura II.5.1.1-27 - Pressão atmosférica na estação de Vitória.	97/611
Figura II.5.1.1-28 - Pressão atmosférica (milibar) na região da Bacia de Campos no período de verão.	98/611
Figura II.5.1.1-29 - Pressão atmosférica (hPa) na região da Bacia de Campos no período de inverno.	99/611
Figura II.5.1.1-30 - Série temporal de pressão atmosférica na estação do Rio de Janeiro.	100/611
Figura II.5.1.1-31 - Pressão atmosférica média, máxima e mínima mensal na estação do Rio de Janeiro.	100/611
Figura II.5.1.1-32 - Insolação na estação do Rio de Janeiro.	101/611
Figura II.5.1.1-33 - Insolação na estação de Vitória.	101/611
Figura II.5.1.1-34 - Histograma direcional dos ventos na região da Bacia de Campos. Dados de 1979 a 2008.	102/611

Figura II.5.1.1-35 - Rosa dos Ventos (m/s) para os meses de janeiro a junho.	104/611
Figura II.5.1.1-36 - Rosa dos Ventos (m/s) para os meses de julho a dezembro.	105/611
Figura II.5.1.1-37 - Rosa dos Ventos (m/s) elaborada com os dados do BNDO.	108/611
Figura II.5.1.1-38 - Sistemas frontais ao longo do ano entre os anos de 1996 e 2007.	113/611
Figura II.5.1.1-39 - Intensidade do vento na Bacia de Campos entre os anos de 1959 e 2008 (painel superior). Série filtrada (painel inferior).	116/611
Figura II.5.1.1-40 - Espectro de potência da série filtrada.	117/611
Figura II.5.1.2-1 - Local de instalação da UOTE (polígono laranja) na Bacia de Campos (linha branca).	120/611
Figura II.5.1.2-2 - Representação esquemática do giro subtropical do Atlântico Sul.	122/611
Figura II.5.1.2-3 - Representação esquemática do Sistema Corrente do Brasil.	124/611
Figura II.5.1.2-4 - Carta-imagem da temperatura da superfície do mar processada pelo INPE do dia 24 de março de 2001 mostrando feições vorticiais próximas ao Cabo de São Tomé e Cabo Frio.	126/611
Figura II.5.1.2-5 - Campo de vortacidade relativa (s-1) e velocidade em superfície para 1º de janeiro de 1999 resultante do modelo numérico de Frago (2004).	127/611
Figuras II.5.1.2-6 - Campo de vortacidade relativa (s-1) e velocidade em superfície para 15 de janeiro de 1999 resultante do modelo numérico de Frago (2004).	127/611
Figuras II.5.1.2-7 - Campo de vortacidade relativa (s-1) e velocidade em superfície para 30 de janeiro de 1999 resultante do modelo numérico de Frago (2004).	128/611
Figuras II.5.1.2-8 - Campo de vortacidade relativa (s-1) e velocidade em superfície para 15 de fevereiro de 1999 resultante do modelo numérico de Frago (2004).	128/611
Figura II.5.1.2-9 - Localização do ponto de grade do WOA09 de onde foram retirados os dados de temperatura e salinidade.	133/611
Figura II.5.1.2-10 - Perfis de temperatura e salinidade climatológicas para as quatro estações do ano na região de Instalação da UOTE.	134/611
Figura II.5.1.2-11 - Perfis das densidades climatológicas para as quatro estações do ano na região de instalação da UOTE.	135/611
Figura II.5.1.2-12 - Temperatura climatológica superficial na região da Bacia de Campos para o período de verão (superior) e inverno (inferior).	136/611

Figura II.5.1.2-13 - Temperatura climatológica a 30 m de profundidade na região da Bacia de Campos para o período de verão (superior) e inverno (inferior).	137/611
Figura II.5.1.2-14 - Temperatura climatológica a 75 m de profundidade na região da Bacia de Campos para o período de verão (superior) e inverno (inferior).	138/611
Figura II.5.1.2-15 - Salinidade climatológica superficial na região da Bacia de Campos para o período de verão (superior) e inverno (inferior).	140/611
Figura II.5.1.2-16 - Salinidade climatológica a 30 m de profundidade na região da Bacia de Campos para o período de verão (superior) e inverno (inferior).	141/611
Figura II.5.1.2-17 - Salinidade climatológica a 75 m de profundidade na região da Bacia de Campos para o período de verão (superior) e inverno (inferior).	142/611
Figura II.5.1.2-18 - Densidade climatológica superficial na região da Bacia de Campos para o período de verão (superior) e inverno (inferior).	144/611
Figura II.5.1.2-19 - Densidade climatológica a 30 m de profundidade na região da Bacia de Campos para o período de verão (superior) e inverno (inferior).	145/611
Figura II.5.1.2-20 - Densidade climatológica a 75 m de profundidade na região da Bacia de Campos para o período de verão (superior) e inverno (inferior).	146/611
Figura II.5.1.2-21 - Seção vertical de temperatura climatológica na latitude de 22.125° S para o período de verão (superior) e inverno (inferior).	148/611
Figura II.5.1.2-22 - Seção vertical de salinidade climatológica na latitude de 22.125° S para o período de verão (superior) e inverno (inferior).	149/611
Figura II.5.1.2-23 - Seção vertical de densidade climatológica na latitude de 22.125° S para o período de verão (superior) e inverno (inferior).	150/611
Figura II.5.1.2-24 - TSM média sazonal na região da Bacia de Campos para o período de verão (janeiro a março).	151/611
Figura II.5.1.2-25 - TSM média sazonal na região da Bacia de Campos para o período de inverno (julho a setembro).	152/611
Figura II.5.1.2-26 - Localização das estações de coleta dos dados de temperatura e salinidade obtidos do BNDO.	153/611
Figura II.5.1.2-27 - Diagrama TS espalhado para a região de instalação da UOTE, elaborado com os dados do NODC. A linha em azul representa o gabarito elaborado por Silva et al (1982).	154/611
Figura II.5.1.2-28 - Seção vertical de densidade na latitude de 22,125°S para o período de verão. As linhas isopícnas representam os limites entre as massas d'água.	155/611

Figura II.5.1.2-29 - Seção vertical de densidade na latitude de 22,125°S para o período de inverno. As linhas isopicnais representam os limites entre as massas d'água.	155/611
Figura II.5.1.2-30 - Campo médio anual das velocidades de corrente na região da Bacia de Campos.	157/611
Figura II.5.1.2-31 - Campo médio sazonal de verão das velocidades de corrente na região da Bacia de Campos.	157/611
Figura II.5.1.2-32 - Campo médio sazonal de inverno das velocidades de corrente na região da Bacia de Campos.	158/611
Figura II.5.1.2-33 - Localização do ponto de grade do MyOcean, no qual foram utilizados os resultados para análise pontual do regime de correntes.	159/611
Figura II.5.1.2-34 - Série temporal de correntes superficiais no local de instalação da UOTE.	159/611
Figura II.5.1.2-35 - Seção vertical das correntes na latitude de 22,1 ° S para todo o período analisado.	161/611
Figura II.5.1.2-36 - Seção vertical das correntes na latitude de 22,1 ° S para o período de verão.	161/611
Figura II.5.1.2-37 - Seção vertical das correntes na latitude de 22,1 ° S para o período de inverno.	162/611
Figura II.5.1.2-38 - Série temporal de correntes de fundo no local de instalação da UOTE.	162/611
Figura II.5.1.2-39 - Histograma de velocidade de correntes na Bacia de Campos, obtidas a partir dos derivadores do GDP.	163/611
Figura II.5.1.2-40 - Localização do ponto para o qual foram utilizados os resultados do modelo WaveWatch III neste relatório.	165/611
Figura II.5.1.2-41 - Exemplo de passagem de uma frente fria pela Bacia de Santos. Nesse evento, os ventos se Sudoeste associados foram fracos, como pode ser visto na previsão de para 36 horas (a). Porém, com a evolução do sistema, ventos fortes de SE geraram ondas com altura significativa entre 3 e 3,5 m (b).	166/611
Figura II.5.1.2-42 - Exemplo de atuação do vento de NE, associado ao ASAS (a), levando ao desenvolvimento de um mar local de até 2 m (b).	166/611
Figura II.5.1.2-43 - Diagrama de dispersão para altura e direção para Hs (esquerda), Wind sea (centro) e swell (direita).	167/611
Figura II.5.1.2-44 - Diagrama de dispersão para altura e período de pico para swell (a) e wind sea (b).	170/611
Figura II.5.1.2-45 - Espectro Direcional de Ondas para um ponto na Bacia de Campos, ilustrando a presença de um forte swell de Sudoeste.	172/611
Figura II.5.1.2-46 - Diagrama de dispersão para direção e período de pico para swell (a) e wind sea (b).	173/611

Figura II.5.1.2-47 - Distribuição de alturas para altura significativa (a), swell (b) e wind sea (c), em classes de 0,5 m.	175/611
Figura II.5.1.2-48 - Série temporal de altura significativa (a), altura do swell (b) e altura do wind sea (c).	176/611
Figura II.5.1.2-49 - Valores médios (a) e máximos (b) mensais da altura significativa de swell, obtidos do WaveWatch III, para o período compreendido entre fevereiro de 1997 e dezembro de 2009.	177/611
Figura II.5.1.2-50 - Valores médios (a) e máximos (b) mensais do swell, obtidos do WaveWatch III, para o período compreendido entre fevereiro de 1997 e dezembro de 2009.	178/611
Figura II.5.1.2-51 - Valores médios (a) e máximos (b) mensais do wind sea, obtidos do WaveWatch III, para o período compreendido entre fevereiro de 1997 e dezembro de 2009.	179/611
Figura II.5.1.2-52 - Posicionamento do ponto de grade do FES-2004 utilizado.	182/611
Figura II.5.1.2-53 - Amplitude da componente M2 para região da Bacia de Campos.	184/611
Figura II.5.1.2-54 - Fase da componente M2 para região da Bacia de Campos.	184/611
Figura II.5.1.2-55 - Elevação da superfície do mar (cm) para todo o ano de 2010.	185/611
Figura II.5.1.3-1 - Distribuição vertical do OD na plataforma continental da Bacia de Campos.	195/611
Figura II.5.1.3-2 - Distribuição vertical da saturação do oxigênio na plataforma continental da Bacia de Campos.	196/611
Figura II.5.1.3-3 - Distribuição vertical do pH na plataforma continental da Bacia de Campos.	198/611
Figura II.5.1.3-4 - Distribuição vertical da concentração média de fosfato plataforma continental da Bacia de Campos.	201/611
Figura II.5.1.3-5 - Distribuição vertical da concentração média de nitrito (μM) plataforma continental da Bacia de Campos.	203/611
Figura II.5.1.3-6 - Distribuição vertical da concentração média de nitrato (μM) plataforma continental da Bacia de Campos.	205/611
Figura II.5.1.3-7 - Distribuição vertical da concentração média de amônia (μM) plataforma continental da Bacia de Campos.	206/611
Figura II.5.1.3-8 - Distribuição vertical da concentração média de clorofila-a ($\mu\text{g.L}^{-1}$) na plataforma continental da Bacia de Campos.	208/611
Figura II.5.1.4-1 - Modelo geológico esquemático da Bacia de Campos.	239/611
Figura II.5.1.4-2 - Seção convertida em profundidade na Bacia de Campos, com interpretação geológica das principais sequências tectono-sedimentares, ilustrando feições halocinéticas em águas profundas.	241/611

Figura II.5.1.4-3 - Representação das principais estruturas do arcabouço estrutural da Bacia de Campos.	244/611
Figura II.5.1.4-4 - Coluna estratigráfica da Bacia de Campos.	249/611
Figura II.5.1.4-5 - Localização geográfica da UOTE na Bacia de Campos.	258/611
Figura II.5.1.4-6 - Imagem das feições de fundo da região da UOTE.	259/611
Figura II.5.1.4-7 - Mapa dos pontos de alta refletividade encontrados na área da UOTE.	259/611
Figura II.5.1.4-8 - Imagem mostrando os dois padrões de sand waves presentes na região da UOTE.	260/611
Figura II.5.1.4-9 - Imagem mostrando o beach rock (Vista de cima e corte lateral).	261/611
Figura II.5.1.4-10 - Imagem mostrando um possível canal e uma elevação (vista de cima e corte lateral).	262/611
Figura II.5.1.4-11 - Limite inferior (central-sudoeste da área) do campo de sand waves.	264/611
Figura II.5.1.4-12 - Limite nordeste do campo de sand waves e feição escura associada a baixo batimétrico.	265/611
Figura II.5.1.4-13 - Imagem sonográfica mostrando uma feição associada a beach rock.	266/611
Figura II.5.1.4-14 - Imagem da batimetria com SBP, mostrando o eco 1 na região inter-sand waves.	267/611
Figura II.5.1.4-15 - Imagem da batimetria com SBP, mostrando o eco 2 na região de sand waves.	268/611
Figura II.5.1.4-16 - Imagem da batimetria com SBP, mostrando o eco 3 na parte central e sudoeste da área.	269/611
Figura II.5.1.4-17 - Imagem da batimetria com SBP, mostrando o contato do eco3 com o eco 4 relacionado ao beach rock.	270/611
Figura II.5.2-1 - Imagem do Parque Nacional da Restinga de Jurubatiba.	275/611
Figura II.5.2-2 - Indivíduos de mico-leão-dourado (<i>Leontopithecus rosalia</i>), encontrados na APA da Bacia do Rio São João/Mico-Leão-Dourado.	276/611
Figura II.5.2-3 - Lagoa do Guanandy localizado na APA de Guanandy.	278/611
Figura II.5.2-4 - Imagem da APA do Pau-Brasil.	279/611
Figura II.5.2-5 - Imagem do Parque Estadual da Costa do Sol.	280/611
Figura II.5.2-6 - Imagem da Lagoa do Lagamar localizada na APA do Lagamar.	285/611
Figura II.5.2-7 - Imagem do Parque Municipal Arquipélago de Santana e APA do Arquipélago de Santana.	286/611
Figura II.5.2-8 - Imagem de um marco rochoso do Monumento Natural Costões Rochosos em Rio das Ostras.	288/611

Figura II.5.2-9 - Imagem da APA Lagoa de Iriry em Rio das Ostras.	289/611
Figura II.5.2-10 - Imagem da ARIE Itapebussus em Rio das Ostras.	291/611
Figura II.5.2-11 - Imagem do Parque Municipal dos Pássaros em Rio das Ostras.	293/611
Figura II.5.2-12 - Imagem do Parque Municipal das Dunas em Cabo Frio.	294/611
Figura II.5.2-13 - Imagem aérea do Parque Municipal da Boca da Barra em Cabo Frio.	295/611
Figura II.5.2-14 - Imagem do Morro do Telégrafo localizado no Parque Municipal do Morrodo Telégrafo em Cabo Frio.	296/611
Figura II.5.2-15 - Imagem da Praia do Forte no Parque Municipal da Praia do Forte em Cabo Frio.	297/611
Figura II.5.2-16 - Indivíduo de garça-branca (<i>Egretta garzetta</i>), uma das espécies de aves que pode ser encontrada no Parque Municipal Dormitório das Garças em Cabo Frio.	298/611
Figura II.5.2-17 - Imagem aérea do Parque Municipal do Morro do Mico em Cabo Frio.	300/611
Figura II.5.2-18 - Número de Unidades de Conservação de Poder Federal, Estadual e Municipal, identificadas na área de influencia da Unidade Offshore de Transferência e Exportação – UOTE, Bacia de Campos.	305/611
Figura II.5.2-19 - Espécies de tartaruga marinha ocorrentes no litoral brasileiro.	310/611
Figura II.5.2-20 - Mapa das rotas migratórias de tartarugas marinhas monitoradas pelo TAMAR.	311/611
Figura II.5.2-21 - Sardinha-verdadeira (<i>Sardinella brasiliensis</i>).	329/611
Figura II.5.2-22 - Corvina (<i>Micropogonias furnieri</i>).	330/611
Figura II.5.2-23 - Enchova (<i>Pomatomus saltatrix</i>).	331/611
Figura II.5.2-24 - Cioba (<i>Ocyurus chrysurus</i>).	333/611
Figura II.5.2-25 - Cioba (<i>Lutjanus analis</i>).	333/611
Figura II.5.2-26 - Baleia-franca-do-sul (<i>Eubalaena australis</i>).	344/611
Figura II.5.2-27 - Baleia-azul (<i>Balaenoptera musculus</i>).	345/611
Figura II.5.2-28 - Baleia-fin (<i>Balaenoptera physalus</i>).	346/611
Figura II.5.2-29 - Baleia-sei (<i>Balaenoptera borealis</i>).	347/611
Figura II.5.2-30 - Baleia-jubarte (<i>Megaptera novaeangliae</i>).	348/611
Figura II.5.2-31 - Rotas das baleias-jubarte marcadas com transmissores satélites nas áreas de reprodução no litoral do Brasil (<i>Megaptera novaeangliae</i>).	349/611
Figura II.5.2-32 - Cachalote (<i>Physeter macrocephalus</i>).	351/611
Figura II.5.2-33 - Toninha (<i>Pontoporia blainvillei</i>).	352/611
Figura II.5.2-34 - Albatroz-viajeiro (<i>Diomedea exulans</i>).	359/611

Figura II.5.2-35 - Albatroz-real (<i>Diomedea epomophora</i>).	360/611
Figura II.5.2-36 - Pardela (<i>Procellaria aequinoctialis</i>).	361/611
Figura II.5.2-37 - Presença de algas vermelhas coralináceas (<i>Lithothamnion</i> sp.), com destaque para a coloração avermelhada característica.	367/611
Figura II.5.2-38 - Albatroz-real (<i>Diomedea epomophora</i>).	370/611
Figura II.5.2-39 - Pardela (<i>Procellaria aequinoctialis</i>).	370/611
Figura II.5.2-40 – Tubarão Galha Branca Oceânico (<i>Carcharhinus longimanus</i>).	372/611
Figura II.5.2-41 - Tubarão-enfermeiro(<i>Ginglymostoma cirratum</i>).	373/611
Figura II.5.2-42 - Tubarão azul (<i>Prionace glauca</i>).	373/611
Figura II.5.2-43 - Tubarão martelo liso (<i>Sphyrna zygaena</i>).	374/611
Figura II.5.2-44 - Tartaruga verde (<i>Chelonia mydas</i>).	377/611
Figura II.5.2-45 - Baleia-jubarte (<i>Megaptera novaeangliae</i>).	378/611
Figura II.5.2-46 - Bivalve <i>Mendicula ferruginosa</i> (Forbes, 1844), encontrado na região do talude continental da Bacia de Campos.	379/611
Figura II.5.2-47 - Densidade relativa (ind/L) dos grupos taxonômicos de maior representatividade identificadas em três estações de coleta da campanha de “Caracterização da área de influência do Complexo PDET – Trecho Marítimo na Bacia de Campos”.	386/611
Figura II.5.2-48 - Densidade relativa (ind/L) dos principais grupos taxonômicos identificados em três estações de coleta do Programa REVIZEE - Score Sul.	387/611
Figura II.5.2-49 - Detalhamento dos pontos de alta refletividade encontrados na área da UOTE, próximos ao FSO e a uma das monoboias.	389/611
Figura II.5.3-1 - Praia do Perú.	411/611
Figura II.5.3-2 - Praia das Dunas.	411/611
Figura II.5.3-3 - Praia da Costazul.	412/611
Figura II.5.3-4 - Lagoa de Iriry.	412/611
Figura II.5.3-5 - Lagoa de Cima.	413/611
Figura II.5.3-6 - Praia dos Cavaleiros.	413/611
Figura II.5.3-7 - Parque do Desengano.	414/611
Figura II.5.3-8 - Museu Olavo Cardo.	414/611
Figura II.5.3-9 - Praia de Grussaí.	415/611
Figura II.5.3-10 - Praia e Lagoa de Iquipari.	415/611
Figura II.5.3-11 - Praia da Lagoa Doce.	416/611
Figura II.5.3-12 - Foz do Rio Itabapoana.	416/611
Figura II.5.3-13 - Litoral de Marataízes.	417/611
Figura II.5.3-14 - Lagoa do Siri.	417/611
Figura II.5.3-15 - O Frade e a Freira.	418/611

Figura II.5.3-16 - Região serrana.	418/611
Figura II.5.3-17 - Participação na produção (%) de pescado no Brasil por modalidade no período 2008-2009.	447/611
Figura II.5.3-18 - Participação na produção (%) de pescado no Brasil por região no período 2008-2009.	448/611
Figura II.5.3-19 - Participação da pesca marinha e continental (%) na produção no período 2008-2009.	451/611
Figura II.5.3-20 - Participação na produção (%) da pesca marinha por região no período 2008-2009.	452/611
Figura II.5.3-21 - Produção (%) por categoria capturada da pesca marinha no período 2007-2009.	453/611
Figura II.5.3-22 - Produção da pesca marinha por estado da região sudeste no período 2007-2009.	459/611
Figura II.5.3-23 - Município de Itapemirim e seus vizinhos contíguos.	461/611
Figura II.5.3-24 - Embarcações ancoradas no Porto de Itaipava, Itapemirim/ES.	462/611
Figura II.5.3-25 - Município de Marataízes e seus vizinhos contíguos.	469/611
Figura II.5.3-26 - Embarcações na localidade de Pontal da Barra, Marataízes/ES.	471/611
Figura II.5.3-27 - Município de São Francisco de Itabapoana e seus vizinhos contíguos.	477/611
Figura II.5.3-28 - Principais artes de pesca utilizadas pelos pescadores de São Francisco de Itabapoana, de acordo com os pescadores entrevistados (AECOM/Petrobras).	482/611
Figura II.5.3-29 - Gargaú: A. Cais; B. Triagem do camarão; C. Limpeza do camarão.	484/611
Figura II.5.3-30 - Principais tipologias de embarcações utilizadas pelos pescadores de São Francisco de Itabapoana, de acordo com o monitoramento do desembarque pesqueiro (AECOM/Petrobras, 2011).	486/611
Figura II.5.3-31 - Participação das artes de pesca na produção desembarcada pelos pescadores de São Francisco de Itabapoana, de acordo com o monitoramento do desembarque pesqueiro (AECOM/Petrobras, 2011).	487/611
Figura II.5.3-32 - Principais espécies pescadas pelos pescadores de São Francisco de Itabapoana, de acordo com o monitoramento do desembarque pesqueiro (AECOM/Petrobras, 2011).	488/611
Figura II.5.3-33 - Município de São João da Barra e seus vizinhos contíguos.	497/611
Figura II.5.3-34 - Pontos de desembarque de São João da Barra. A. Embarcações no porto SEAB; B. Cais, onde há o maior número de desembarques.	498/611

Figura II.5.3-35 - Principais artes de pesca utilizadas pelos pescadores de São João da Barra durante a realização da pesquisa socioeconômica (AECOM/Petrobras, 2011).	502/611
Figura II.5.3-36 - Principais tipologias de embarcações utilizadas pelos pescadores de São João da Barra, de acordo com o monitoramento do desembarque pesqueiro (AECOM/Petrobras, 2011).	503/611
Figura II.5.3-37 - Participação das artes de pesca na produção desembarcada pelos pescadores de São João da Barra, de acordo com o monitoramento do desembarque pesqueiro (AECOM/Petrobras, 2011).	505/611
Figura II.5.3-38 - Principais espécies pescadas pelos pescadores de São João da Barra, de acordo com o monitoramento do desembarque pesqueiro (AECOM/Petrobras, 2011).	506/611
Figura II.5.3-39 - Município de Campos dos Goytacazes e seus vizinhos contíguos.	513/611
Figura II.5.3-40 - Embarcação empurrada para o mar com auxílio de tratores em Farol de São Tomé (RJ).	515/611
Figura II.5.3-41 - Principais artes de pesca utilizadas pelos pescadores de Campos dos Goytacazes durante a realização da pesquisa socioeconômica (AECOM/Petrobras, 2011).	518/611
Figura II.5.3-42 - Participação das artes de pesca na produção desembarcada pelos pescadores de Campos dos Goytacazes, de acordo com o monitoramento do desembarque pesqueiro (AECOM/Petrobras, 2011).	520/611
Figura II.5.3-43 - Principais espécies pescadas pelos pescadores de Campos dos Goytacazes, de acordo com o monitoramento do desembarque pesqueiro (AECOM/Petrobras, 2011).	521/611
Figura II.5.3-44 - Município de Macaé e seus vizinhos contíguos.	527/611
Figura II.5.3-45 - Principais artes de pesca utilizadas pelos pescadores de Macaé durante a realização da pesquisa socioeconômica (AECOM/Petrobras, 2011).	530/611
Figura II.5.3-46 - Principais tipologias de embarcações utilizadas pelos pescadores de Macaé, de acordo com o monitoramento do desembarque pesqueiro (AECOM/Petrobras, 2011).	532/611
Figura II.5.3-47 - Participação das artes de pesca na produção desembarcada pelos pescadores de Macaé, de acordo com o monitoramento do desembarque pesqueiro (AECOM/Petrobras, 2011).	533/611
Figura II.5.3-48 - Principais espécies pescadas pelos pescadores de Macaé, de acordo com o monitoramento do desembarque pesqueiro (AECOM/Petrobras, 2011).	534/611
Figura II.5.3-49 - Embarcações em horário de desembarque em Macaé/RJ.	535/611

Figura II.5.3-50 - Município de Rio das Ostras e seus vizinhos contíguos.	541/611
Figura II.5.3-51 - Embarcações em Rio das Ostras.	542/611
Figura II.5.3-52 - Principais artes de pesca utilizadas pelos pescadores de Rio das Ostras durante a realização da pesquisa socioeconômica (AECOM/Petrobras, 2011).	545/611
Figura II.5.3-53 - Principais tipologias de embarcações utilizadas pelos pescadores de Rio das Ostras, de acordo com o monitoramento do desembarque pesqueiro (AECOM/Petrobras, 2011).	547/611
Figura II.5.3-54 - Participação das artes de pesca na produção desembarcada pelos pescadores de Rio das Ostras, de acordo com o monitoramento do desembarque pesqueiro (AECOM/Petrobras, 2011).	548/611
Figura II.5.3-55 - Principais espécies pescadas pelos pescadores de Rio das Ostras, de acordo com o monitoramento do desembarque pesqueiro (AECOM/Petrobras, -2011).	549/611
Figura II.5.3-56 - Município de Cabo Frio e seus vizinhos contíguos.	555/611
Figura II.5.3-57 - Principais artes de pesca utilizadas pelos pescadores de Cabo Frio durante a realização da pesquisa socioeconômica (CGG/Habtec, 2008).	560/611
Figura II.5.3-58 - Principais tipologias de embarcações utilizadas pelos pescadores de Cabo Frio, de acordo com o monitoramento do desembarque pesqueiro (AECOM/Petrobras, 2011).	562/611
Figura II.5.3-59 - Participação das artes de pesca na produção desembarcada pelos pescadores de Cabo Frio, de acordo com o monitoramento do desembarque pesqueiro (AECOM/Petrobras, 2011).	563/611
Figura II.5.3-60 - Principais espécies pescadas pelos pescadores de Cabo Frio, de acordo com o monitoramento do desembarque pesqueiro (AECOM/Petrobras, 2011).	564/611
Figura II.5.4.1-1 - Esquema simplificado das principais inter-relações entre os fatores ambientais do contexto regional da área de influência.	574/611
Figura II.6.2.1-1 - Duas fases de avaliação no processo de AIA (modificado de McAllister, 1986 apud Canter & Sadler, 1997).	5/112
Figura II.6.2.2-1 - Fluxograma do processo de interesse ambiental da atividade de transferência e exportação da UOTE na Bacia de Campos.	15/112
Figura II.6.2.3-1 - Visão esquemática da disposição do Sistema Submarino e dos sistemas de ancoragem da UOTE.	22/112
Figura 6.2.3-2 - Colonização de plataformas de petróleo por comunidades bento-pelágica e/ou demersal.	30/112
Figura II.6.2.3-3 - Áreas de segurança no entorno das unidades da UOTE (áreas de exclusão à pesca).	34/112
Figura II.6.2.4-1 - Importância e magnitude dos impactos efetivos da UOTE sobre os meios físico e biótico.	59/112

Figura II.6.2.4-2 - Importância e magnitude dos impactos efetivos da UOTE sobre o meio socioeconômico.	60/112
Figura II.7-1 - Fases de avaliação das consequências reais dos impactos ambientais do empreendimento.	5/75
Figura II.7-2 - Grau de mitigação ou potencialização de acordo com as características das medidas.	7/75
Figura II.8.2.1.2-1 – Distribuição dos Acidentes em Linhas Flexíveis por Causa Iniciadora.	19/232
Figura II.8.2.1.2-2 – Distribuição do N° de Acidentes por Diâmetro em Linhas Flexíveis.	21/232
Figura II.8.2.1.3-1 – Distribuição da Frequência de Vazamento (oc./ano) por dimensão do vazamento para FPSOs.	29/232
Figura II.8.2.1.4-1 – Comparação entre os Percentuais de Ocorrência e os Percentuais de Volumes Vazados.	30/232
Figura II.8.2.1.4-2 – Taxa de Vazamento para volume vazado igual ou superior a 1.000 barris (159 m ³)	31/232
Figura II.8.2.1.4-3 – Taxa de Vazamento para volume vazado igual ou superior a 1.000 barris (159 m ³)	32/232
Figura II.8.2.1.5-1 – Distribuição dos Acidentes versus Modo de Operação (“Outras Unidades”).	36/232
Figura II.8.2.1.5-2 – Magnitude dos Vazamentos vs N° de ocorrências para os vazamentos conhecidos de óleo, óleo/gás e óleo leve.	38/232
Figura II.8.3.2-1 – Sistemas Analisados na APP em cada Fase.	53/232
Figura II.8.3.3-1 – Árvore de Falhas da Hipótese Acidental 2.	62/232
Figura II.8.3.3-2 – Árvore de Falhas da Hipótese Acidental 4.	64/232
Figura II.8.3.3-3 – Árvore de Falhas da Hipótese Acidental 5.	66/232
Figura II.8.3.3-4 – Árvore de Falhas da Hipótese Acidental 6.	68/232
Figura II.8.3.3-5 – Árvore de Falhas da Hipótese Acidental 8.	70/232
Figura II.8.3.3-6 – Árvore de Falhas da Hipótese Acidental 9.	71/232
Figura II.8.3.3-7 – Árvore de Falhas da Hipótese Acidental 12.	72/232
Figura II.8.3.3-8 – Árvore de Falhas da Hipótese Acidental 15.	74/232
Figura II.8.3.3-9 – Árvore de Falhas da Hipótese Acidental 17.	75/232
Figura II.8.3.3-10 – Árvore de Falhas da Hipótese Acidental 19.	77/232
Figura II.8.3.3-11 – Árvore de Falhas da Hipótese Acidental 21.	78/232
Figura II.8.3.3-12 – Árvore de Falhas da Hipótese Acidental 23.	80/232
Figura II.8.3.3-13 – Árvore de Falhas da Hipótese Acidental 24.	81/232
Figura II.8.3.3-14 – Árvore de Falhas da Hipótese Acidental 25.	83/232
Figura II.8.3.3-15 – Árvore de Falhas da Hipótese Acidental 26.	85/232
Figura II.8.3.3-16 – Árvore de Falhas da Hipótese Acidental 27.	87/232
Figura II.8.3.3-17 – Árvore de Falhas da Hipótese Acidental 28.	88/232
Figura II.8.3.3-18 – Árvore de Falhas da Hipótese Acidental 29.	90/232

Figura II.8.3.3-19 – Árvore de Falhas da Hipótese Acidental 30.	91/232
Figura II.8.3.3-20 – Árvore de Falhas da Hipótese Acidental 31.	93/232
Figura II.8.3.3-21 – Árvore de Falhas da Hipótese Acidental 32.	94/232
Figura II.8.3.3-22 – Árvore de Falhas da Hipótese Acidental 33.	96/232
Figura II.8.3.3-23 – Árvore de Falhas da Hipótese Acidental 34.	97/232
Figura II.8.3.3-24 – Árvore de Falhas da Hipótese Acidental 36.	99/232
Figura II.8.3.3-25 – Árvore de Falhas da Hipótese Acidental 37.	100/232
Figura II.8.3.3-26 – Árvore de Falhas da Hipótese Acidental 38.	102/232
Figura II.8.3.3-27 – Árvore de Falhas da Hipótese Acidental 39.	103/232
Figura II.8.3.3-28 – Árvore de Falhas da Hipótese Acidental 40.	105/232
Figura II.8.3.3-29 – Árvore de Falhas da Hipótese Acidental 41.	106/232
Figura II.8.3.3-30 – Árvore de Falhas da Hipótese Acidental 42.	108/232
Figura II.8.4.1-1 – Simulações de transporte e dispersão de óleo para vazamento de 8 m ³ no cenário de verão na Bacia de Campos: A) Probabilidade de presença de óleo na água; B) Tempo de deslocamento do óleo na água; C) Probabilidade de presença de óleo na costa; D) Volume máximo de óleo na costa.	111/232
Figura II.8.4.1-2 – Simulações de transporte e dispersão de óleo para vazamento de 8 m ³ no cenário de inverno na Bacia de Campos: A) Probabilidade de presença de óleo na água; B) Tempo de deslocamento do óleo na água; C) Probabilidade de presença de óleo na costa; D) Volume máximo de óleo na costa.	112/232
Figura II.8.4.1-3 – Simulações de transporte e dispersão de óleo para vazamento de 200 m ³ no cenário de verão na Bacia de Campos: A) Probabilidade de presença de óleo na água; B) Tempo de deslocamento do óleo na água; C) Probabilidade de presença de óleo na costa; D) Volume máximo de óleo na costa.	114/232
Figura II.8.4.1-4 – Simulações de transporte e dispersão de óleo para vazamento de 200 m ³ no cenário de inverno na Bacia de Campos: A) Probabilidade de presença de óleo na água; B) Tempo de deslocamento do óleo na água; C) Probabilidade de presença de óleo na costa; D) Volume máximo de óleo na costa.	115/232
Figura II.8.4.1-5 – Simulações de transporte e dispersão de óleo para vazamento de 1.384 m ³ no cenário de verão na Bacia de Campos: A) Probabilidade de presença de óleo na água; B) Tempo de deslocamento do óleo na água; C) Probabilidade de presença de óleo na costa; D) Volume máximo de óleo na costa.	117/232

Figura II.8.4.1-6 – Simulações de transporte e dispersão de óleo para vazamento de 1.384 m ³ no cenário de inverno na Bacia de Campos: A) Probabilidade de presença de óleo na água; B) Tempo de deslocamento do óleo na água; C) Probabilidade de presença de óleo na costa; D) Volume máximo de óleo na costa.	118/232
Figura II.8.4.1-7 - Simulações de transporte e dispersão de óleo para vazamento de 80.000 m ³ (pior caso) no cenário de verão na Bacia de Campos: A) Probabilidade de presença de óleo na água; B) Tempo de deslocamento do óleo na água; C) Probabilidade de presença de óleo na costa; D) Volume máximo de óleo na costa.	120/232
Figura II.8.4.1-8 - Simulações de transporte e dispersão de óleo para vazamento de 80.000 m ³ (pior caso) no cenário de inverno na Bacia de Campos: A) Probabilidade de presença de óleo na água; B) Tempo de deslocamento do óleo na água; C) Probabilidade de presença de óleo na costa; D) Volume máximo de óleo na costa.	121/232
Figura II.8.6.1-1 - Esquemático do Critério de Tolerabilidade.	176/232
Figura II.8.6.3.2-1 - Índice de Tolerabilidade do CVA Manguezais por faixa de volume de óleo vazado na Fase de Operação da UOTE – manguezais “Divisa de S. J. da Barra e Campos dos Goytacazes” e “Campos dos Goytacazes”.	198/232

MAPAS

MAPA	PÁG.
Mapa II.4-1. Áreas de Influência.	5/6
Mapa II.5.1.3-1 - Mapa Integrado das estações de coleta de água nos estudos utilizados neste diagnóstico.	191/611
Mapa II.5.1.3-2 - Localização das estações de coleta de sedimento amostradas em estudos realizados na região costeiro-oceânica da Bacia Campos.	217/611
Mapa II.5.1.4-1 - Bacia de Campos e localização da UOTE.	237/611
Mapa II.5.2-1 - UCs Federais e Estaduais da Área de Influência da Unidade Offshore de Transferência e Exportação – UOTE, Bacia de Campos.	282/611
Mapa II.5.2-2 - UCs Municipais da Área de Influência da Unidade Offshore de Transferência e Exportação – UOTE, Bacia de Campos.	301/611
Mapa II.5.2-3 - Mapa da Área de Restrição Temporária em áreas prioritárias para a conservação de tartarugas marinhas na área de influência do empreendimento.	315/611
Mapa II.5.2-4 - Mapa faciológico da Bacia de Campos.	383/611
Mapa II.5.3-1 - Área de pesca da frota de Itapemirim.	465/611
Mapa II.5.3-2 - Artes de pesca utilizadas pela frota de Itapemirim.	467/611
Mapa II.5.4.2-1 - Áreas da Zona Marinha compreendidas na área de estudo da UOTE.	591/611
Mapa II.5.4.2-2 - Sensibilidade Ambiental Regional.	595/611
Mapa II.8.4.2-1 - Mapa da presença dos componentes de valor ambiental (CVAs) selecionados para o cálculo de riscos. Neste mapa estão apresentados os mangues, praias arenosas, costões rochosos, corais rasos, áreas de nidificação de aves marinhas e áreas de desova de quelônios. Estão apresentados os cenários de inverno para cada um dos volumes modelados que tocam a costa.	127/232
Mapa II.8.4.2-2 - Mapa da presença dos componentes de valor ambiental (CVAs) selecionados para o cálculo de riscos. Neste mapa estão apresentados os mangues, praias arenosas, costões rochosos, corais rasos, áreas de nidificação de aves marinhas e áreas de desova de quelônios. Estão apresentados os cenários de verão para cada um dos volumes modelados que tocam a costa.	133/232
Mapa II.8.4.2-3 - Mapa da presença dos componentes de valor ambiental (CVAs) mamíferos marinhos e peixes (ovos e larvas) selecionados para o cálculo de riscos. Estão apresentados os cenários de inverno para cada um dos quatro volumes modelados.	145/232

<p>Mapa II.8.4.2-4 - Mapa da presença dos componentes de valor ambiental (CVAs) mamíferos marinhos e peixes (ovos e larvas) selecionados para o cálculo de riscos. Estão apresentados os cenários de verão para cada um dos quatro volumes modelados.</p>	<p>153/232</p>
--	----------------

ANEXOS

Volume 2

Anexo A - Termo de Referência CGPEG/DILIC/IBAMA Nº 008/10
Anexo B - Cadastro Técnico Federal da Habtec
Anexo II.1.2-1 - Cadastro Técnico Federal da Petrobras
Anexo II.2.4-1 - Característica Química dos Óleos Escoados
Anexo II.2.4-2 - Laudo Ecotoxicológico de LULA
Anexo II.2.4-3 - Laudo Ecotoxicológico de IARA
Anexo II.2.4-4 - Laudo Ecotoxicológico de GUARÁ
Anexo II.2.4-5 - Laudo Ecotoxicológico de MARLIN SUL P-40
Anexo II.2.4-6 - Laudo Ecotoxicológico de ALBACOARA LESTE P-50
Anexo II.2.4-7 - Laudo de Toxicidade do Fluido de Hibernação
Anexo II.2.4-8 - Laudo de Toxicidade da Fluoresceína
Anexo II.2.4-9 - FISPQ do Fluido de Hibernação
Anexo II.2.4-10 - FISPQ da Solução de Fluoresceína
Anexo II.2.4-11 - FISPQ do óleo Diesel Marítimo
Anexo II.2.4-12 - FISPQ de <i>Bunker</i> (MF-380)
Anexo II.2.4-13 - FISPQ de solvente (AB-9)
Anexo II.5.3.2-1 - Ata de Reunião na FIPERJ
Anexo II.5.3.2-2 - Ata de Reunião na FEPERJ
Anexo II.5.3.2-3 - Ata de Reunião no MPA

Volume 3

Anexo II.6.1-1 - Relatório de Modelagem de Transporte e Dispersão de óleo no mar
Anexo II.8.3-1 - Planilhas de APP, Dados de Referência e Lista de Presença
Anexo II.8.3-2 - Fluxogramas
Anexo II.8.5.2-1 - Planilhas de Cálculo dos Riscos Ambientais e do Índice de Tolerabilidade
Anexo II.9-1 - Plano de Emergência Individual (PEI)

I.1 - INTRODUÇÃO

Além da Bacia de Campos ser a bacia mais produtiva da costa brasileira em termos de petróleo e gás, as atividades petrolíferas nela desenvolvidas apresentam uma tendência ao incremento, através das concessões de novos blocos/campos para perfuração e exploração, inclusive do Pré-sal, reforçando a sua relevância (econômica, social e estratégica) para o país.

Neste contexto a Unidade *Offshore* de Transferência e Exportação – UOTE. terá como objetivo principal realizar o transbordo de petróleos, oriundos da Bacia de Campos, preferencialmente, e também do Pólo Pré-Sal, de navios DP (*Dynamic Positioning* – Posicionamento Dinâmico) para navios convencionais, visando a exportação para o mercado externo ou unidade de refinação no Brasil. A UOTE será composta por um FSO (*Floating Storage and Offloading Unit* - Unidade Flutuante de Estocagem e Transferência) e duas Monoboias, interligados por um Sistema Submarino.

O presente documento trata do Estudo de Impacto Ambiental (EIA) e respectivo Relatório de Impacto Ambiental (RIMA) da UOTE. Foi realizado um exaustivo diagnóstico ambiental e avaliadas as interferências de todas as atividades de implantação e operação, visando o planejamento e implementação de ações satisfatórias para o controle e gestão ambiental do empreendimento. O objetivo deste estudo é descrever o ambiente em que a UOTE se insere, apresentar a atividade e seus riscos, e avaliar como e com que intensidade ocorrerão as interações com o meio ambiente, propondo medidas que viabilizem a compatibilidade da atividade com o mesmo.

II.1 - IDENTIFICAÇÃO DA ATIVIDADE E DO EMPREENDEDOR

II.1.1 - Denominação Oficial da Atividade

O nome oficial do empreendimento é Unidade *Offshore* de Transferência e Exportação - UOTE, localizado na Bacia de Campos. A UOTE tem por objetivo realizar o transbordo de petróleos nacionais de navios DP (*Dynamic Positioning* – Posicionamento Dinâmico) para navios convencionais, preferencialmente destinados à exportação.

II.1.2 - Identificação do Empreendedor

Seguem as informações referentes à identificação do empreendedor:

Companhia	
Nome ou Razão Social	Petrobras – Petróleo Brasileiro S.A
CNPJ	33.000.167/0001-01
Endereço	Av. República do Chile, 65, Centro, Rio de Janeiro, RJ – CEP 20031-912
Telefone	(21) 3224-5810
Fax	(21) 3224-6229

Representante Legal	
Nome	Milton Vasconcellos de Lacerda
CPF	385.590.487-15
Endereço	Av. República do Chile, 65, sala 2201A, Centro, Rio de Janeiro, RJ – CEP 20031-912
Telefone	(21) 3224-1553
Fax	(21) 3224-1392
E-Mail	milton@petrobras.com.br

Pessoa de Contato	
Nome	Geraldo Adriano Teixeira
CPF	001.622.066-82
Endereço	Av. República do Chile, 65, sala 2201A, Centro, Rio de Janeiro, RJ - CEP 20031-912
Telefone	(21) 3224-1604
Fax	(21) 3224-1392
E-Mail	adrianteixeira@petrobras.com.br
Pessoa de Contato	
Nome	André Luiz Mussel Monsores
CPF	848.004.967-72
Endereço	Av. República do Chile, 65, sala 2201A, Centro, Rio de Janeiro, RJ - CEP 20031-912
Telefone	(21) 3224-5964
Fax	(21) 3224-1392
E-Mail	andremonsors@petrobras.com.br

O Cadastro Técnico Federal de Atividades Potencialmente Poluidoras da Petrobras nº 247844 é apresentado no Anexo II.1.2-1.

II.2 - CARACTERIZAÇÃO DA ATIVIDADE

II.2.1 - Apresentação

II.2.1.A - Objetivos da Atividade

O objetivo principal da Unidade Offshore de Transferência e Exportação - UOTE, objeto deste EIA/RIMA, é realizar o transbordo de petróleo, oriundos da Bacia de Campos, preferencialmente, e também do Pólo Pré-Sal, de navios DP (*Dynamic Positioning* – Posicionamento Dinâmico) para navios convencionais, visando atender às crescentes demandas de escoamento e exportação da produção nacional.

II.2.1.B - Localização da UOTE, Batimetria e Estruturas Existentes

A UOTE será instalada na Bacia de Campos, a uma distância aproximada de 65 km da costa do litoral norte do estado do Rio de Janeiro, partindo do Farol de São Tomé, município de Campos dos Goytacazes, e a aproximadamente 140 km da região costeira de Macaé, em uma lâmina d'água média de aproximadamente 70 m.

As coordenadas geográficas da unidade FSO (*Floating Storage and Offloading Unit* - Unidade Flutuante de Estocagem e Transferência) e das duas monoboias que integram a UOTE são apresentadas no Quadro II.2.1-1. A localização destas unidades também está indicada na Figura II.2.1-1.

Quadro II.2.1-1 - Coordenadas das unidades da UOTE.

UNIDADE	COORDENADAS UTM (SAD 69)	COORDENADAS GEOGRÁFICAS
FSO	E = 361584 N = 7548692	22°9'40,90" S 40°20'32,64" W
Monoboia 1	E = 359816 N = 7550460	22°8'42,91" S 40°21'33,80" W
Monoboia 2	E = 358402 N = 7551874	22°7'56,52" S 40°22'22,70" W

Como pode ser visualizado na Figura II.2.1-1 (DE-4501.01-6510-942-PPR-003), na área da UOTE não existe nenhuma estrutura produtiva instalada, apenas uma área de armazenamento de linhas flexíveis e um poço seco nas proximidades. A Unidade Estacionária de Produção – UEP mais próxima é a PVM-3 distante 5,1 km.

DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

- 1 - BASE DE DADOS (ARQUIVOS DE CADASTRO SUBMARINO) CONFORME E&P-BC (GEODESIA), DE 07/06/2010.
- 2 - DE-4501.01-6510-932-PPR-001 Rev.A - MAPA DE ISÓBATAS.

SIMBOLOGIA

- RECLASSIFICAÇÃO DOS POÇOS**
- | | |
|---|---------------------------------------|
| ● ANÁLISE DE POÇO | ○ ABANDONADO |
| ● DESCONDENSOR E PRODUTOR DE ÓLEO | ○ LOGAÇÃO E ADIANTAMENTO AVALIAÇÃO |
| ● DESCONDENSOR E PRODUTOR DE GÁS | ○ PRODUTOR DE GÁS |
| ● DESCONDENSOR E PRODUTOR DE ÓLEO E GÁS | ○ ESPECIais |
| ● ÓLEO E PROD. DE GÁS E CONDENSADO | ● POÇO DE INJEÇÃO GÁS |
| ● PRODUTOR SUBCOMERCIAL DE ÓLEO | ● POÇO DE INJEÇÃO GÁS |
| ● PRODUTOR SUBCOMERCIAL DE GÁS | ● POÇO DE INJEÇÃO ÓLEO |
| ● PRODUTOR SUBCOMERCIAL DE ÓLEO E GÁS | ● POÇO DE INJEÇÃO VAPOR |
| ● POÇO BANC DE ÓLEO E CONDENSADO | ● POÇO DE INJEÇÃO AR COMPRIMIDO |
| ● POÇO COM INDIÇOS DE ÓLEO | ● POÇO DE INJEÇÃO CO ₂ |
| ● POÇO COM INDIÇOS DE GÁS | ● POÇO DE INJEÇÃO ÁGUA ADITIVADA |
| ● POÇO COM INDIÇOS DE ÓLEO E GÁS | ● PORTADOR DE ÓLEO |
| ● POÇO COM INDIÇOS DE GÁS E CONDENSADO | ● PORTADOR DE GÁS |
| ● POÇO COM INDIÇOS DE ÓLEO E GÁS E CONDENSADO | ● PORTADOR DE ÓLEO E GÁS |
| ● POÇO SEM INDIÇOS DE PETRÓLEO | ● PORTADOR DE GÁS E CONDENSADO |
| | ● PORTADOR DE ÓLEO E GÁS E CONDENSADO |

- ELEMENTOS PONTUAIS**
- | | |
|---------------------------------------|------------------------------------|
| ● ÂNCORA | ● INÍCIO DE DUTO FLEXÍVEL BATERIA |
| ● ÂNCORA PIVOT BACK | ● INÍCIO DE DUTO FLEXÍVEL AVANÇA |
| ● ANILHO | ● INÍCIO DE DUTO RÍGIDO EM BILANÇO |
| ● ANILHO DE NATAL | ● INÍCIO DE DUTO RÍGIDO SOTERRADO |
| ● BOIA DE AMARRAÇÃO | ● MANIFOLD |
| ● BOIA DE AMARRAÇÃO | ● TDP DE AMARRA E CABO |
| ● BOIA DE BALSAGEM | ● TDP DE DUTO FLEXÍVEL |
| ● BOIA DE SINAL (TPO OMRUITS) | ● TORNEIO |
| ● BOIA DE SINAL (TPO ESFERICA) | ● TRANSDUTOR |
| ● CILINDRO DE AMARRA | ● UNIDADE |
| ● CONECTOR DE LINHA FLEXÍVEL | ● SONDAGEM PROPOSTA |
| ● CONECTOR T | ● RUILENERG / JPC / Q. PROPOSTO |
| ● CONIL | ● RUILENERG / JPC / Q. REALIZADO |
| ● CRUZ ENTRE DUTOS FLEXÍVEIS E OUTROS | ● VAN VERM REALIZADO |
| ● ESTACA | ● CPT / OT PROPOSTO |
| ● GALVO NAUTRÁVIA | ● CPT / OT REALIZADO |
| ● OUTROS GESTACILOS | ● DRILLING PROPOSTO |
| ● PILA | ● DRILLING REALIZADO |
| ● PLATA | ● PUNTO DE FLUXIONAMENTO |
| ● PONTA | ● RAO TOLERANCIA |
| ● TEMPLATE | ● RAO TOLERANCIA |
| ● MONOGRAFIA | ● UNIDADES DE PERFORAÇÃO |
| ● FURTO (LOCALIZAÇÃO DE UNIDADES) | ● UNIDADES DE PERFORAÇÃO |
| ● FURTO (REMOÇÃO DE UNIDADES) | |

NOTAS GERAIS

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

REV. A	ATUALIZAÇÃO DO ESQUEMÁTICO	26/07/11	TROVÃO	FLORENCE	MARCELO
REV. O	ORIGINAL	22/07/11	TROVÃO	FLORENCE	MARCELO

AS INFORMAÇÕES DESSE DOCUMENTO SÃO PROPRIEDADE DA PETROBRAS, SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE. FORMULÁRIO DE REGISTRO A NORMA PETROBRAS N-01 REV. 4.

Micrositio: PPR-001 EDITION - DE 4501.01-6510-942-PPR-001-A.dgn
A IMPRESSÃO OU REPRODUÇÃO DESSE DOCUMENTO TORNA A CÓPIA NÃO CONTROLADA. VERIFICAR SUA ATUALIZAÇÃO ANTES DE UTILIZÁ-LA.

PETROBRAS ENGENHARIA

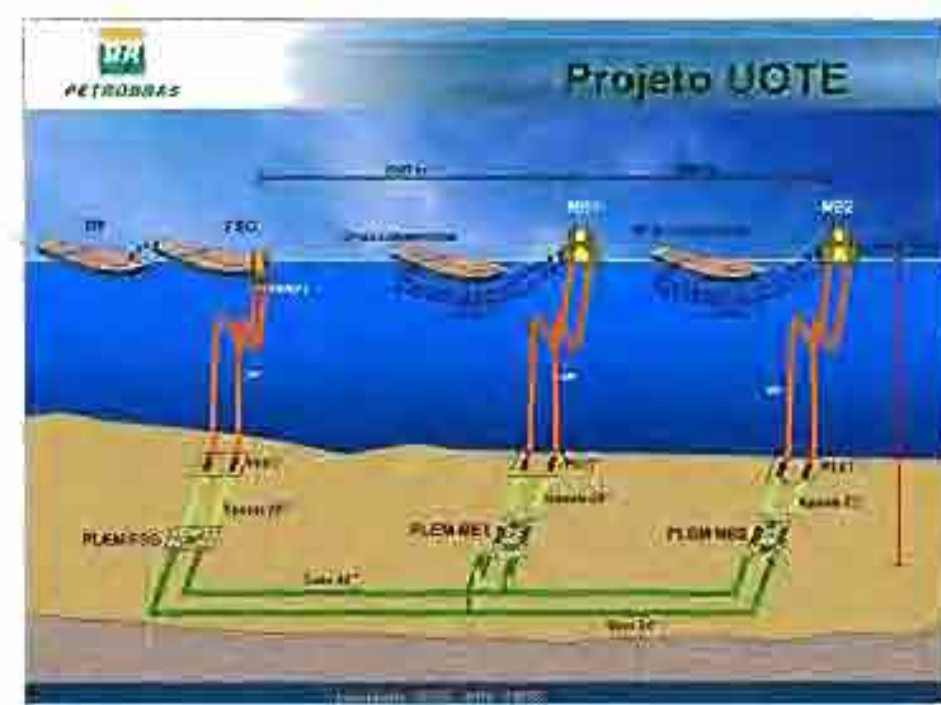
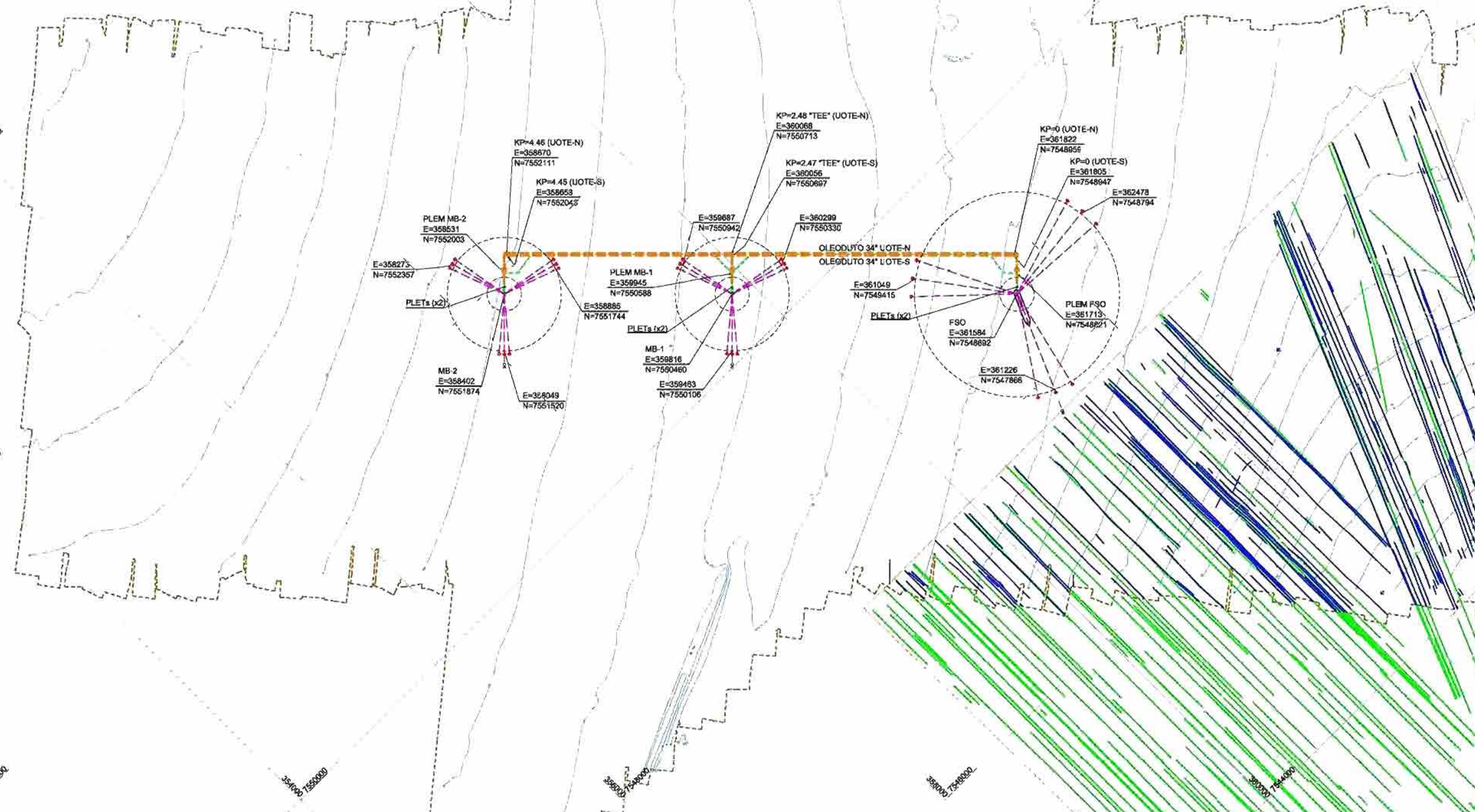
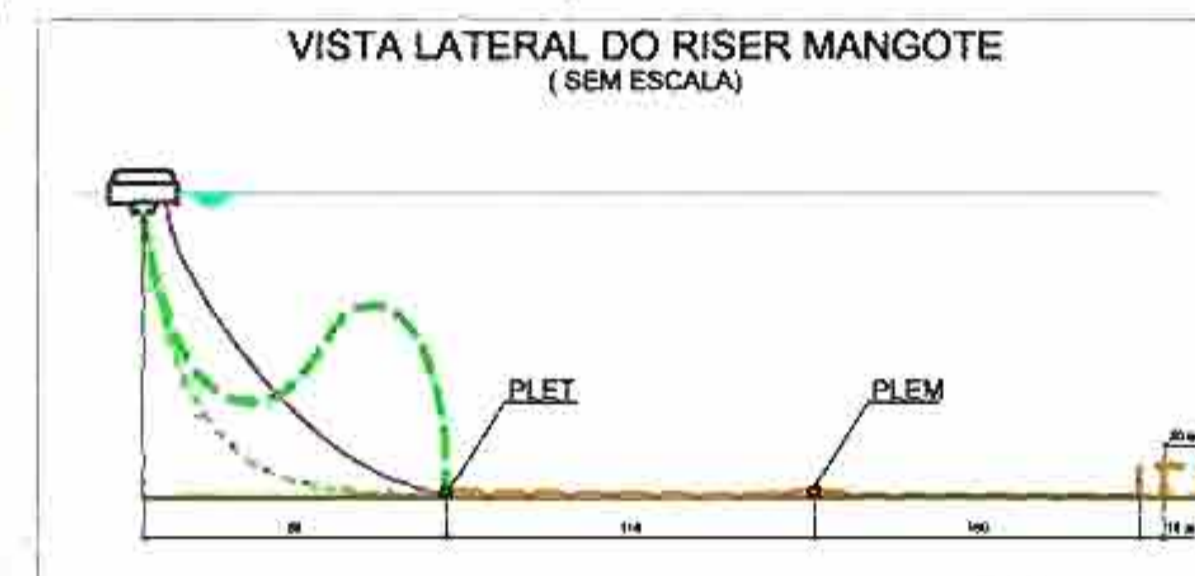
CLIENTE: AB - LO

PROGRAMA: UOTE

ÁREA: BACIA DE CAMPOS

TÍTULO: DIRETRIZ PRELIMINAR EM SAD-69 (PARA LICENCIAMENTO AMBIENTAL)

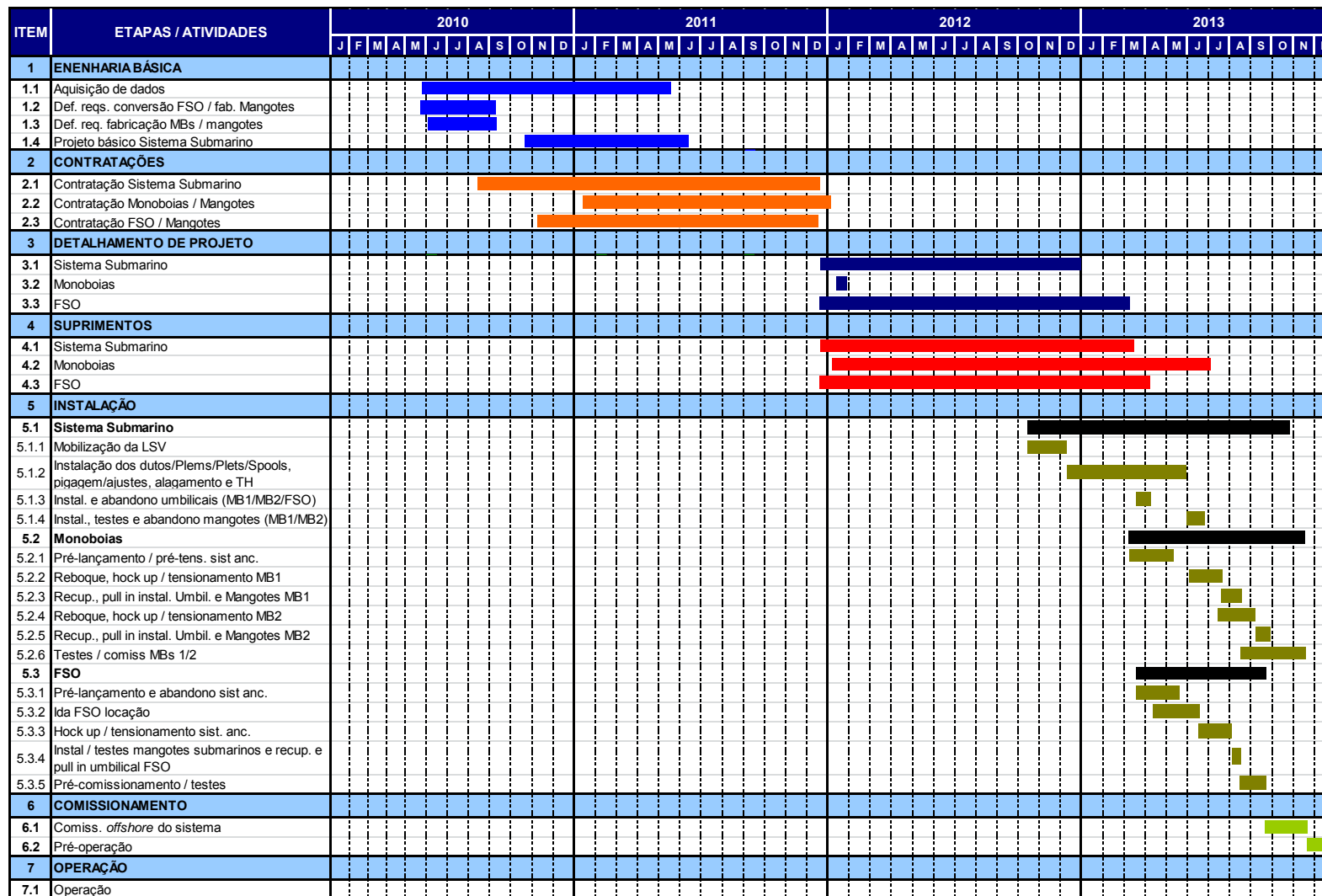
PROJ. (E)EPT(M)DI	EXEC. TROVÃO	VERIF. FLORENCE	APROV. MARCELO
ESCALA: 1:20.000	CAT: DESENHO	CÓDIGO: 01.229.10	PGO: 1 DE 1
CLASSIFICAÇÃO: CORPORATIVA	GRUPO: (E)EPT(M)DI		
DATA: 22/07/2011	Nº: DE-4501.01-6510-942-PPR-003		

**ANCORAGEM TÍPICA (SEM ESCALA)****VISTA LATERAL DO RISER MANGOTE (SEM ESCALA)**

II.2.1.C - Cronograma Preliminar da Atividade

O Quadro II.2.1-2 apresenta o Cronograma Preliminar do desenvolvimento da UOTE, sendo contempladas as etapas de instalação até o comissionamento e pré-operação do Empreendimento. É importante salientar que tais atividades poderão sofrer alterações pela suas características dinâmicas, sendo que a CGPEG/IBAMA será mantida atualizada.

Quadro II.2.1-2 - Cronograma Preliminar do Desenvolvimento da UOTE.



II.2.2 - Histórico

Atualmente, grande parte do óleo produzido na Bacia de Campos (aproximadamente 80%) é escoado através de navios aliviadores para os diversos terminais marítimos localizados na região costeira, destacando-se o Terminal Marítimo Almirante Barroso (TEBAR), no município de São Sebastião, no Estado de São Paulo e o Terminal Marítimo da Baía da Ilha Grande (TEBIG), em Angra dos Reis, no Estado do Rio de Janeiro.

Tendo em vista o crescimento acelerado na produção de óleo na Bacia de Campos e do pólo Pré-Sal, que entre 2013 e 2016 será maior do que a capacidade suportada nos terminais marítimos costeiros planejados e já existentes, a Petrobras precisou repensar o sistema de estocagem e transferência atual do óleo produzido, com o objetivo de otimizar, técnica, ambiental e economicamente, a logística de escoamento da produção desta área.

Durante a fase de planejamento do empreendimento foram analisadas três alternativas tecnológicas de escoamento da produção: através de terminais marítimos costeiros, transbordo *offshore* por intermédio de monoboias, e transferência *offshore* através de um Terminal Oceânico (TO) contendo 2 monoboias e uma unidade FSO.

A instalação de terminais marítimos *onshore* demandaria prazos de planejamento (prazos dos projetos conceitual, básico e de detalhamento e de contratações e suprimentos) e de construção e montagem muito maiores do que o necessário para atender a velocidade de crescimento da produção prevista entre os anos de 2013 e 2016. Além disto, as regiões de instalação destes terminais (regiões costeiras) normalmente possuem maior sensibilidade ambiental.

Considerando os aspectos acima e a necessidade da diminuição do congestionamento de embarcações nos terminais costeiros, foram avaliadas então alternativas de instalação de estruturas (monoboias) ou terminais oceânicos localizados próximos às unidades produtivas ou em áreas de logística e apoio terrestres favoráveis, cujos prazos de planejamento e implantação atendessem às necessidades do negócio.

A definição da alternativa do Terminal Oceânico (TO), ou seja, a UOTE, foi dada então pela flexibilidade operacional (capacidade de armazenamento e preparação de cargas) e simultaneidade de operações, com eliminação de tempos de espera dos navios aliviadores (DP).

Para a escolha da locação da UOTE, além dos aspectos já mencionados, levou-se em consideração, dentre outros, o escoamento dos óleos da Bacia de Campos, principalmente, sua localização fora da zona de intenso tráfego de embarcações e uma distância segura da costa de modo a considerar as questões ambientais, porém perto o suficiente para garantir segurança operacional e apoio logístico terrestre.

Uma alternativa locacional para o terminal oceânico avaliada foi a sua instalação próxima à região costeira de Macaé, em águas rasas de aproximadamente de 30 m de lâmina d'água. A alternativa locacional foi de imediato descartada em função da sensibilidade ambiental da região, e ainda, apesar das facilidades de apoio em terra, estaria mais distante das unidades produtivas.

Com base nesses levantamentos e critérios apontados, a Petrobras idealizou a UOTE, com sua instalação dentro da Área Geográfica da Bacia de Campos (AGBC).

Na Seção II.3 deste documento é apresentada uma avaliação detalhada das alternativas tecnológicas e locacionais estudadas.

A UOTE consistirá de um FSO e duas Monoboias, interconectados através de um Sistema Submarino (dutos rígidos, PLEMs, PLETs, *spools* e mangotes submarinos e flutuantes), conforme apresentado na Figura II.2.2-1.



Figura II.2.2-1 - Ilustração das estruturas da UOTE (FSO, Sistema Submarino e Monoboias) e dos navios de carregamento (DP) e de exportação (convencionais).

As seguintes operações poderão ser realizadas pela UOTE:

1. *inloading*, que são operações de descarregamento do navio DP para o FSO; dos óleos oriundos das unidades de produção;
2. *offloading*, que são operações de transferência, via monoboias, do óleo armazenado no FSO para navios convencionais, responsáveis pela exportação deste óleo para outros mercados ou unidades de refinação, e ou até mesmo navios DP;
3. transbordo entre navios DP e convencional, que consiste na transferência de petróleo de um navio DP, conectado por mangotes flutuantes numa das monoboias, para outro navio convencional, conectado por mangotes flutuantes noutra monoboia;
4. Operações simultâneas: operações anteriores 1 com 2 e 1 com 3.

Os óleos atualmente previstos para serem escoados pela UOTE, com densidade variando de 18 a 31 °API, são:

- Da Bacia de Campos: Marlim (P-47); Marlim Sul (P40) Roncador (P-54) e Albacora leste (P-50);
- Do Pólo Pré-Sal: Lula, Iara, Guará e Iracema.

A seguir, encontram-se relacionados os cuidados ambientais durante a fase de planejamento da UOTE.

Cuidados Ambientais na Fase de Planejamento

A Petrobras tem como missão empresarial atuar de forma segura e rentável, com responsabilidade social e ambiental, nas atividades da indústria de óleo, gás e energia, fornecendo produtos e serviços adequados às necessidades dos seus clientes e contribuindo para o desenvolvimento do país. Seguindo essas premissas, a UOTE utiliza estratégias operacionais que visam economicidade, segurança e conformidade com as legislações ambientais vigentes, de forma a otimizar o processo de transferência e exportação de petróleo, e preservar o meio ambiente.

A fase de planejamento do sistema considerou alguns cuidados ambientais que visam à manutenção da qualidade ambiental na área de influência do empreendimento, bem como a minimização dos impactos decorrentes das atividades a serem executadas para cada unidade ou processo envolvido, conforme descrito a seguir:

a) Escolha das unidades componentes da UOTE

As unidades que compõem a UOTE para o armazenamento (FSO), ancoragem dos navios convencionais e sustentação das linhas (monoboias) e para o escoamento dos petróleos (sistema submarino) possuem tecnologias consagradas e conhecidas mundialmente, para as quais há, no Sistema Petrobras, conhecimento e experiência operacionais.

Por outro lado, consolidando experiências anteriores da empresa com a operação de monoboias, para estas foram definidos requisitos de projeto e

construtivos adicionais (ver detalhamento no item II.2.4-B, subitem Monoboias), visando o aperfeiçoamento da segurança e facilidade operacionais.

Além dos aspectos mencionados, o arranjo idealizado para a UOTE permite a sua instalação e operação, de forma segura, em lâminas d'água de até 100 m, uma vez que foram consideradas distâncias de 2.500 m entre cada uma das unidades (FSO, monoboias 1 e 2), superiores às distâncias mínimas requeridas para a segurança das manobras dos navios envolvidos (FSO, DP e convencionais).

b) Escolha da locação

Na Seção II.3 deste EIA é apresentada uma avaliação detalhada das alternativas locais estudadas para a UOTE.

Em relação à macrolocalização, dentre os critérios definidos e utilizados, podem ser destacados:

- proximidade com outras unidades de produção existentes, visando o uso de suas estruturas de apoio e logística e dos recursos de combate a emergências;
- proximidade e facilidade do apoio logístico terrestre (marítimo e aéreo);
- localização fora da zona de intenso tráfego de embarcações;
- localização em área livre de interferências de outras estruturas produtivas existentes (plataformas, gasodutos ou oleodutos, poços, etc.);
- afastamento de áreas costeiras, de maior sensibilidade ambiental e, em função das condições ambientais, próxima o suficiente da costa de modo a preservar a segurança operacional.

Definida a macrolocalização da UOTE, foram feitos levantamentos mais aprofundados do leito marinho, visando detectar riscos potenciais às atividades de engenharia de dutos a serem executadas no local e possíveis interferências ambientais. Dentre os aspectos considerados podem ser destacados:

- aspectos geológicos e geomorfológicos;

- dinâmica de transporte de fundo (movimentação dos sedimentos);
- existência ou ausência de linhas e equipamentos de outras unidades produtivas;
- existência ou ausência de rochas e/ou recifes de corais.

Após exaustivos levantamentos e cuidados tomados, conforme apresentado na Seção II.3 deste EIA, a área definida possui todas as condições adequadas e favoráveis para a instalação da UOTE.

c) Embarcações a serem usadas na instalação e/ou de apoio

Para as embarcações a serem utilizadas nas atividades de instalação das unidades e estruturas componentes da UOTE (FSO, Monoboias e Sistema Submarino) e/ou de apoio, serão adotadas as seguintes medidas:

- Uso de procedimentos específicos para tratamento, monitoração e medição dos efluentes e resíduos gerados nas embarcações;
- Delimitação da área de influência da ancoragem com bóias sinalizadoras pintadas com tinta reflexiva;
- Divulgação, através do programa “Aviso aos Navegantes” da Marinha do Brasil, das áreas de influência da ancoragem das balsas;
- Utilização da taxa diária de movimentação (1.500 m/d) durante o lançamento das linhas, para estimar a sua posição em determinado instante a partir do início do lançamento.

d) Instalação dos Dutos

Conforme mencionado anteriormente, um dos critérios adotados para a definição locacional da UOTE foi a ausência de linhas ou equipamentos instalados na área planejada para a unidade. Para o lançamento dos dutos foram realizadas consultas ao Sistema de Gerenciamento de Obstáculos (SGO), desenvolvido pela Petrobras, eliminando a possibilidade de interação dos dutos a

serem lançados. A instalação dos dutos será realizada em área de estabilidade geológica conhecida e compatível com a atividade.

Ressalta-se que ao longo do desenvolvimento do projeto, houve a necessidade de avaliação de alternativas para a “fixação” dos dutos rígidos de 34 polegadas no fundo do mar, de forma a eliminar os efeitos de flambagem. Conforme avaliação detalhada apresentada no item II.3.1 da Seção II.3 deste EIA (Análise das Alternativas), com a alternativa definida de aumento da espessura do revestimento de concreto (de 2 polegadas para 3,4 polegadas) foi eliminada a necessidade de enterramento dos dutos de 34 polegadas ou de sua cobertura com material rochoso oriundo de jazida *onshore*.

e) Preparação das Unidades

A construção das monoboias que farão parte do empreendimento será realizada em dique seco ou canteiro de obras, o que evita a incrustação de organismos (bioincrustação) e a possível introdução de espécies exóticas na área de influência. O FSO, que provavelmente será convertido/construído em estaleiro estrangeiro, também adotará cuidados e medidas para evitar a introdução de espécies exóticas, como exemplo: limpeza e pintura do casco pouco antes do reboque, troca da água de lastro.

f) Projetos Socioambientais

A adoção dos Projetos Socioambientais, apresentados na Seção II.7 deste EIA, contribuem de forma efetiva para a mitigação dos impactos decorrentes das atividades a serem realizadas nas fases de implantação, operação e desativação da UOTE. São eles:

- Projeto de Monitoramento Ambiental (Item II.7.1), onde está previsto o monitoramento regional das principais forças ambientais relacionadas às atividades da Petrobras na Bacia de Campos;
- Projeto de Controle da Poluição (Item II.7.2), onde são estabelecidos as diretrizes e os procedimentos específicos para gerenciamento dos

efluentes, emissões atmosféricas, e resíduos gerados nas atividades de instalação, operação e desativação;

- Projeto de Comunicação Social (Item II.7.3), cujo objetivo é estabelecer um canal aberto e direto de comunicação e informação entre a Petrobras e a população da área de influência, para esclarecimentos sobre o empreendimento, seus impactos ambientais positivos e negativos, assim como as medidas mitigadoras e de controle adotadas;
- Projeto de Educação Ambiental (Item II.7.4), que visa contribuir para o desenvolvimento de uma conscientização ambiental nos municípios da região, através do desenvolvimento de ações de educação ambiental junto às escolas públicas da área de influencia do empreendimento;
- Projeto de Educação Ambiental dos Trabalhadores (Item II.7.5), onde procura-se desenvolver, nos trabalhadores, uma consciência que possibilite atitudes individuais e coletivas de preservação e respeito ao meio ambiente durante o desenvolvimento de suas atividades profissionais e cotidianas;
- Projeto de Desativação (Item II.7.6), cujo objetivo é garantir que a desativação do empreendimento seja feita de maneira a causar a menor interferência ambiental possível.
- Programa de Segurança, Meio Ambiente e Saúde - SMS do Trabalhador (Item II.7.7), cujo objetivo é proporcionar a prevenção de acidentes e doenças ocupacionais, através da eliminação ou minimização dos riscos, visando à preservação da saúde e integridade física dos trabalhadores envolvidos em todas as fases do empreendimento.

II.2.3 - Justificativas

a) Aspectos Técnicos

Dentre os aspectos que tecnicamente justificam a implementação deste empreendimento, destaca-se a viabilização do atendimento à demanda de escoamento, entre 2013 e 2016, de petróleos oriundos da Bacia de Campos,

principalmente, e do pólo Pré-Sal, que sofrerá um incremento significativo a partir dos próximos anos, suplantando a capacidade de escoamento (recebimento e transferência) instalada nos terminais *onshore*.

Atualmente, cerca de 80% de todo o óleo produzido na Bacia de Campos é escoado para os diversos terminais marítimos através de navios aliviadores, destacando-se os terminais de São Sebastião (no Estado de São Paulo) e Angra dos Reis (no Estado do Rio de Janeiro), provocando congestionamento nos píeres, com conseqüente aumento das filas de espera.

Além de viabilizar o escoamento do incremento da produção previsto para os próximos anos, a instalação da UOTE permitirá a redução do trânsito de navios aliviadores nas regiões costeiras, uma vez que receberá, das unidades produtivas da Bacia de Campos e do pólo Pré-Sal, via navios aliviadores (DP), os petróleos destinados ao mercado externo ou unidades de refinação no Brasil, e permitirá a sua transferência direta para os navios convencionais, responsáveis pela sua exportação.

b) Aspectos Econômicos

A implementação da UOTE irá viabilizar o escoamento do incremento da produção de petróleo da Bacia de Campos e do pólo Pré-Sal, incrementando e fortalecendo a infraestrutura logística já existente no Brasil.

Com a implementação deste empreendimento haverá geração de empregos diretos e indiretos, resultantes do aumento da demanda por materiais, equipamentos e serviços, mobilizando fornecedores, embarcações e portos. Este aspecto deve ser considerado como potencial para proporcionar renda para os municípios estruturados para atender o crescimento previsto na demanda *offshore*, resultando em impactos positivos para a indústria petrolífera nacional, para a coletividade e para o setor público, além de favorecer a balança comercial brasileira.

c) Aspectos Sociais

A UOTE é um empreendimento complementar às atividades de produção na Bacia de Campos, advindo da necessidade de atendimento à demanda de escoamento de óleo em vista do aumento da produção na região e do pólo Pré-Sal.

O empreendimento prevê a geração de empregos diretos e indiretos. Por sua vez, a demanda por pessoal qualificado ocasionará um aumento na capacitação de profissionais no setor petrolífero.

Por fim, este projeto justifica-se socialmente, por fazer parte de um conjunto integrado de projetos da Bacia de Campos e do pólo Pré-Sal, os quais de forma conjunta contribuirão, positivamente, para o desenvolvimento socioeconômico da região e do país.

d) Aspectos Ambientais

A UOTE prevê a adoção das melhores práticas de gerenciamento e controle, visando minimizar possíveis impactos ambientais adversos, através dos 7 (sete) projetos socioambientais, mencionados anteriormente.

A Unidade será instalada na Bacia de Campos, que já possui intensa atividade petrolífera, próxima às unidades de produção, o que minimizará a necessidade de ampliação das capacidades de escoamento instaladas nos terminais marítimos *onshore*, normalmente inseridos em regiões com maior sensibilidade ambiental (regiões costeiras). Além disto, uma vez que permitirá o recebimento e transbordo, diretamente para navios convencionais, dos óleos destinados à exportação, possibilitará a redução do tráfego dos navios aliviadores (DP), ao longo da costa, até os terminais *onshore*.

e) Aspectos Positivos e Negativos do Empreendimento

O Quadro II.2.3-1, a seguir, apresenta aspectos positivos e negativos da logística de escoamento de óleo na Bacia de Campos, a ser proporcionada pela

UOTE, comparativamente aos sistemas de escoamento usualmente utilizados (terminais marítimos *onshore*) ou de modo geral.

Quadro II.2.3-1 - Aspectos positivos e negativos da logística de escoamento de óleo a ser proporcionada pela UOTE.

ALTERNATIVA DE ESCOAMENTO	ASPECTOS POSITIVOS	ASPECTOS NEGATIVOS
<i>Logística de escoamento da produção de petróleo através da UOTE</i>	<p>Proximidade com unidades de produção; Menor distância de todas as unidades de produção da Bacia de Campos; Uso de estruturas de apoio e logística das unidades existentes na área; Uso de recursos de combate a emergências da Bacia de Campos (dentro da AGBC) Fora de zona de navegação comercial (dentro da “área a ser evitada”); Diminuição da pressão nos terminais marítimos já existentes; Minimiza a necessidade de ampliação ou construção de terminais na zona costeira; Possibilitará a redução do tráfego de navios aliviadores (DP) na região costeira; Menores gastos de deslocamentos de navios aliviadores (DP) até terminais <i>onshore</i> para os óleos destinados à exportação; Maior segurança operacional em lâminas d’água até 75 m; Afastamento da região costeira; Prazos de planejamento e implantação menores; Oferece flexibilidade operacional (permite operações simultâneas de recebimento e transferência ou recebimento e transbordo).</p>	<p>Gastos adicionais para instalação e operação por demandar recursos críticos (mergulho saturado, DSV, ROV, LSV, etc.). Condições ambientais ainda mais favoráveis nos terminais <i>onshore</i>. Restrição tecnológica (lâminas d’água de até 100 m). Susceptibilidade às condições ambientais.</p>

f) Experiência em outras áreas ou atividades similares

Conforme mencionado no item II.2.2, as unidades que compõem a UOTE (FSO, monoboias e Sistema Submarino) possuem tecnologias consagradas e conhecidas mundialmente, e para as quais há, no Sistema Petrobras, conhecimento e experiência operacionais.

A UOTE será instalada e operada ainda conforme requisitos, normas e padrões da Petrobras, desenvolvidos e/ou consolidados a partir das experiências adquiridas na implantação e operação de outros empreendimentos e terminais.

Dentre as várias instalações que possuem unidades similares, podem ser destacados os seguintes projetos:

- Complexo PDET: Plano Diretor de Escoamento e Tratamento de Óleo da Bacia de Campos (Complexo PDET);
- TEDUT: Terminal Marítimo Almirante Soares Dutra
- TEFRAN: Terminal Marítimo de São Francisco do Sul
- Terminais de GNL: Terminais Flexíveis de Gás Natural Liquefeito (GNL), instalados na Baía de Guanabara, no Rio de Janeiro, e no Porto de Pecém, no Ceará.

O Complexo PDET tinha como objetivo, assegurar o escoamento da produção de petróleo e garantir um equilíbrio entre os transportes marítimo e dutoviário, da Bacia de Campos às regiões sudeste e centro-oeste do país.

A implementação do Complexo PDET contemplou uma série de atividades, que incluía desde a instalações de uma Plataforma de Rebombeio Autônomo 1 (PRA-1), uma unidade de estocagem (FSO P-38) e uma monobóia, até a construção de um oleoduto de 34 polegadas, para escoamento do óleo da PRA-1 para o continente e a interligação com o PLAEM (*Pipeline Almost End Manifold*) de Roncador através de dois gasodutos.

O sistema de descarregamento de petróleo e carregamento/d Descarregamento de derivados do Terminal Marítimo Almirante Soares Dutra – TEDUT, localizado no Rio Grande do Sul, é composto por duas monoboias, mangotes flutuantes e mangotes submarinos, arranjo similar ao idealizado para a UOTE. Este terminal já opera desde 1968.

O sistema de descarregamento de petróleo do Terminal Marítimo de São Francisco do Sul – TEFRAN, localizado em Santa Catarina, é composto por uma monobóia, mangotes flutuantes e mangotes submarinos, arranjo que também guarda similaridade com o idealizado para a UOTE. Este terminal já opera desde 1977.

Os Terminais Flexíveis de GNL, por sua vez, apesar de estarem localizados nas áreas abrigadas da Baía de Guanabara/RJ e do Porto de Pecém/CE e operando desde 2009, podem ser considerados um tipo de Terminal Oceânico, todavia para o recebimento de GNL. Estes terminais flexíveis (podem facilmente ser translocados e replicados) recebem o GNL, através de um navio supridor, e

têm a função de disponibilizar o produto para o mercado consumidor, fazendo o processo de regaseificação e posterior bombeamento do gás natural – GN para a malha de gasodutos, operações estas realizadas no navio regaseificador, que é a unidade estacionária que compõe o terminal. Estes Terminais de GNL são uma inovação da Petrobras no Brasil para a reservação do gás natural.

Além da experiência com empreendimentos de logística e escoamento da produção já em funcionamento, a Petrobras vem adquirindo experiência e desenvolvendo novos projetos para o setor. Atualmente, além da UOTE, a empresa vem desenvolvendo outras alternativas logísticas para o escoamento da produção, já que, mesmo com a operação da UOTE será preciso ainda ampliar a capacidade instalada no Brasil.

Por fim, ainda dentro dos aspectos técnicos provindos do sistema UOTE, outra característica a ser destacada é a instalação do primeiro terminal oceânico no Brasil, o que poderá ser utilizado como experiência para uso dessa inovação tecnológica, basicamente pela sua configuração idealizada, em outros empreendimentos no país.

II.2.4 - Descrição das Atividades

II.2.4.A - Identificação das Unidades

A Unidade *Offshore* de Transferência e Exportação - UOTE será composta por um navio dedicado, o FSO (*Floating Storage Offloading Unit* – Unidade Flutuante de Estocagem e Transferência), e duas Monoboias, interconectados por um Sistema Submarino (dutos rígidos, PLEMs, PLETs, *spools* e mangotes submarinos e flutuantes) em duplo circuito. Terá como finalidade: atender às operações de recebimento de petróleo de navios com sistema de posicionamento dinâmico, ou simplesmente navios DP; segregar e armazenar cargas em dois tipos básicos de óleos (parafínicos e não parafínicos); e expedir estas cargas para navios convencionais. A Figura II.2.4-1, a seguir, apresenta o esquema geral da UOTE.

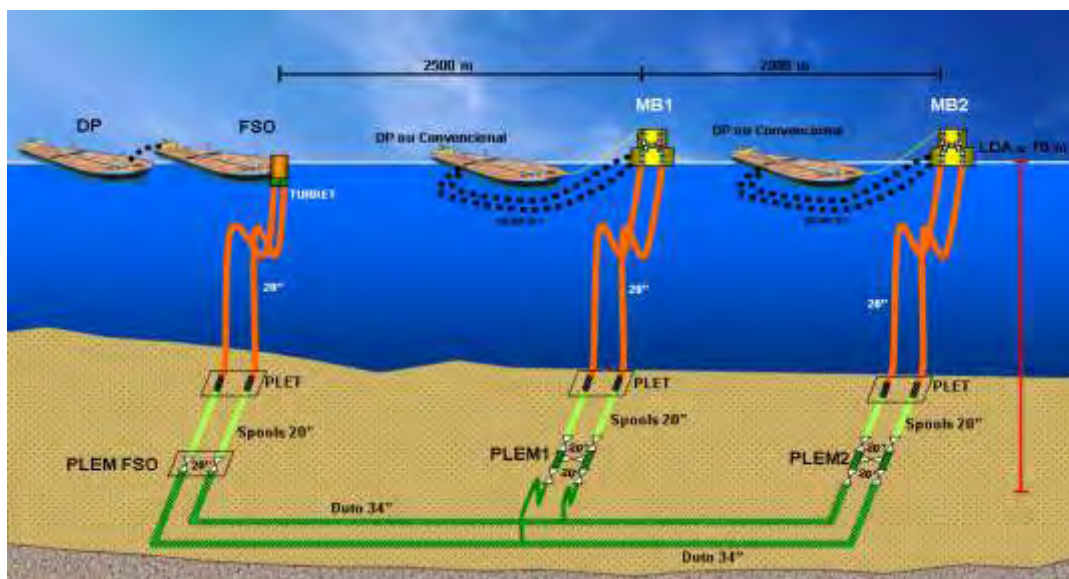


Figura II.2.4-1 - Esquemático geral da UOTE.

Fonte: Petrobras

Os Certificados Internacionais de Prevenção da Poluição por Hidrocarbonetos e por Efluentes Sanitários, Certificado Internacional de Prevenção à Poluição do Ar, tal como o Certificado de Conformidade da Marinha do Brasil, serão

apresentados tão logo os mesmos sejam obtidos pelas empresas responsáveis pela construção do FSO (conversão) e das monoboias.

II.2.4.B - Descrição Geral das Unidades

II.2.4.B-1 - FSO

O FSO da UOTE foi projetado para receber, segregar, estocar e expedir petróleo provenientes, principalmente, de plataformas de produção da Bacia de Campos e também do pólo Pré-Sal. A capacidade mínima de estocagem do FSO deverá ser de 2 e a máxima de 3 milhões de barris de petróleo, a depender do tipo de casco a ser convertido, com duas segregações de carga (óleos parafínicos e não parafínicos).

No Quadro II.2.4-1, a seguir, encontram-se apresentadas as principais características do FSO.

Quadro II.2.4-1 - Principais Características da Unidade FSO.

CARACTERÍSTICAS	DESCRIÇÃO		
Tipo	FSO		
Ancoragem	Sistema <i>Single Point Mooring (Turret)</i>		
Estrutura e Casco	VLCC ou ULCC		
Dimensões típicas (m)		VLCC	ULCC
	Comprimento (total):	333	380/415
	Largura (boca):	60	68
	Altura:	29	34
Calado:	20,6	24,5	
Capacidade de estocagem	Mínima de 2 milhões (318.000 m ³) e máxima de 3 milhões (477.000 m ³) de barris de petróleo (1)		
Unidade de Tratamento de Esgotos	Capacidade mínima de tratamento: 7 m ³ /dia (2)		
Capacidade de Acomodações	70 pessoas		
Heliponto	Projetado para helicópteros Sikorsky S-61N, S-92 e Eurocopter EC225		
Movimentação de carga (equipamentos previstos)	- 2 Guindastes com capacidade de carga/ descarga 15 t, e capacidade de içamento de 7.5 t.		
	- 1 Guindaste com capacidade de carga/ descarga 7.5 t, e capacidade de içamento de 3 t.		

(1) a depender do tipo de casco a ser convertido

(2) estimativa de geração média em função do número máximo de 70 pessoas a bordo

a) *Estrutura e Casco*

O FSO será obtido por intermédio da obra de conversão de um navio petroleiro de grande porte, podendo ser do tipo VLCC (*Very Large Crude Carrier* – navios petroleiros com capacidade de carga entre 200 mil e 319.999 toneladas de porte bruto - TPB), ou do tipo ULCC (*Ultra Large Crude Carrier* – navios petroleiros com capacidade de carga acima de 320 mil TPB) em unidade dedicada ao Terminal Oceânico UOTE. A seleção do navio a ser convertido no FSO da UOTE dependerá das variáveis: adequação técnica, disponibilidade e custo.

As Figuras II.2.4-2 a II.2.4-4 mostram fotos ilustrativas de navios VLCC e ULCC.



Figura II.2.4-2 - Ardenne Venture – um VLCC.

Fonte: <http://www.ships-info.info/label-oil-tankers.htm>, acessado em setembro de 2011.



Figura II.2.4-3 - Jahre Viking – um dos maiores navios ULCC da história.

Fonte: <http://www.blogmercante.com/2010/07/o-fim-de-uma-era-o-jahre-viking-o-maior-navio-do-mundo/>, acessado em setembro de 2011.



Figura II.2.4-4 - Knock Nevis – o maior navio ULCC da história.

Fonte: <http://www.ships-info.info/label-oil-tankers.htm>, acessado em setembro de 2011.

b) Acomodações

O FSO terá capacidade máxima de alojamento para 70 pessoas. Todos os alojamentos e zonas de armazenamento estarão completamente equipados e mobiliados, de acordo com normas aplicáveis, garantindo estadia e conforto adequados (Figura II.2.4-5).



Figura II.2.4-5 - Exemplo de alojamento do FSO.

Fonte: Petrobras

c) *Heliponto*

Projetado para pouso de helicópteros Sikorsky S-61N, S-92 e Eurocopter EC225, em atendimento às regras, normas e regulamentos das autoridades competentes e legislação aplicável. A Figura II.2.4-6 apresenta, de maneira ilustrativa, o Heliporto de um FSO.



Figura II.2.4-6 – Ilustração Heliporto do FSO.

Fonte: Petrobras

d) *Guindastes*

O FSO contará com dois guindastes (Figura II.2.4-7) localizados a boreste (lado direito) e a bombordo (lado esquerdo) do navio, ambos fixos e com capacidade de operação nas seguintes condições:

- Carga/ Descarga: 15 toneladas;
- Sistema de içamento: 7.5 toneladas.

Em função do porte e arranjo, um terceiro guindaste pode ser requerido para assistir às operações de recebimento de óleo, e deverá ter capacidade de operação nas seguintes condições:

- Carga/ Descarga: 7.5 toneladas;
- Sistema de içamento: 3 toneladas;

Ressalta-se que a definição exata dos equipamentos de movimentação de carga será feita após definição da embarcação a ser utilizada (porte e arranjo) pela empresa armadora e dentro das necessidades, em atendimento às normas nacionais e internacionais.

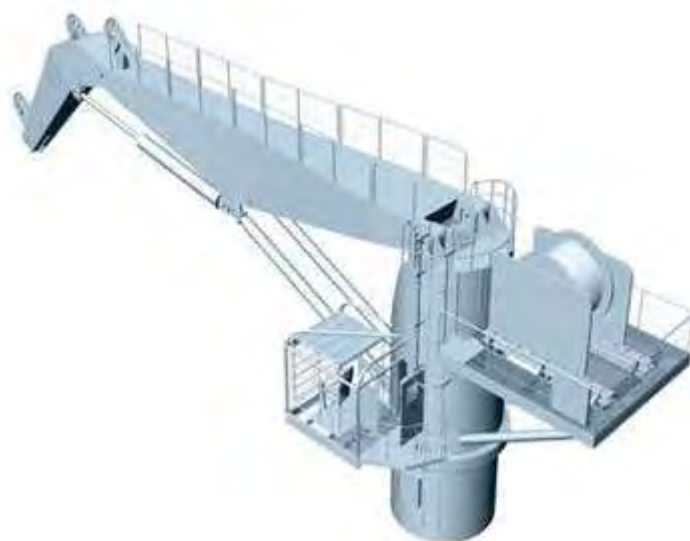


Figura II.2.4-7 - Ilustração do guindaste.

Fonte: Petrobras

e) Tanques

Conforme citado anteriormente, o FSO da UOTE será obtido pela conversão de um navio do tipo VLCC ou do tipo ULCC.

Caso um navio VLCC seja usado na conversão, o arranjo dos tanques será composto de, no mínimo, 12 (doze) tanques de carga, sendo 2 (dois) grupos de 6 (seis) tanques centrais, com capacidade de 167.000 barris de petróleo cada, totalizando uma capacidade aproximada de 2 milhões de barris (318.000 m³) no FSO.

Caso seja um navio do tipo ULCC, o arranjo dos tanques será composto de no mínimo 12 (doze) tanques de carga, sendo 2 (dois) grupos de 6 (seis) tanques

centrais, com capacidade de 250.000 barris de petróleo cada, totalizando uma capacidade de 3 milhões de barris (477.000 m³) no FSO.

As capacidades individuais dos tanques consideradas são conservativas. Caso os navios possuam um número maior que 12 tanques de carga, esta capacidade será menor, uma vez que as capacidades totais acima mencionadas são máximas.

As Figuras II.2.4-8 e II.2.4-9 ilustram arranjos típicos de tancagem de navios de grande porte.

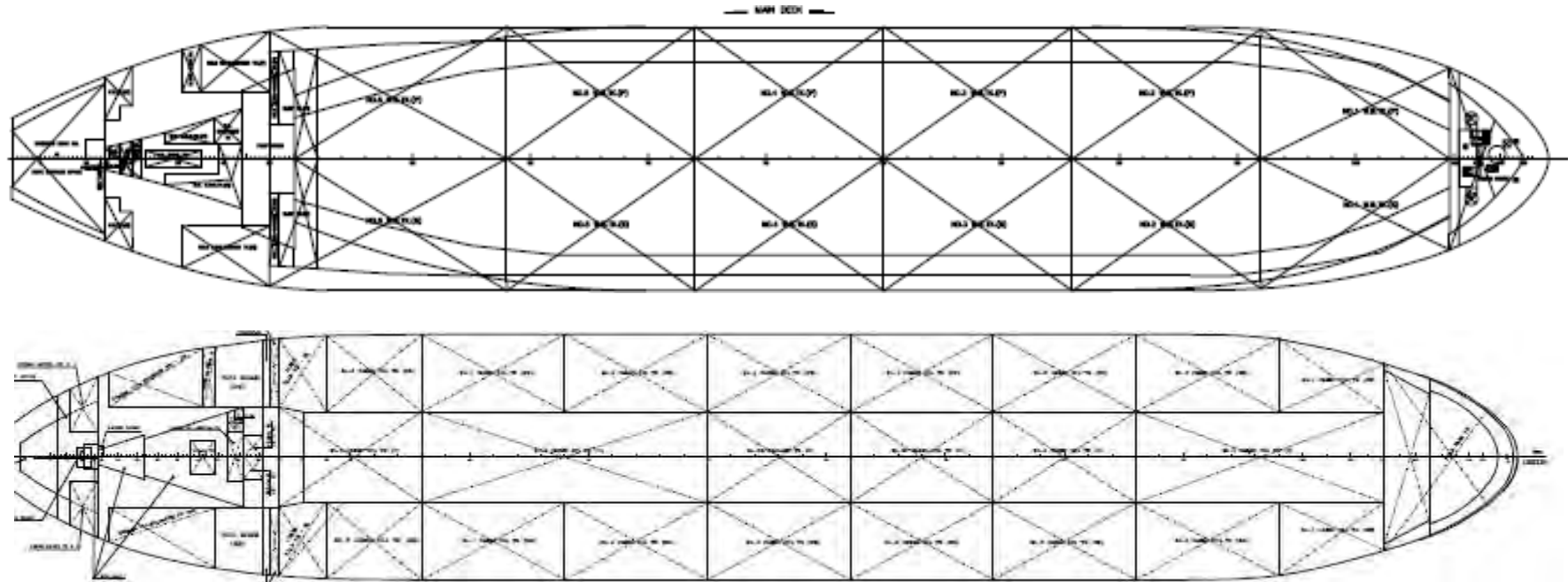


Figura II.2.4-8 - Arranjos típicos de tancagem de navios.

Fonte: Petrobras

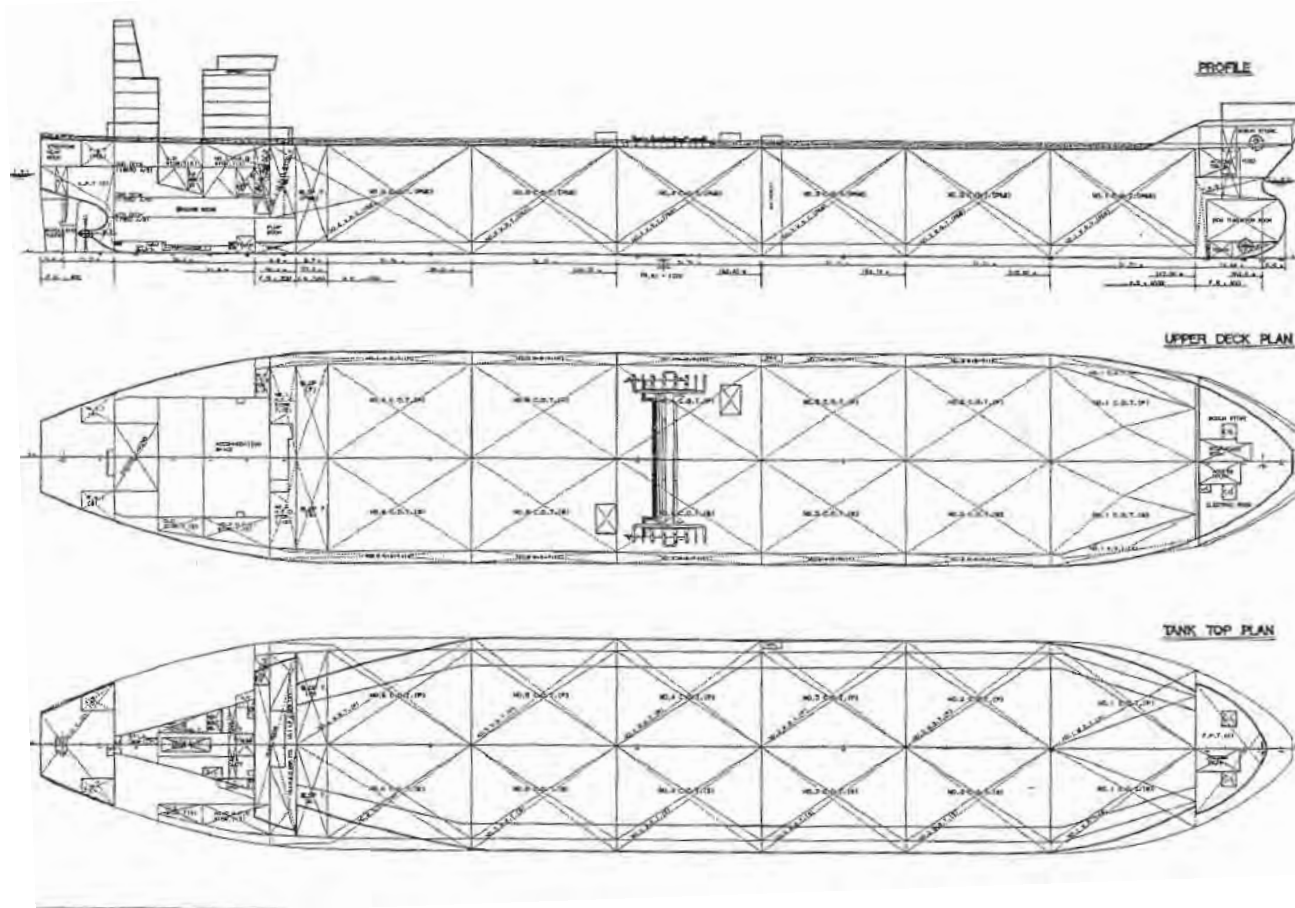


Figura II.2.4-9 - Arranjo típico de tancagem de navios.

Fonte: Petrobras

f) *Turret*

O sistema de ancoragem *Turret* (*Single Point Mooring* – ancoragem em ponto único) é composto por uma estrutura cilíndrica, instalada na proa do casco, no qual são conectadas as linhas de ancoragem e linhas flexíveis que chegam ou saem do FSO (Figura II.2.4-10). Tem a função de permitir o livre giro da embarcação, de forma que ela se alinhe com a resultante das forças ambientais, reduzindo assim, os esforços sobre o sistema de ancoragem.



Figura II.2.4-10 - Estrutura de um *Turret* externo em um ULCC.

Fonte: Petrobras

A Figura II.2.4-11 mostra uma vista geral típica da estrutura do *Turret*.



**Figura II.2.4-11 - Vista isométrica
típica da estrutura
do Turret.**

Fonte: Petrobras

g) Sistemas de inloading, offloading e transbordo

A UOTE possibilitará as seguintes condições operacionais normais de recebimento e transferências de óleos:

1. **Inloading ou recebimento:** Descarga do navio DP (*Dynamic Positioning – Posicionamento Dinâmico*) para o FSO, dos óleos provenientes da Bacia de Campos ou do pólo Pré-Sal: “DP” → “FSO”.

2. Offloading ou carregamento: Carregamento de navios convencionais a partir do FSO, através das 2 (duas) monoboias previstas. Esse carregamento pode ocorrer das seguintes maneiras:
- ✓ Transferência do FSO para navio convencional, via monoboia 1 (MB1):
“FSO” → “MB1” → “Navio Convencional”;
 - ✓ Transferência do FSO para navio convencional, via monoboia 2 (MB2):
“FSO” → “MB2” → “Navio Convencional”;
 - ✓ Transferência do FSO para navios convencionais, via monoboias 1 e 2 simultaneamente: “FSO” → “MB1” → “Navio Convencional 1” e “FSO” → “MB2” → “Navio Convencional 2”.
3. Transbordo: Transferência entre Navios DP e Convencionais, via monoboias. Existem as seguintes possibilidades de operações:
- ✓ Transferência a partir da monoboia 1: “DP ou Convencional 1” → “MB1” → “MB2” → “DP ou Convencional 2”;
 - ✓ Transferência a partir da monoboia 2: “DP ou Convencional 2” → “MB2” → “MB1” → “DP ou Convencional 1”.
4. Operações simultâneas: operações 1 com 2 ou 1 com 3 anteriores.

O fluxograma da Figura II.2.4-12 resume as operações acima descritas.

Fluxograma Básico de Processo

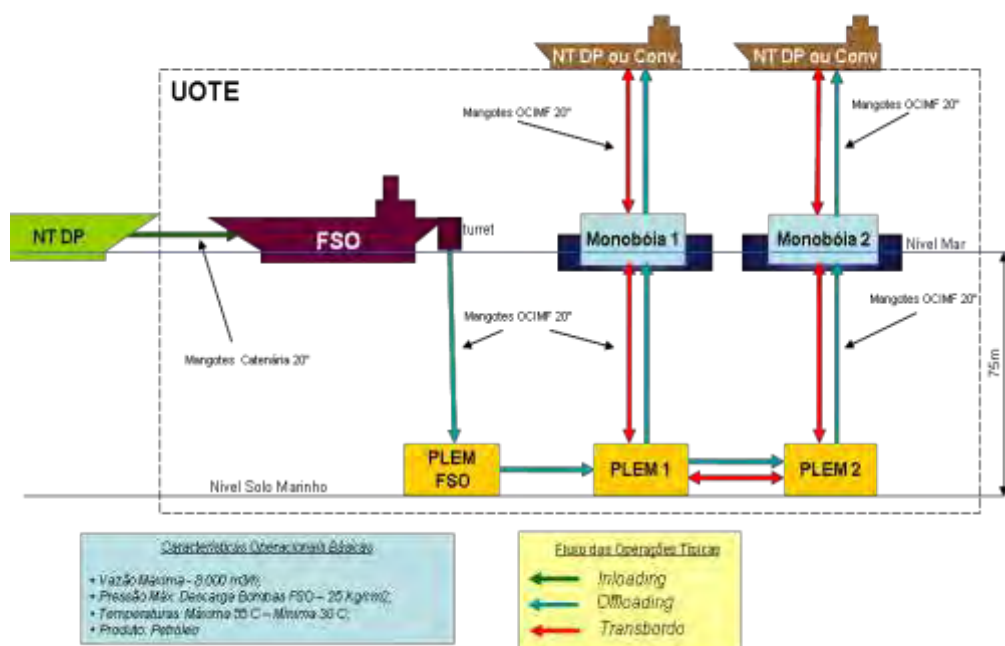


Figura II.2.4-12 - Fluxograma Básico de Processo.

Fonte: Petrobras

A UOTE está concebida para operar com dois tipos de óleos distintos: parafínicos e não parafínicos. Assim sendo, devido às características dos óleos parafínicos, a UOTE foi projetada ainda para a operação de substituição do óleo parafínico pelo deslocamento com óleo não parafínico, após a realização das operações de *offloading* e transbordo, com óleo parafínico.

Em função dessas operações com óleos parafínicos, a UOTE será dotada de um sistema de limpeza com solvente para a remoção das parafinas depositadas nas superfícies internas das instalações do Sistema Submarino (dutos rígidos, equipamentos e mangotes submarinos). O Sistema de Solvente está descrito de forma detalhada mais adiante.

Todos os componentes dos sistemas de transferência de óleos e passagem de solvente estão dimensionados para operar nas seguintes condições de temperatura:

- Máxima (projeto/operacional): 55 °C;
- Mínima (operacional): 30 °C.

A seguir é apresentada a descrição detalhada de cada uma das três operações normais acima mencionadas: *inloading*, *offloading* e transbordo.

1. *Inloading*

O escoamento do óleo será através do alinhamento dos navios em disposição *tandem*, isto é, a popa do FSO alinhada com a proa do navio DP. A operação de transferência de óleo (descarga do DP para o FSO) será realizada através de um mangote em catenária submersa, ficando o navio DP a uma distância segura do FSO, de aproximadamente 150-200m, mantida através de seu sistema de posicionamento dinâmico.

A Figura II.2.4-13, a seguir ilustra a operação de *inloading* e os dispositivos e equipamentos utilizados.

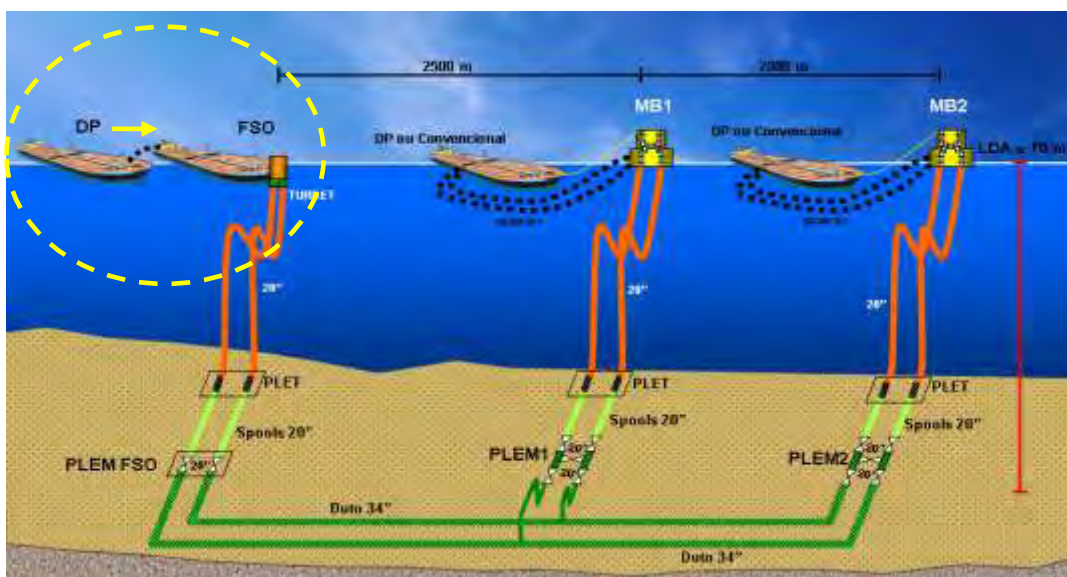


Figura II.2.4-13 - Esquemático ilustrativo da operação de *inloading*. Fonte: Petrobras

A linha de *inloading*, em catenária submersa, será composta por mangote do tipo padrão OCIMF, com 20" de diâmetro interno, 250 m de comprimento, dupla carcaça, classe de pressão de 21 bars e flanges 300 ASME, adequados para o escoamento de petróleo nas condições de temperatura de projeto (Figuras II.2.4-14 e II.2.4-15). O mangote fará a conexão do sistema de descarga

do Navio DP para o FSO, sendo armazenado em carretel, e tendo ainda um sistema reserva, podendo ser também por mangote em carretel ou outro (Figura II.2.4-16.). A Figura II.2.4-17 ilustra uma operação de transferência com mangote.

O sistema de bombeamento usado será o do navio DP e a vazão máxima de transferência será de 8.000 m³/h.



Figura II.2.4-14 - Ilustração Mangote e Carretel.

Fonte: Petrobras



Figura II.2.4-15 - Ilustração mangote em carretel.

Fonte: Petrobras



Figura II.2.4-16 - Ilustração mangote por sistema alternativo.

Fonte: Petrobras



Figura II.2.4-17 - Ilustração de uma operação de transferência por mangote.

Fonte: Petrobras

O procedimento operacional consistirá nas manobras de amarração, conexão, transferência, desconexão e desamarração, devidamente acompanhadas pelo oficial de náutica e com o auxílio de marinheiros de convés a fim de garantir a normalidade das operações.

Serão consideradas como seguras as manobras de amarração até os seguintes limites médios de condições ambientais, sendo acima, interrompidas ou não realizadas:

- Ventos até 20 nós;
- Ondas até 3,5 m;
- Correntes até 2 nós.

Em condições de fortes chuvas e/ou tempestades de relâmpago, as operações de transferência também serão interrompidas e as demais manobras adiadas ou finalizadas com muita cautela.

Para assegurar que quaisquer problemas eventuais sejam prontamente identificados durante a operação, esta é acompanhada permanentemente, através das variáveis de processo (pressão, vazão, temperatura, etc.) garantindo assim, em caso de necessidade, a interrupção imediata da transferência de óleo. Por exemplo, havendo sobrepressão do sistema durante uma operação de transferência, ou a sua queda, automaticamente as bombas de transferências são desligadas, paralisando o bombeio.

Além das variáveis de processo, o FSO contará ainda com um sistema de monitoramento por circuito fechado de TV, que contará com câmeras equipadas com sensores infravermelho para garantir o monitoramento durante as operações noturnas.

2. *Offloading*

Com as necessárias adaptações, os mesmos procedimentos descritos anteriormente para a operação de *inloading* serão adotados para a carga de navios tanque (convencionais) a partir do FSO, via monoboias.

Nesta transferência do óleo do FSO para os navios tanque serão usados os 2 (dois) circuitos do Sistema Submarino.

A Figura II.2.4-18, a seguir, ilustra a operação de *offloading*.

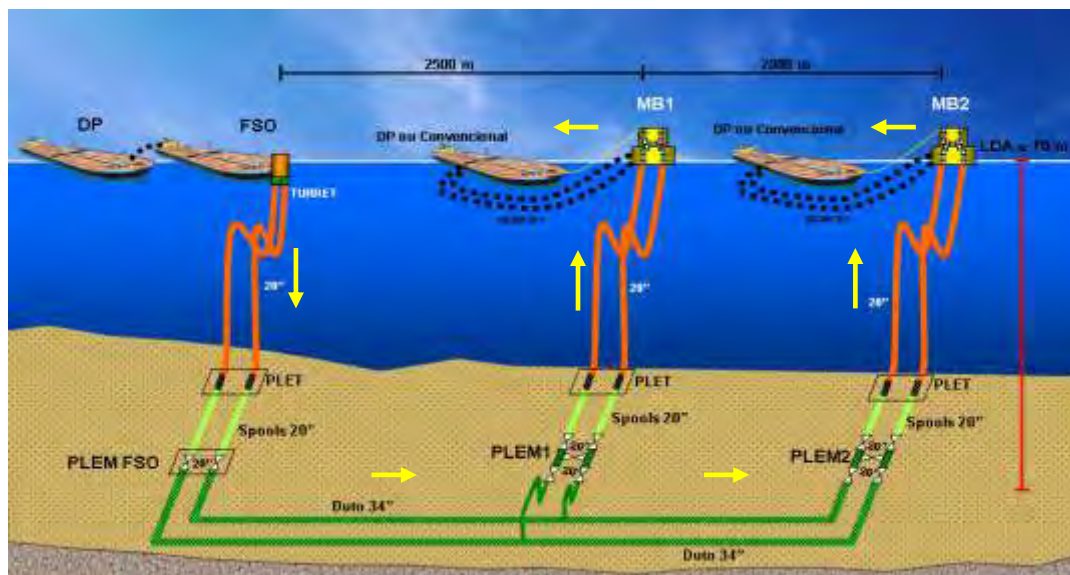


Figura II.2.4-18 - Esquemático ilustrativo da operação de *offloading*.

Fonte: Petrobras

A descrição detalhada do Sistema Submarino está apresentada no item D desta seção.

A vazão máxima de transferência será de 8.000 m³/h, já considerando os dois circuitos do Sistema Submarino.

3. Transbordo

A operação de transbordo entre Navios DP e Convencionais consiste na transferência de petróleo de um navio (DP ou convencional), conectado por mangotes flutuantes numa das monoboias, para outro navio (DP ou convencional), conectado por mangotes flutuantes na outra monoboia, conforme apresentado na Figura II.2.4-19.

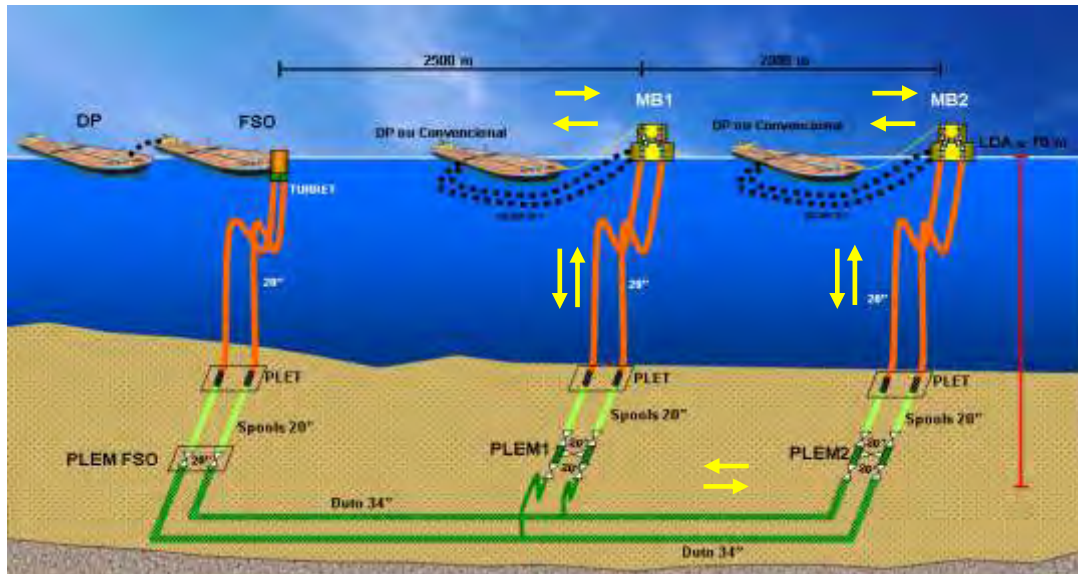


Figura II.2.4-19 - Esquemático ilustrativo da operação de transbordo.

Fonte: Petrobras

O sistema de bombeamento usado será o do navio que estiver transferindo óleo, sendo a vazão máxima de transferência de 8.000 m³/h, também considerando os dois circuitos do Sistema Submarino.

O acompanhamento operacional será feito de acordo com o Procedimento Operacional da UOTE, que está apresentado com maior detalhamento no subitem “Procedimentos e Controle das operações”, e também dos procedimentos operacionais dos navios envolvidos.

h) Sistema de bombeamento de exportação do FSO

O sistema de bombeamento do FSO contará com conjuntos de bombas (Figura II.2.4-20) com segregação das duas cargas de petróleo (parafínicos e não parafínicos) e redundância de capacidade de 100%. Para permitir maior flexibilidade operacional do sistema, bombas do tipo *booster* com acionamento elétrico também serão instaladas. Estas bombas instaladas no FSO auxiliarão no bombeio do óleo oriundo do DP, permitindo o seu envio diretamente para um navio convencional.



Figura II.2.4-20 - Ilustração do sistema de bombeamento do FSO.

Fonte: Petrobras

Um sistema auxiliar de bombeamento será instalado para:

- Limpeza dos tanques de carga e *slop* (óleo sujo);
- Enchimento de tanques de *slop* com água do mar para operações de limpeza;
- Transferências entre tanques de carga e *slop*;
- Limpeza de linhas e mangotes;
- Bombeio de óleo para aquecedores de carga.

i) Sistema de geração de vapor e aquecimento da carga

Este sistema tem por objetivo gerar vapor para o aquecimento do produto dos tanques de carga, dos tanques de *slop* (óleo sujo) e dos tanques de óleo combustível.

No caso dos tanques de carga, o sistema de aquecimento será capaz de manter o óleo estocado na mesma temperatura de *inloading* (mínima de 30°C e máxima de 55°C).

Será gerado ainda vapor para outros serviços de utilidades, como por exemplo, o sistema de geração de água potável.

O sistema de geração de vapor e aquecimento será composto por:

- Serpentinhas de aquecimento no interior dos tanques (Figura II.2.4-21), fabricadas em aço inoxidável ASTM A-316L, com pelo menos seis grupos independentes de serpentinhas por tanque de carga e dois grupos por tanque de óleo sujo.
- *Manifolds* para cada tanque, com válvulas de descarga de vapor e condensado para cada grupo de serpentina de aquecimento.
- Caldeiras para geração de vapor, com combustível *bunker*.

Um tanque de observação, dotado de dispositivos para inspeção visual e de detecção de óleo será instalado à jusante da linha principal para monitorar possível contaminação por óleo no condensado de chegada.



Figura II.2.4.21 - Serpentinhas de passagem de vapor para aquecimento da carga nos tanques de armazenamento.

Fonte: Petrobras

- j) Sistema de limpeza com solvente das linhas e equipamentos do sistema submarino

Conforme mencionado anteriormente, em função das operações de transferências de óleos parafínicos, a UOTE será dotada de um sistema de

limpeza com solvente para a remoção das parafinas depositadas nas superfícies internas das instalações do Sistema Submarino (dutos rígidos, equipamentos e mangotes submarinos).

O solvente previsto para ser utilizado, o AB-9 fabricado pela Petrobras Distribuidora S.A., é uma mistura de hidrocarbonetos aromáticos, principalmente tri-metil-benzeno e etil-tolueno.

A operação de limpeza consistirá da recirculação de solvente no Sistema Submarino, através de um circuito fechado onde o solvente é bombeado dos tanques de armazenamento no FSO, pelo sistema de bombeamento de *offloading*, para o Sistema Submarino, indo até as monoboias por um dos circuitos e retornando para os tanques através de um segundo circuito (Figura II.2.4.22).

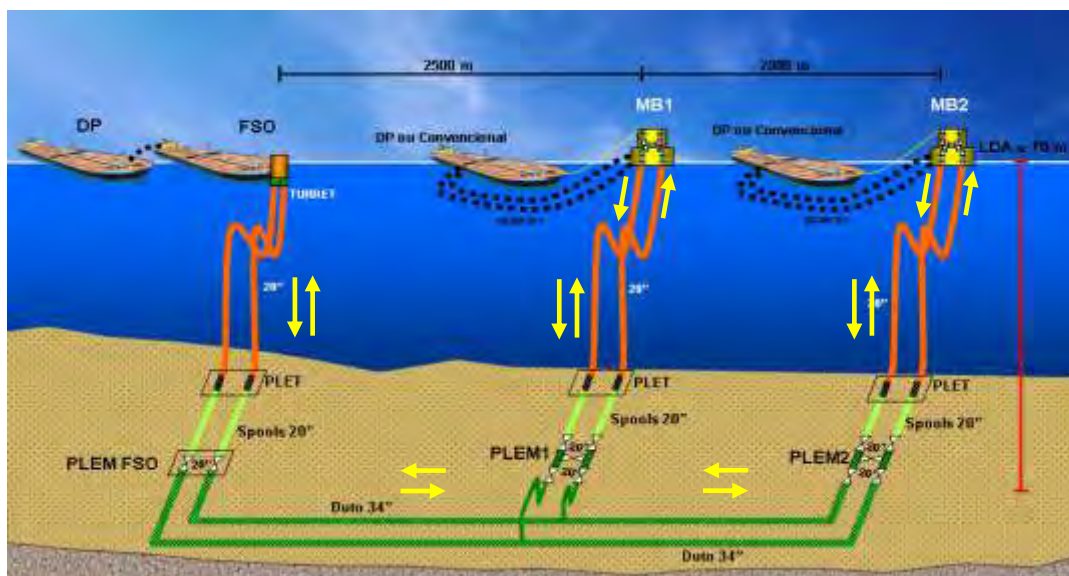


Figura II.2.4-22 - Esquemático ilustrativo da operação de limpeza das linhas com solvente.

Fonte: Petrobras

O sistema será composto pelos seguintes tanques e capacidades:

- Tanques de armazenamento: 8.000 m³ (total);
- Tanque primário de serviço: 10.000 m³;
- Tanque secundário de serviço: 10.000 m³.

O solvente utilizado na limpeza das linhas será transferido para o tanque primário e, após sedimentação, o solvente do nível mais elevado (limpo) é bombeado para o tanque secundário, onde será reutilizado no circuito fechado. Após um período de sedimentação no tanque secundário, o lodo de parafina poderá ser transferido para tanques de resíduos ou para uma embarcação, para ser disposto adequadamente em terra (Figura II.2.4-23).

O sistema será composto ainda pelos seguintes conjuntos de bombas:

- Bombas de transferência: transferência dos tanques de armazenamento para os tanques de serviço, de um tanque de armazenamento para outro ou para as linhas no convés;
- Bombas de serviço: transferência do tanque primário para o tanque secundário, para as linhas no convés ou para algum dos tanques de *slop* (óleo sujo/água oleosa);
- Bomba de lodo (borra): remoção de borra do fundo do tanque primário para as linhas no convés.

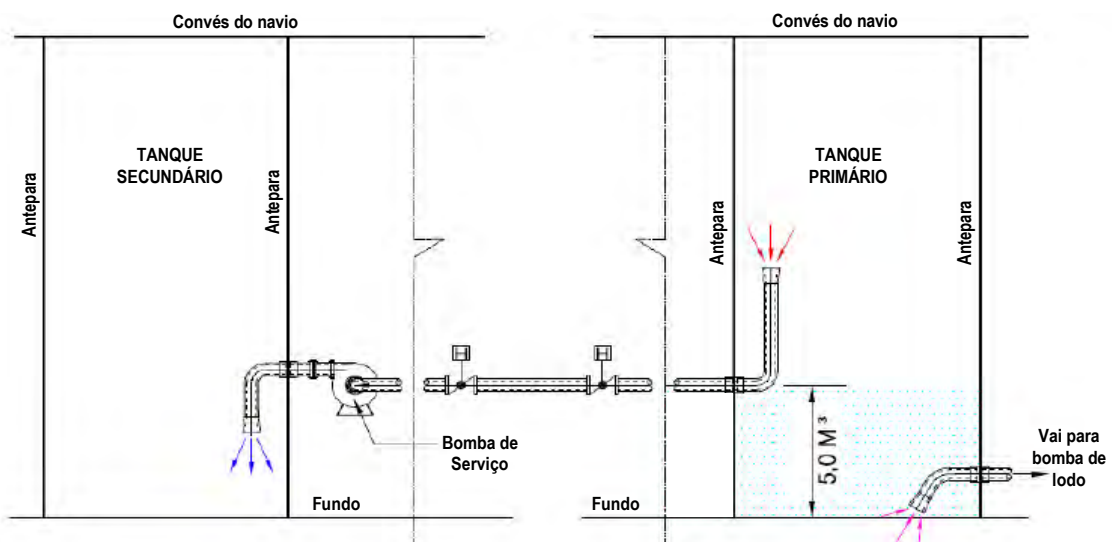


Figura II.2.4-23 - Esquemático ilustrativo do sistema de limpeza com solvente.

Fonte: Petrobras

Será feito o monitoramento periódico do teor de parafinas através de coleta e análises de amostras em laboratório para avaliação da saturação do solvente. Pontos de amostragem específicos serão instalados nos tanques de serviço.

k) *Sistemas de Geração de Energia Elétrica*

Sistema Principal

O sistema de geração de energia foi projetado para fornecer energia elétrica para todo o FSO e demais unidades da UOTE, com capacidade superior às condições de consumo máximas.

O sistema de geração ainda contará com um sistema reserva (*stand-by*), de mesma capacidade do sistema principal, de forma a garantir o suprimento de 100% da energia máxima consumida.

Ambos os sistemas serão operados com óleo combustível marítimo – OCM MF 380, ou seja, o *bunker*, tendo ainda sistemas de queima que possibilitam a operação destes motores também com óleo diesel marítimo – ODM, que será o combustível para as partidas dos mesmos.

Os sistemas de geração de energia também poderão ser projetados para serem acionados por turbinas a vapor (vapor gerado pelas caldeiras do sistema de aquecimento da carga). Neste caso, turbinas a vapor serão dotadas de dispositivos de controle de velocidade locais e remotos, bem como com um sistema de monitoramento de vibração e deslocamento axial com alarmes.

Sistema de Emergência

O FSO será provido de um sistema de geração de energia de emergência, composto por um gerador ciclo diesel de alta performance com sistemas de refrigeração à água (radiador) e ar (ventilação).

O gerador de emergência será provido de 2 (dois) sistemas de partida, sendo um deles elétrico (principal), alimentado por um conjunto de baterias dedicadas, e o segundo poderá ser com acionamento pneumático ou hidráulico.

Além do gerador de emergência, o sistema será composto de um conjunto de baterias (UPS), mantidas sempre carregadas para as situações anormais.

l) Sistema de lastro

O sistema de lastro utilizará água do mar e será projetado para manter a estabilidade do FSO em quaisquer condições ambientais, minimizando o uso da carga de óleo como lastro.

A fim de se manter a estabilidade e o controle de esforços quando das operações de transferências de petróleo, as bombas de lastro são colocadas em operação para efetuar o bombeamento de água de um tanque para outro e, dependendo da necessidade operacional, captam água do mar e bombeiam para os tanques de lastro.

Por outro lado, a depender dos volumes envolvidos, nas operações de recebimento de petróleo ocorre o esvaziamento dos tanques de lastro para compensação das cargas.

Os tanques e bombas do sistema de lastro são independentes e isolados do sistema de armazenamento de petróleo.

m) Sistemas de abastecimento, armazenamento e serviços de combustíveis, lubrificantes e solvente

Serão instaladas no FSO (popa, bombordo e boreste) estações de abastecimento compostas de conexões, linhas e válvulas para o abastecimento dos tanques de armazenamento de combustíveis, lubrificantes e solvente (Figura II.2.4-24). As vazões normalmente adotadas nestes carregamentos são da ordem de 50 m³/h.

Embora as estações sejam preparadas para as transferências de combustíveis e solvente, está previsto o uso de navios para o abastecimento de *bunker* e solvente. A figura II.2.4-25 ilustra os mangotes utilizados no sistema de abastecimento.



Figura II.2.4-24 - Ilustração das estações e mangotes de abastecimento.

Fonte: Petrobras



Figura II.2.4-25 - Mangotes de abastecimento.

Fonte: Petrobras

O sistema de armazenamento e serviços de combustíveis e lubrificantes será composto dos seguintes subsistemas:

- Sistema de estocagem e transferências: tanques de estocagem de óleo combustível e diesel, e bombas de transferências. Os tanques de

estocagem de óleo combustível terão capacidade para o consumo de, no mínimo, 60 dias de operação, em máxima capacidade;

- Sistema de purificação de óleo combustível e diesel: purificadores, tanque de decantação e de serviço, e bombas de transferências;
- Sistema de serviço de óleo combustível para geradores: bombas de alimentação e circulação, medidor e controlador de viscosidade, medidor de vazão, tanque de desaeração e filtros;
- Sistema de serviço de óleo combustível para caldeiras: bombas de alimentação, aquecedores, tanque de desaeração, medidores e controladores de pressão e temperatura;
- Sistema de serviço de óleos lubrificantes: bombas de transferências, tanques de estocagem e de decantação, e purificadores.

O solvente recebido será encaminhado diretamente para os tanques do sistema de limpeza com solvente. A Figura II.2.4-26 ilustra o sistema de armazenamento e serviço de óleo combustível.



Figura II.2.4-26 - Ilustração do sistema de serviço de óleo combustível.

Fonte: Petrobras

n) Sistema de geração e armazenamento e serviços de água doce

O abastecimento de água doce e potável do FSO da UOTE será feito através da geração própria a partir da água do mar, que normalmente utiliza processo de destilação e/ou osmose reversa (Figura II.2.4-27).

Sendo o processo de destilação com uso do vapor das caldeiras, o sistema de fornecimento de água da UOTE deverá contar, dentre outros, com os seguintes componentes:

- Geradores de água potável, com 100% de redundância e tendo cada gerador sua própria bomba de extração (remoção do rejeito salino por sucção);
- 1 (um) tanque de água destilada;
- 2 (dois) tanques de água potável, com total mínimo de 700 m³;
- 1 (uma) bomba de transferência de água destilada
- 1 (um) esterilizador elétrico de água por ultravioleta;
- 1 (um) mineralizador de água;
- 01 (um) vaso de água doce pressurizada;
- Bombas de pressurização do vaso de água doce, com 100% de redundância;
- 01 (um) vaso aquecedor de água doce (vaso de água quente);
- Bombas de circulação de água quente, com 100% de redundância.

Todos os componentes serão projetados para atender totalmente todas as unidades e sistemas do FSO, operando em capacidade máxima, que deverá suprir as demandas de: água industrial, água potável fria e quente (cozinha, lavanderia, banheiros, etc), reposição de água doce dos circuitos fechados de resfriamento dos equipamentos e máquinas, etc.

Embora o sistema esteja sendo projetado para gerar toda a água doce e potável requerida, estações de abastecimento compostas de conexões, linhas (de pelo menos 4" de diâmetro) e válvulas, serão instaladas no FSO (popa, bombordo e boreste) para o enchimento dos tanques de armazenamento.



Figura II.2.4-27 - Ilustração de uma unidade geradora de água potável.

Fonte: Petrobras

o) Outros sistemas

O FSO será dotado ainda de outros sistemas e facilidades necessários para a operação plena da UOTE, tais como:

- Sistema de água salgada: bombas de captação e circulação, trocadores de calor, dispositivos para proteção contra crescimento biológico e incrustações das linhas e equipamentos (anodos de sacrifício cobre-alumínio). Este sistema deverá suprir toda a demanda de água salgada de todos os sistemas do FSO (refrigeração e resfriamentos, geração de água doce, gás inerte, etc.);
- Sistema fechado de resfriamento de água doce: tanques de expansão e desaeração, bombas de circulação, controladores de temperatura, sensor

de condutividade. Este sistema deverá suprir toda a demanda de água de resfriamento dos demais sistemas do FSO;

- Sistema de ventilação e ar condicionado: um sistema de ventilação e ar condicionado (VAC) será instalado para manter as condições de conforto e segurança das instalações, com redundância de 100%, segundo os requisitos da Sociedade Classificadora e dos requisitos legais aplicáveis (normas regulamentadoras – NRs do Ministério do Trabalho e Emprego – MTE, legislação ambiental, etc.);
- Sistema de ar comprimido: filtros, desumidificadores, compressores de ar (de partida e emergência, de ar de serviços e dos sistemas de controle e automação) e vasos de ar comprimido. Este sistema deverá suprir toda a demanda de ar comprimido, principalmente a dos sistemas de instrumentação e controle.

II.2.4.B-2 - Monoboias

A UOTE será composta de duas monoboias convencionais, que têm como principal função a atracação de navios convencionais (não possui posicionamento dinâmico) ou DP (sistema DP não opera neste caso) para as operações de transferências de óleo (transbordos), permitindo o livre alinhamento dos mesmos em função da força resultante das condições ambientais. Sendo assim, as monoboias garantem o posicionamento dos navios, permitindo realizar operações de transferência de óleo, de maneira segura, envolvendo navios mesmo que não sejam providos por sistema de posicionamento dinâmico.

O posicionamento dos navios (DP ou convencionais), a uma distância segura das monoboias, será mantido através de cabo de amarração entre estes e as monoboias, não permitindo afastamento excessivo, e de barco rebocador, que por outro lado, mantém o afastamento mínimo requerido.

A utilização de 2 (duas) monoboias para a UOTE deve-se à possibilidade de operações simultâneas de *inloading* (DP → FSO) e transbordo (DP ou Convencional → MB1 → MB2 → DP ou Convencional, ou vice-versa).

A Figura II.2.4-29 apresenta alguns tipos de monoboias que foram tomadas como base para o projeto das monoboias da UOTE. A Figura II.2.4-28 ilustra uma monobia instalada e em operação.

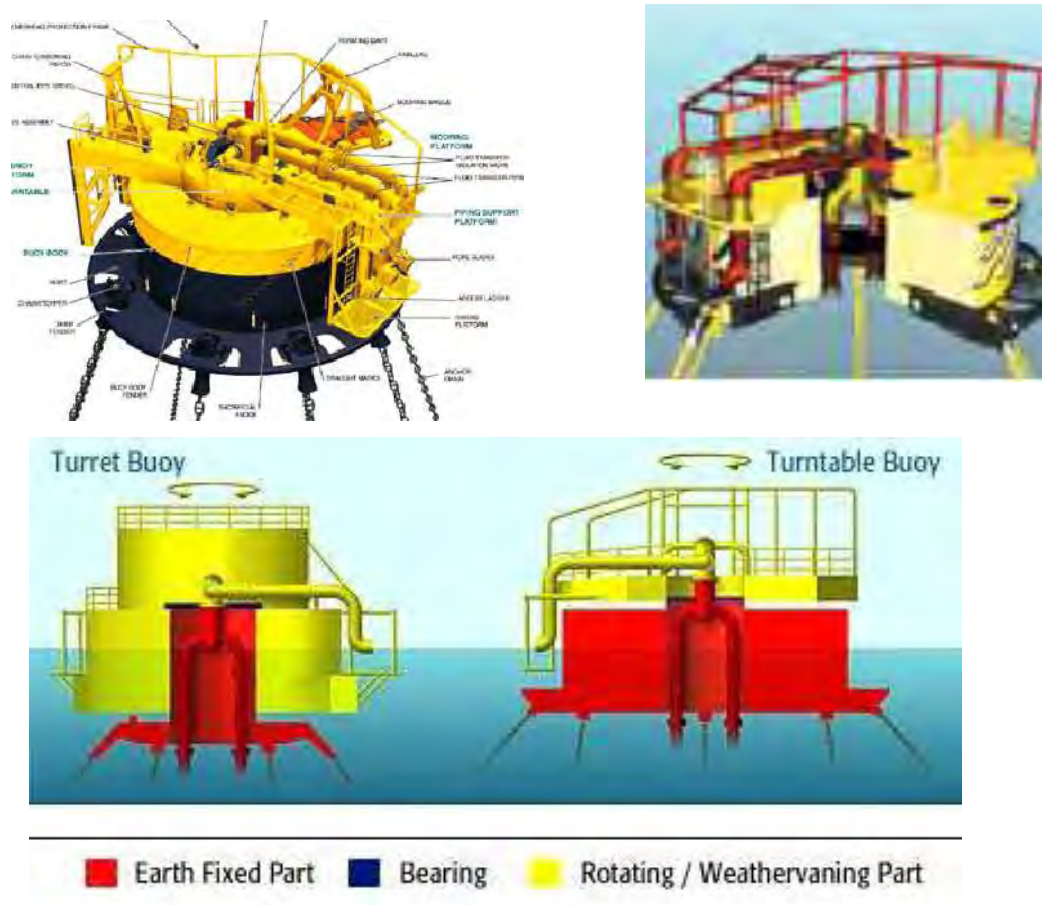


Figura II.2.4-29 - Tipos de Monoboias.
 Fonte: Petrobras

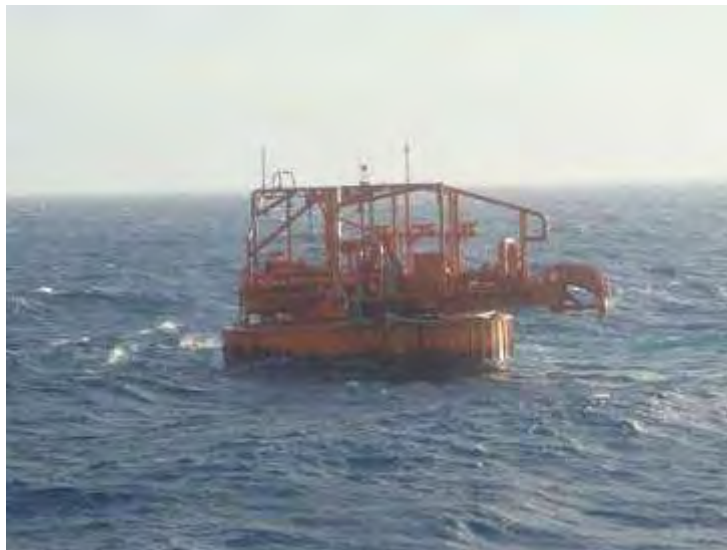


Figura II.2.4-28 – Monobioia instalada e em operação.

Fonte: Petrobras

As monoboias ainda permitem o recebimento e suportação das linhas de escoamento dos óleos (neste caso os mangotes) e de monitoramento, automação e controle. Possuem dispositivo (*swivel*) que permite a transferência dos óleos entre a parte fixa (onde estão conectados os mangotes submarinos) e a parte rotativa da monoboia (onde são conectados o navio e os mangotes flutuantes) (Figura II.2.4-30).



Figura II.2.4-30 - Ilustração de um swivel.

Fonte: Petrobras

Cada uma das monoboias da UOTE possuirá válvulas individuais de chegada e de saída para cada uma das duas linhas (mangotes), para as de interconexão das duas linhas e para as de alívio, com as seguintes funções principais:

- fluxo independente de cada uma das linhas;
- flexibilidade operacional;
- possibilitar possíveis manutenções como reparos ou troca de mangotes;
- recirculação do óleo parafínico (retorno) para o FSO;
- recirculação do solvente de limpeza das linhas (remoção das parafinas);
- aliviar a pressão do sistema.

As Figuras II.2.4-31 a II.2.4-34 ilustram os dispositivos mencionados.

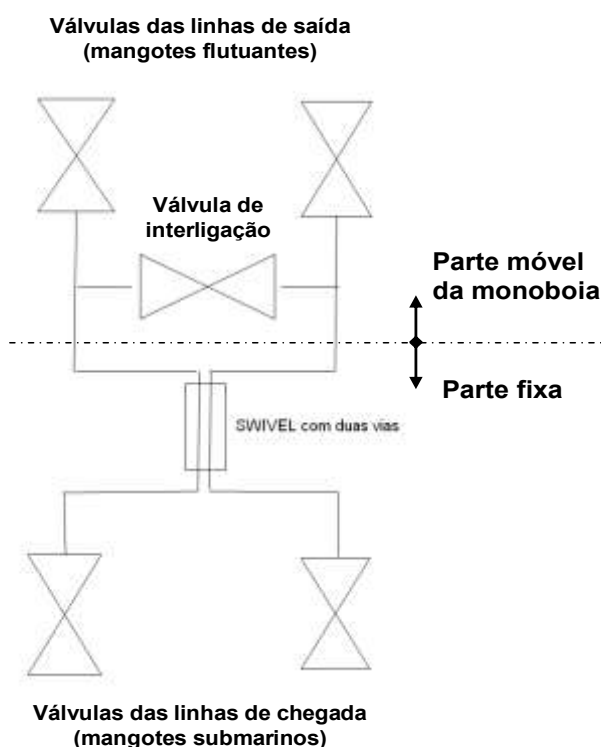


Figura II.2.4-31 - Desenho esquemático das estruturas e válvulas das monoboias da UOTE.

Fonte: Petrobras



Figura II.2.4-32 - Ilustração da parte móvel da monoboia com as válvulas de saída.

Fonte: Petrobras



Figura II.2.4-33 - Ilustração da parte móvel da monoboia – válvula de alívio.

Fonte: Petrobras



**Figura II.2.4-34 - Ilustração da parte fixa da monoboia
– válvula de chegada.**

Fonte: Petrobras

A Figura II.2.4-35 ilustra, além das figuras anteriores, o casario e dispositivo giratório da parte móvel.



**Figura II.2.4-35 - Ilustração do casario e dispositivo
giratório da parte móvel.**

Fonte: Petrobras

O projeto das monoboias da UOTE foi baseado em monoboias convencionais, que possuem tecnologias consagradas e conhecidas mundialmente, e para as quais há, no Sistema Petrobras, conhecimento e experiência operacionais.

As monoboias foram projetadas ainda conforme requisitos, normas e padrões da Petrobras, desenvolvidos e/ou consolidados a partir das experiências adquiridas na implantação e operação de outros empreendimentos e terminais similares (ver detalhamento no item II.2.3).

Com base nestes requisitos e experiências, o projeto das monoboias contemplará:

- Tipo convencional (disponibilidade no mercado e maior conhecimento operacional).
- Material em aço carbono, com capacidade operacional para navios de grande porte.
- Campanhas operacionais de até 25 anos sem docagem.
- Existência de espaço abrigado (casario), mantendo-se a instrumentação, válvulas, guincho, rolamento principal e *swivel* abrigados das intempéries, de forma a proporcionar baixa necessidade de manutenção.
- Conexões, válvulas e dispositivos instalados de forma que, em caso de ocorrência, pequenos vazamentos ficarão contidos no casario.
- Instalação de sistema de alívio de sobrepessão (anti-surge).
- Espaços vazios sem suspiro e tubo de sondagem (maior estanqueidade) e nenhuma intercomunicação.
- Espaços vazios preenchidos com material sintético tipo isopor (em caso de avarias, espaços reduzidos ou mínimos de alagamento).
- Topo do tubo guia do *riser* com no mínimo 1,5 m acima do nível do mar (minimização de possibilidade de entrada de água pelo tubo durante da instalação).
- Transferências em baixa pressão (maior segurança operacional).
- Possibilidade de conexão futura com duto flexível de 20", em substituição aos mangotes submarinos.
- Espaço abrigado e mais seguro para eventuais trabalhos de inspeção, manutenção, etc.

- Exigência de estudos de ergonomia.
- Resistência estrutural e estabilidade, mesmo em condições ambientais adversas.

Cada uma das monoboias será projetada para uma capacidade de escoamento compatível com a capacidade dos sistemas de bombeamento e submarino, ou seja, 8000 m³/h.

a) Mangotes Flutuantes – Offloading e Transbordo

Para as operações de transferência com os navios convencionais (*inloading* ou transbordo), serão conectados às duas monoboias dois conjuntos de mangotes flutuantes, padrão OCIMF, sendo cada conjunto constituído de dois mangotes. Cada mangote possuirá 20” de diâmetro interno, 370 m de comprimento, dupla carcaça, 21 bars de pressão e Flanges classe 300. Para facilitar seu içamento, os três últimos tramos da extremidade que se conecta com o navio terão diâmetro de 16”. Os mangotes serão conectados ao *manifold* dos navios e serão adequados para o escoamento de petróleo nas condições de temperatura de projeto.

II.2.4.B-3 - Procedimentos e Controle das Operações

a) Procedimentos operacionais

A UOTE seguirá alguns procedimentos, objetivando o controle das operações de *inloading*, *offloading* e transbordo, desde antes do início até o término de cada uma dessas operações de transferência de óleo.

A seguir, estão descritos os procedimentos de todas as etapas destas operações de transferência.

1. Inloading

✓ *Procedimentos antes do início da operação*

Antes do início da operação de transferência deverá ser efetuada a liberação dos tanques do FSO que irão receber o óleo do Navio DP.

Deverão ser obtidas informações sobre as condições operacionais do navio DP e existência de restrições para o cumprimento do plano de descarregamento no FSO da UOTE.

Deverão ser efetuados testes nos equipamentos e instrumentos críticos e sistemas de comunicação de voz, além de serem tomadas todas as demais providências previstas e cumpridos os procedimentos iniciais para a execução da transferência.

✓ *Procedimentos de comunicação das condições das movimentações estabelecidas*

Deverá ser estabelecido um plano da operação e informado a todos os envolvidos. O plano deverá contemplar todas as variáveis do processo, tais como vazão, temperatura, quantidade de bombas em operação, tempo de enchimento previsto, etc.

Todas as informações deverão ser formalizadas conforme procedimentos específicos. Deverão ser obtidos junto ao navio DP e repassados documentos pertinentes à operação.

Antes do início do bombeio de óleo, tanto na carga de navios DP quanto no recebimento no FSO, deverá ser feita a conferência de equipamentos previamente ao bombeio.

Todo o acompanhamento operacional deverá ser realizado através de Formulário de Acompanhamento de Operações e Folha de Dados, que será estabelecido dentro do procedimento operacional da UOTE posteriormente.

✓ *Procedimentos após início da operação de descarregamento do DP*

Deverá ser informado ao Navio DP e demais envolvidos a hora do início da descarga, para que se siga com o monitoramento das conexões, válvulas e redes na UOTE e no navio, identificando vazamentos ou irregularidades.

É solicitado ao Navio DP a confirmação do início do recebimento nos tanques do FSO e se foi detectado algum tipo de problema, para que se possa iniciar o aumento progressivo da vazão de descarga.

A cada hora, após o início do descarregamento, uma série de parâmetros deve ser observada, tais como: volume acumulado bombeado expedido ou recebido, vazão horária da transferência no período, e pressão de saída do Navio DP e chegada ao FSO.

Durante toda a operação de transferência a unidade FSO e o Navio DP deverão manter contato via VHF com a finalidade de confirmar a operacionalidade dos rádios.

Caso as variáveis monitoradas apresentem valores fora dos limites estabelecidos no Procedimento Operacional da UOTE, a operação deve ser imediatamente interrompida e em seguida devem ser tomadas as ações de disposição também prevista e detalhadas no mesmo Procedimento Operacional da UOTE.

✓ *Procedimentos o regime permanente (operação de transferência estabilizada)*

A unidade FSO deverá informar ao Navio DP sobre a estabilização da operação. Após informar, devem-se preencher os dados disponíveis no Formulário de Acompanhamento Operacional da UOTE, Folha de Dados e outros.

Confirmado o início da etapa de regime permanente, deverá ser efetuado ajuste dos alarmes das variáveis de processo, quando aplicável.

A cada hora deverão ser realizadas as mesmas ações para o regime transitório e todos os envolvidos na operação devem ser informados com a maior antecedência possível, sobre estimativas de horários de ocorrência dos seguintes eventos:

- Término da batelada ou item de bombeamento;
- Troca de tanque;
- Alteração do arranjo ou da quantidade de bombas;
- Mudança de alinhamento.

O controle dos parâmetros realizados a cada hora da operação de transferência terá continuidade nesta etapa.

✓ *Procedimentos em situações anormais*

Contatar imediatamente todos os envolvidos nas seguintes situações:

- Surtos de pressão ou vazão que desestabilizam a operação;
- Alteração na qualidade ou quantidade do produto;
- Mudança de tanque expedidor;
- Mudança de alinhamento;
- Alteração da quantidade e/ou arranjo de bombas;
- Momento de efetivo início e término da passagem da interface (quando aplicável);
- Mudanças, climáticas, que deverão ser monitoradas durante toda a operação, e registrado a cada seis horas os dados de vento, correntes e ondas, e previsão para as próximas 48 horas.

✓ *Procedimentos para finalização das operações*

O final da operação de transferência deverá ser informado a todos os envolvidos 2 horas antes, 1 hora antes, 30 minutos antes, 15 minutos antes e a partir daí em 5 em 5 minutos antes do final do carregamento.

A operação de *inloading* na UOTE deverá estar pronta a interromper o descarregamento a qualquer instante em que for solicitado pelo Navio DP e vice-versa.

Serão coletadas amostras-testemunho, que serão identificadas, lacradas e registradas sua numeração no Relatório de Medições. Caso haja impedimento devido a altos teores de H₂S, o motivo deverá ser registrado.

Após o UOTE informar ao Navio DP o final da operação de transferência, constatada a parada total de fluxo e bloqueio das válvulas, serão realizadas medições finais e balanço volumétrico apurando eventuais diferenças entre quantidades expedidas e recebidas.

✓ *Procedimentos para as medições*

Os cálculos das quantidades de bordo e as diferenças aceitáveis deverão estar de acordo com os parâmetros apresentados no Quadro II.2.4-2, abaixo.

Quadro II.2.4-2 - Cálculos das quantidades.

(FSO/ NAVIO DP)	DIFERENÇA ACEITÁVEL
CARREGAMENTO (Com aplicação do FEN*)	-0,30 % <Df< +0,30 %
CARREGAMENTO (Sem aplicação do FEN*, quando indisponível)	-0,50 % <Df< +0,50 %

FEN- Fator de experiência do Navio

A medição de fluidos seguirá o Regulamento Técnico de Medição de Petróleo e Gás Natural da ANP (Portaria Conjunta N.1 de 2000 – ANP/INMETRO).

Caso as diferenças de volumes FSO x Navio DP sejam superiores a 0,5%, os valores deverão ser recalculados, e persistindo a diferença, a área de Programação da Operação deverá ser avisada sobre a necessidade de retenção do navio.

2. Offloading

De um modo geral, os mesmos procedimentos usados para as etapas de operação do descarregamento de Navio DP para o FSO (*inloading*) serão considerados para a carga de navios convencionais a partir do FSO, via monoboias, que é a operação de *offloading*.

3. *Transbordo entre navios via monoboias*

O acompanhamento da operação de transbordo entre navios através das monoboias será feito de acordo com o Procedimento Operacional da UOTE, já mencionado.

O sistema terá medidores de vazão em cada uma das duas monoboias e, de hora em hora, será verificado junto aos navios a diferença entre volumes acumulados (o limite da diferença será de 100 m³). Após seis meses, este número será revisto baseado no estudo estatístico das diferenças coletadas ao longo das operações.

Se durante a operação de transferência a diferença alcançar valor maior que o limite estabelecido entre volumes acumulados, será solicitada a imediata ratificação dos valores informados e a interrupção de imediato da operação para remediar os tanques dos navios envolvidos com trena e efetuar inspeção nos mangotes, acionando o Plano de Emergência se for necessário.

A operação será reiniciada depois de encontrada a justificativa da diferença entre volumes ou se as mesmas forem corrigidas.

Durante a operação de transbordo entre navios via monoboias, também está programado o acompanhamento visual dos alinhamentos das conexões no *manifold* do navio, que deverá ser realizado ininterruptamente durante toda a operação.

4. *Limpeza das linhas com passagem de solvente*

A operação de limpeza das linhas do Sistema Submarino será similar à operação do *offloading*, sendo que o solvente será bombeado e circulado nas linhas, indo até as monoboias por um dos circuitos e retornando aos tanques de serviço pelo outro.

A limpeza com solvente está prevista para serem realizadas a cada 150 horas de operação das linhas com transferência de petróleo, com duração estimada em 2 horas cada operação.

b) Sistemas de controle e automação

A UOTE terá todas as variáveis operacionais disponíveis na Sala de Controle Central do FSO, que abrigará os consoles de Supervisão e Controle do próprio FSO e das instalações de transferência (monoboias e Sistema Submarino). A Sala de Controle Central será dimensionada ainda com previsão de espaço para toda a infraestrutura necessária para uma possível expansão futura.

A filosofia operacional será de comando remoto, ou seja, as ações serão decididas e tomadas pelo operador com base em análises técnico-operacionais das variáveis de processo e procedimentos operacionais específicos, permitindo assim o comando remoto dos equipamentos e dispositivos do sistema como válvulas/alinhamentos, paradas/partidas de bombas, desbloqueios/bloqueios operacionais e/ou de emergência, paradas de emergência, ajustes de pontos de controle, alarmes, etc. Ressalvam-se os casos de intertravamento do sistema de controle, como por exemplo, havendo diferencial de pressão fora dos limites estabelecidos para as operações de *inloading* e *offloading*, ocorrerá o desligamento automático das bombas de transferência.

✓ Sistema de Controle do FSO

O projeto dos sistemas de automação e instrumentação contemplará um sistema integrado de operação e supervisão da operação da UOTE como um todo, instalado no FSO, usando tecnologias de computação integrada (CIM, do inglês, *Computer Integrated Manufacturing*) (Figuras II.2.4-36 a II.2.4-38).

Este Sistema de Automação e Controle Geral será composto de instrumentos de campo e equipamentos de automação e controle (Figura II.2.4-39 a II.2.4-41). A característica singular deste Sistema é sua integração por meio de canais digitais redundantes de comunicação, que incluem redes ópticas e elétricas, dentre outras.

A seguir, é apresentado detalhamento das instalações e de cada um dos sistemas de automação e controle:

- CCR - *Central Control Room* - Sala de Controle Central: ambiente apropriado para a permanência dos operadores, que controlarão e supervisionarão os equipamentos da UOTE através dos sinais recebidos de todos os sistemas;
- CSS - *Control Safety System* - Sistema de Segurança e Controle: coletará dados de todo o sistema e fornece proteção da unidade em condições de emergência (Fogo, explosão, gás) e controle e monitoração da unidade em condições de operação (identificadores de processo e controles liga/desliga);
- CMS - *Cargo Monitoring System* - Sistema de Monitoramento da Carga: informação sobre nível de tanques, intertravamento por nível alto de tanque, temperatura da carga, calculador de esforços, teor de oxigênio no gás inerte, pressão do gás inerte;
- SCS - *Subsea Control System* - Sistema de Controle do Sistema Submarino: projetado para monitorar e operar os sistemas de transferência submarina a partir da sala de controle central, tais como abertura e fechamento de válvulas, vazão, pressão e temperatura;
- IOMTS - *Inloading Offloading Monitoring Telemetry System* - Sistema de Telemetria para Monitoramento de Operações de *inloading* e *offloading*: sistema responsável pelas informações das operações de *inloading* e *offloading* do FSO;
- ESD - *Emergency Shutdown* - Sistema de Desarme de Emergência: sistema que permitirá a parada de emergência das operações da UOTE;
- CFTV-IR – Sistema de Monitoramento por Circuito Fechado de TV e Infravermelho: sistema de automático monitoramento visual (circuito de câmeras com dispositivo infravermelho) das diversas operações, instalações e águas do entorno da UOTE;
- DPRS - *Dynamic Positioning Reference System* - Sistemas de Referência e Posicionamento Dinâmico: sistemas para o monitoramento e controle do posicionamento das unidades e navios em manobras;
- TIS - *Turret Interlocking System* - Sistema de Intertravamento do *Turret*; realiza o controle e a proteção dos equipamentos localizados no *Turret*, interrompendo, quando necessário, as transferências.



Figura II.2.4-36 - Centro de controle de carga.

Fonte: Petrobras



Figura II.2.4-37 - Centro de controle de máquinas e utilidades.

Fonte: Petrobras



Figura II.2.4-38 - Centro de controle de manobras e de navegação.
Fonte: Petrobras

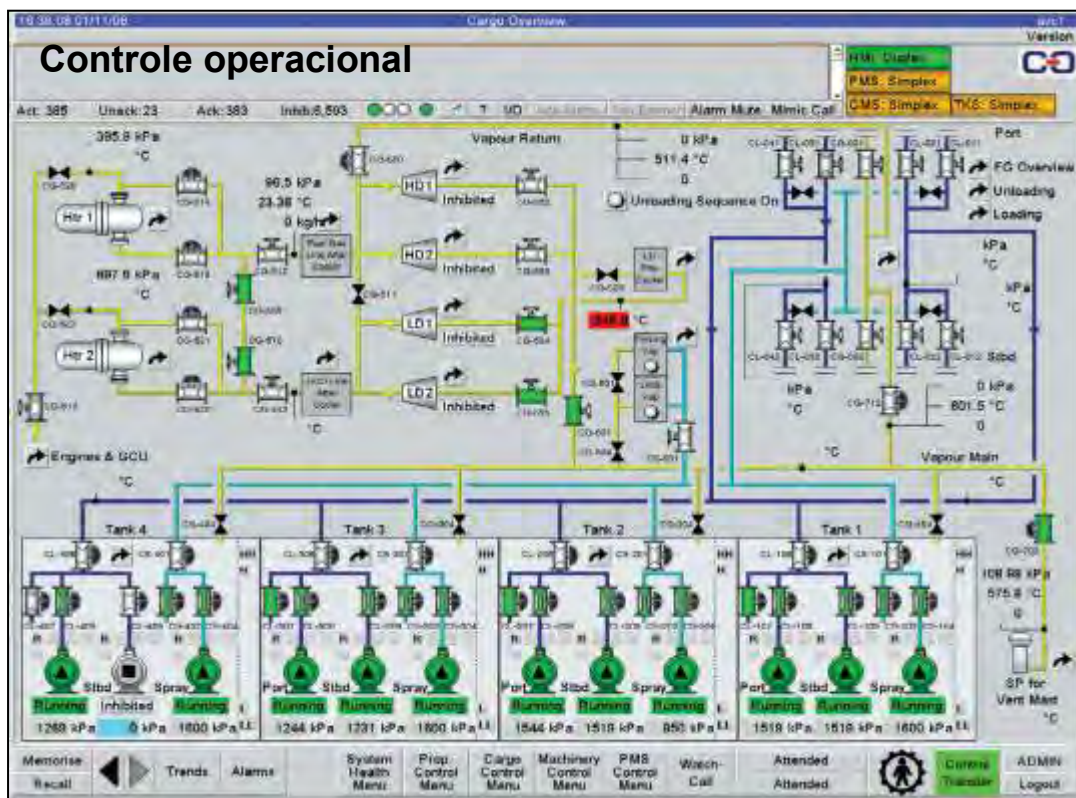


Figura II.2.4-39 - Imagem do Painel de Controle do sistema de automação e controle.
Fonte: Petrobras

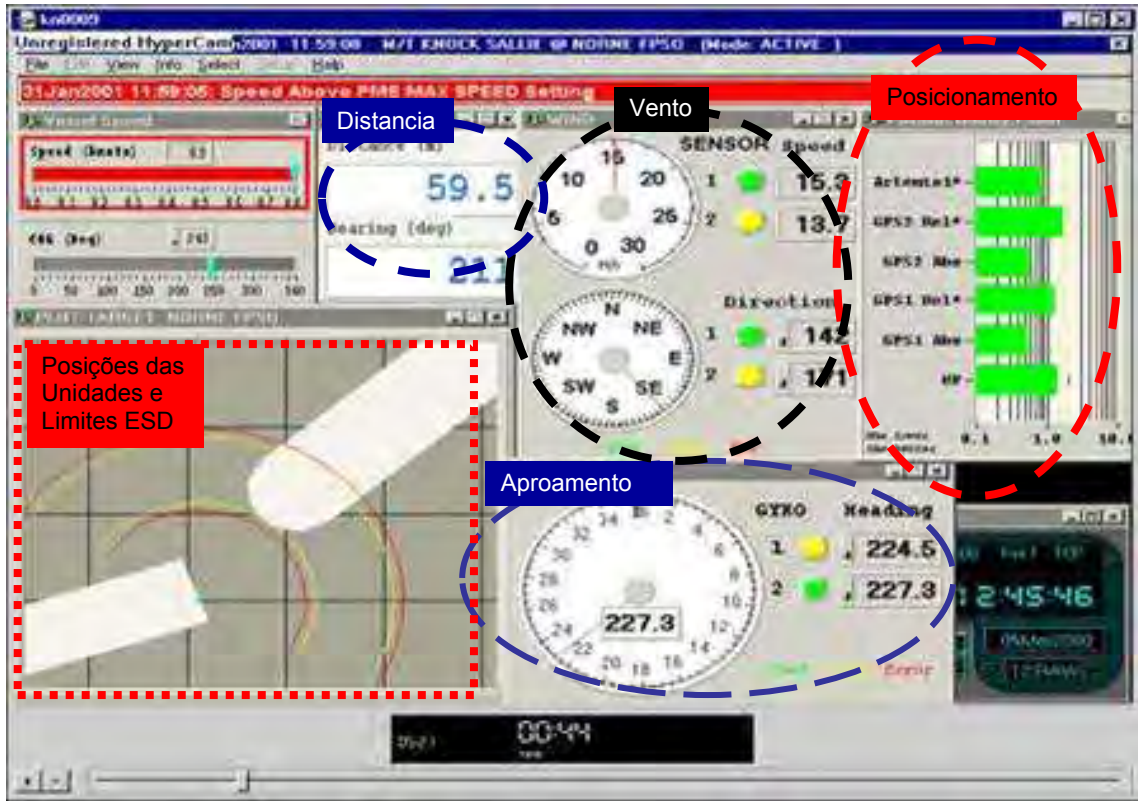


Figura II.2.4-40 - Imagem do Sistema de Monitoramento da Posição.

Fonte: Petrobras

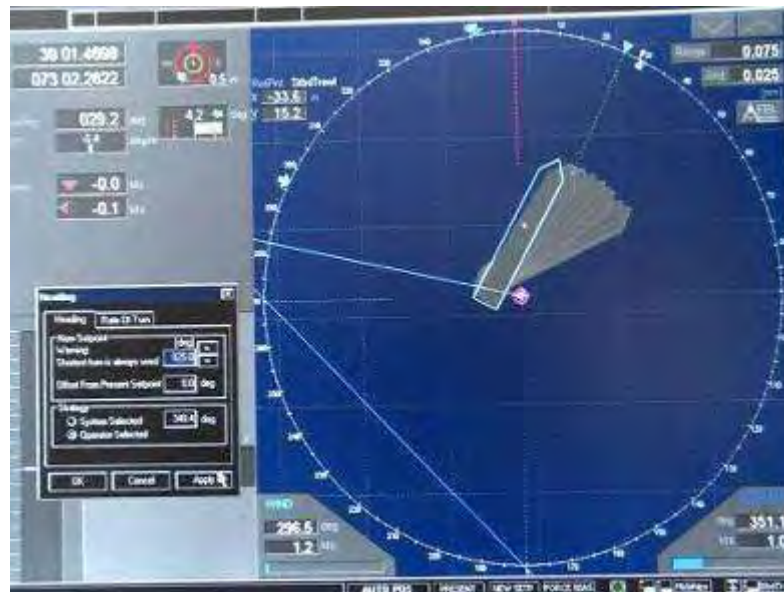


Figura II.2.4-41 - Sistema de Monitoramento da Posição.

Fonte: Petrobras

✓ *Sistema de Controle do Sistema Submarino*

Os PLEMS do Sistema Submarino serão controlados de forma centralizada a partir da Sala de Controle Central do FSO (Figura II.2.4-42). Através de cabo submarino de força e controle interligando o FSO aos PLEMs, será possível monitorar, desde a Sala de Controle Central no FSO, os sinais e controles dos:

- Atuadores das válvulas
- Transmissores de pressão (PT)
- Transmissores de temperatura (TT)
- Válvulas/alinhamentos
- Ajustes de *set points* de sistemas de segurança
- Alarmes
- Intertravamentos
- Bloqueios de emergência

Os cabos submarinos para o sistema de força e controle dos PLEMs, bem como sinais de instrumentação, serão exclusivos, ou seja, independentes dos demais sistemas de controle (Figura II.2.4-43).

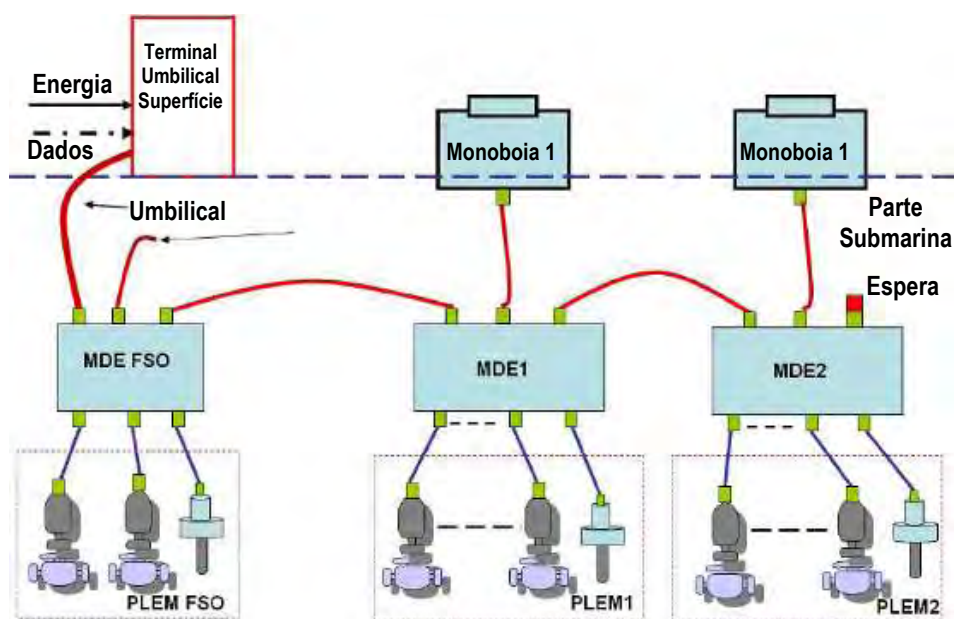


Figura II.2.4-42 - Sistema de Automação e Controle do Sistema Submarino e Monoboias.

Fonte: Petrobras



Figura II.2.4-43 - Cabos submarinos para o sistema de força e controle dos PLEMs.

Fonte: Petrobras

✓ *Sistema de Controle das Monoboias*

Da mesma forma que nos PLEMs do Sistema Submarino, as monoboias serão controladas de forma centralizada a partir da Sala de Controle Central no FSO. Através de cabo submarino de força e controle interligando o FSO às monoboias, os sinais a seguir serão monitorados na tela do operador, permitindo a partir dela realizar manobras de válvulas e alinhamentos, ajustar pontos de controle dos instrumentos, programar alarmes, intertravamentos, bloqueios de segurança e a detecção de vazamento.

As variáveis operacionais e de segurança monitoradas nas monoboias serão:

- Pressão;
- Temperatura;
- Vazão (operacional);
- Nível de carga das baterias (para o caso de falta de energia no FSO);
- Tração de espia;
- Posição das válvulas;
- Posição da monoboia.

Os cabos submarinos para o sistema de força e controle das monoboias, bem como sinais de instrumentação, também serão exclusivos, ou seja, independentes dos demais sistemas de controle. Além disso, as monoboias terão suas posições monitoradas através de um sistema específico que consiste de:

- Unidade de Controle (UC), com o programa PETRONAV, no FSO;
- Unidade Geradora de Correções (UGC) diferenciais GPS, também no FSO;
- Unidades Sensoras de Posição e Movimentos (USPM), instaladas nas monoboias, capazes de fornecer em tempo real a posição da monoboia;
- Unidades PETRONAV portáteis (unidades portáteis com o programa instalado) para as embarcações de apoio ou nos navios-tanque.

A comunicação entre a Unidade de Controle, as USPMS e as Unidades PETRONAV portáteis são feitas por enlace digital de rádio UHF. No item C adiante é apresentado detalhamento das USPMS e do programa PETRONAV.

Assim, a tela do operador (Sistema Supervisório) na Sala de Controle Central no FSO receberá também os parâmetros de posição e movimentos das monoboias, além de dados de sensores externos, nas linhas de fluxo da monoboia (como temperatura, pressão, vazão e chave de fluxo, posição de válvulas, etc.), tração nas espigas de amarração e perfil de correntes.

II.2.4.C - Descrição dos Sistemas de Segurança e Proteção Ambiental

II.2.4.C-1 - Sistema de ancoragem

O sistema de ancoragem das monoboias e FSO consistirá de âncoras de arraste (pontos fixos do sistema) e amarras (correntes de amarração com elos em aço).

Para o caso do FSO foi considerada a sua ancoragem através do sistema *turret* e no caso das monoboias as correntes serão amarradas em sua própria estrutura cilíndrica.

Para definição da distância segura entre cada uma das unidades, e conseqüentemente, das distâncias para instalação do sistema de ancoragem, foi feita uma avaliação das distâncias mínimas operacionais entre as unidades da UOTE (FSO e monoboias) e os navios de carregamento e descarregamento de óleos.

Considerando as extensões das embarcações envolvidas, a Figura II.2.4-44 ilustra as distâncias mínimas para a segurança das manobras.

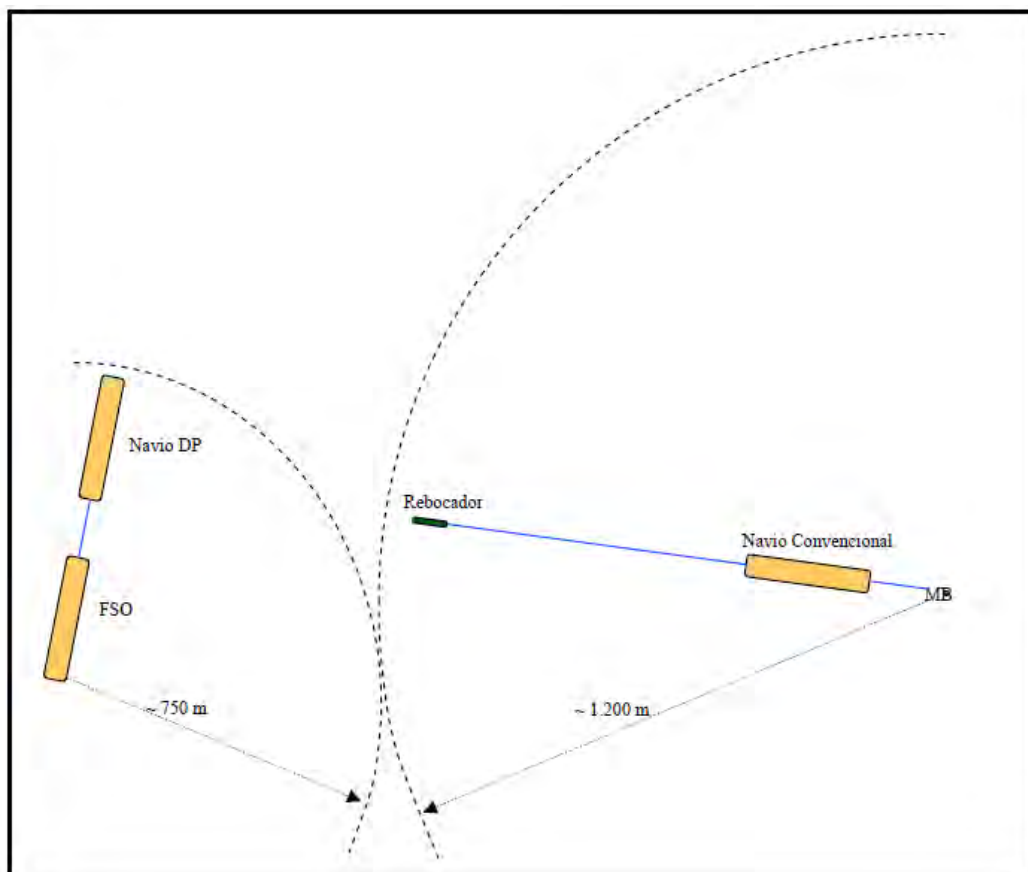


Figura II.2.4-44 - Distâncias mínimas entre o FSO e os navios DP e convencional para a segurança das manobras.

Fonte: Petrobras

Com base nas distâncias mínimas ilustradas na Figura II.2.4-42 e de forma conservadora foram adotadas as seguintes distâncias:

- FSO → Monoboia 1 (MB1): 2500 m;
- MB1 → MB2: 2000 m.

Definidas as distâncias entre as unidades, foi então dimensionado o sistema de ancoragem. Estão previstas 9 (nove) âncoras de arraste para cada uma das unidades (FSO, MB1 e MB2). Após lançamento das âncoras no solo marinho, as unidades serão então ancoradas nestes pontos fixos através das correntes de amarração.

As Figuras II.2.4-45 e II.2.4-46 a seguir, ilustram o sistema de ancoragem da UOTE.

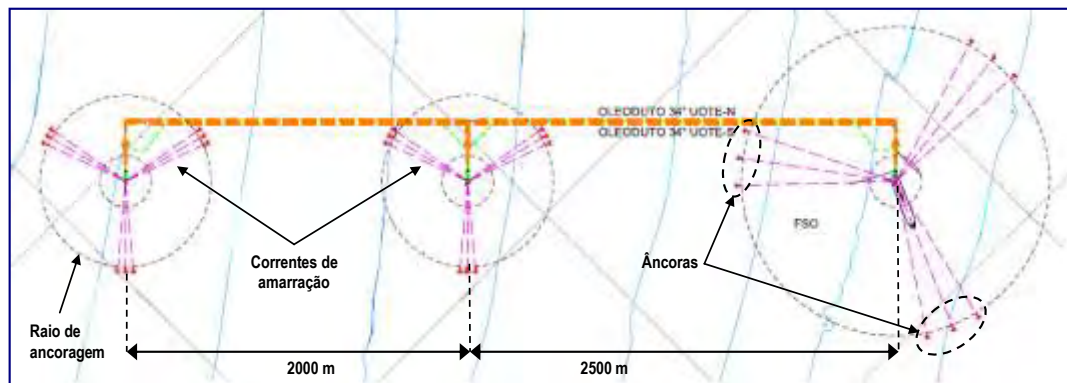


Figura II.2.4-45 - Ilustração do sistema de ancoragem da UOTE.

Fonte: Petrobras



Figura II.2.4-46 - Ilustração do sistema de ancoragem da UOTE – detalhe da amarra.

Fonte: Petrobras

A Figura II.2.4-47 ilustra um tipo de âncora de arraste (âncora *Vryhof Stevpris*) que poderá ser utilizado para a ancoragem das monoboias e FSO da UOTE.



Figura II.2.4-47 - Âncora *Vryhof Stevpris*.

Fonte: http://denpar.equip4ship.com/public/pliki/2662/20110210114031_stev.jpg

II.2.4.C-2 - Sistema de conexão com as linhas de escoamento

O mangote de *inloading* será mantido no convés do FSO (em carretel e/ou em sistema alternativo) com uma das extremidades conectada ao *manifold*, de onde saem as linhas de interligação com os tanques de armazenamento de óleo. A outra extremidade do mangote será dotada de dispositivo de acoplamento rápido automático para conexão com o navio DP. Este dispositivo de alta confiabilidade garante a total estanqueidade do mangote quando o mesmo encontra-se fora de operação (não está conectado) e, por outro lado, permite a passagem de óleo somente quando está totalmente, e corretamente, acoplado ao dispositivo similar de conexão do navio DP.

Antes de se iniciar o bombeamento de óleo, é feito teste de estanqueidade do mangote de *inloading*. O teste é feito pressurizando-se a linha (pressão de 5 kgf/cm²) por um tempo de cinco minutos com a própria água contida e fazendo-se inspeção visual das conexões.

A Figura II.2.4-48 demonstra a conexão e desconexão do mangote através do dispositivo de engate rápido numa operação de transferência de petróleo entre navios.

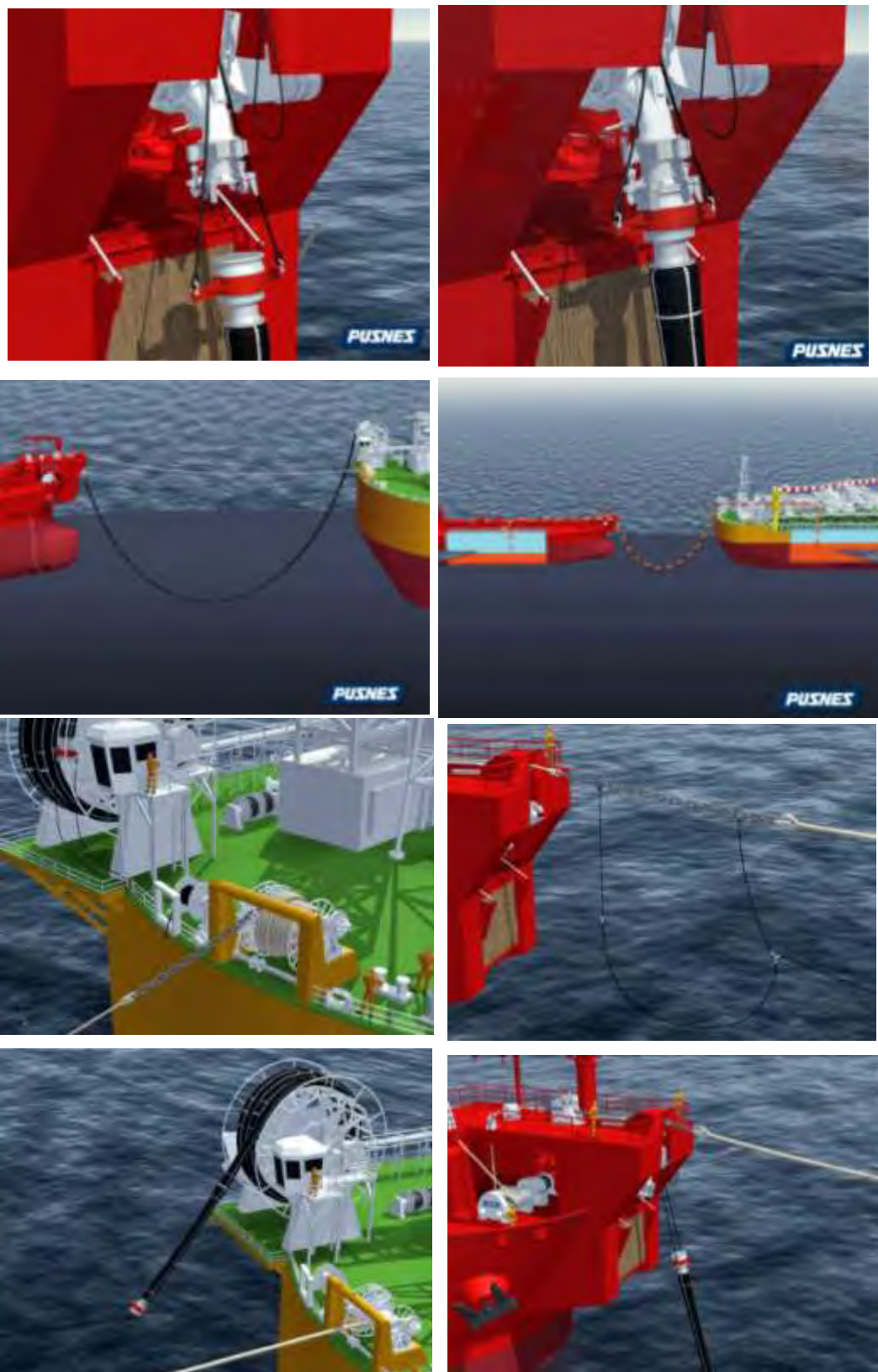


Figura II.2.4-48 - Ilustração da conexão e desconexão do mangote através do dispositivo de engate rápido numa operação de transferência de petróleo entre navios. Fonte: Petrobras (continua)

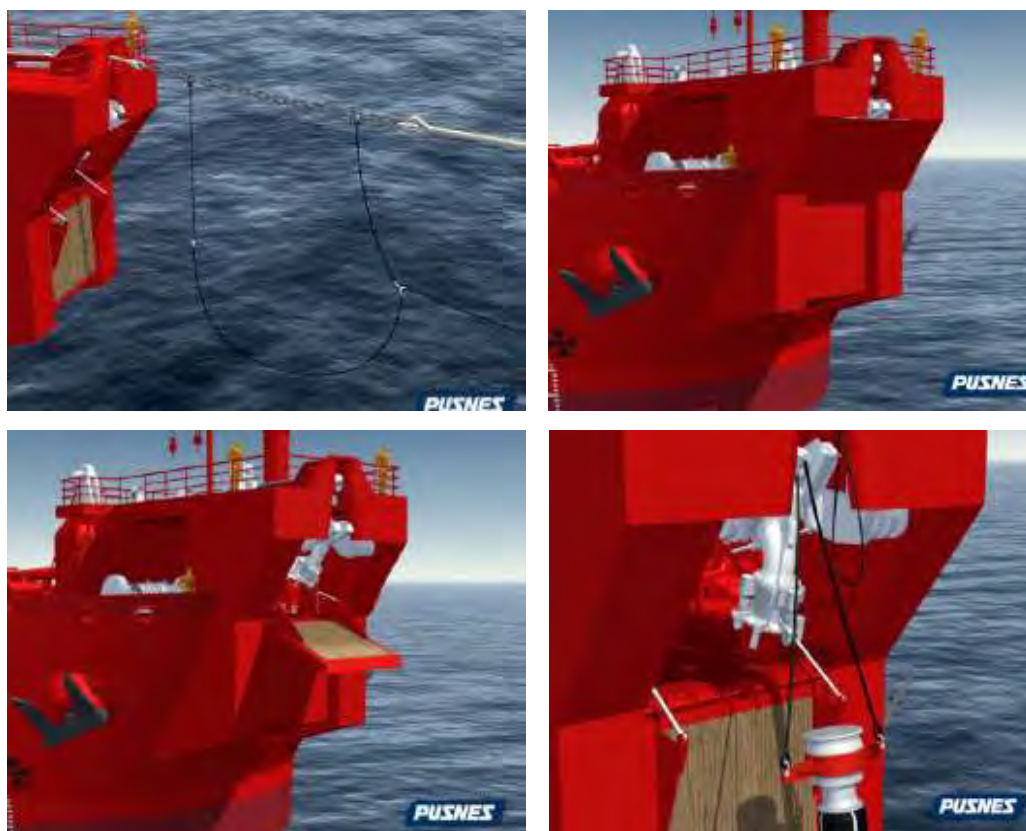


Figura II.2.4-48 - Ilustração da conexão e desconexão do mangote através do dispositivo de engate rápido numa operação de transferência de petróleo entre navios. Fonte: Petrobras (conclusão)

Em relação aos mangotes flutuantes, em que uma das extremidades será mantida conectada às monoboias, estes também possuirão, na outra extremidade, dispositivos de acoplamento de alta confiabilidade para a conexão com os navios de recebimento do óleo, garantindo a sua total estanqueidade. O resgate dos mangotes e sua conexão nos navios serão feitos com o auxílio de barcos de apoio e a conexão é feita diretamente no *manifold* de recebimento no convés dos navios, que possui dispositivos de contenção (barras de contenção).

Em caso de tensões indevidas ou sobrepessão que poderiam levar ao seu rompimento, os mangotes flutuantes serão dotados de uma válvula intermediária (dispositivo *breakaway*) que permite a liberação de cada um em duas partes, com o fechamento automático das duas extremidades desconectadas, evitando assim os vazamentos de óleo.

II.2.4.C-3 - Sistemas de detecção, contenção e bloqueio de vazamentos

Para garantir a segurança na operação da UOTE, o FSO manterá sistema de controle de suas principais operações com dispositivos para visualização na sala de comando das principais variáveis operacionais (pressão, vazão, temperatura, nível dos tanques, etc.), de alarmes (visuais e sonoros), de acionamentos remotos e automatizados, inclusive dos sistemas auxiliares (recebimento; armazenamento e serviços de combustíveis; lubrificantes e solvente; óleos sujos e água oleosa; lastro; referência de posição; monitoramento das condições ambientais; etc.), de duplos bloqueios de válvulas, dentre outros. Além disto, haverá permanente monitoramento das águas do entorno da UOTE, com visualização também na sala de controle, através do Circuito Fechado de TV com infravermelho (CFTV-IR).

Nas distintas operações de transferência de produto (*in/offloading* e transbordo) da UOTE, ou ainda, na limpeza das linhas com solvente, a detecção de possíveis vazamentos se dará através do monitoramento permanente das variáveis de pressão, vazão e nível dos tanques e das diferenças nos volumes acumulados registradas pelos medidores ultrassônicos na tela do Sistema Supervisório. Os algoritmos e limites para alarmes e bloqueios de segurança deste Sistema Supervisório estarão inseridos no sistema DVA (Diferença Volumétrica Acumulada). Ressalta-se o intertravamento das bombas de transferência por diferencial de pressão nas operações de *inloading* e *offloading*.

II.2.4.C-4 - Sistema de inspeção e manutenção

Serão realizadas inspeções periódicas nos diversos sistemas, equipamentos, casco do navio e demais instalações da UOTE, seguindo os requisitos da Sociedade Classificadora e demais requisitos legais e normativos.

Em relação ao casco do FSO, as inspeções serão:

- Anuais: inspeções gerais de ano em ano;
- Intermediárias: inspeções de 2,5 em 2,5 anos;
- Especiais: inspeções completas de 5 em 5 anos (inspeções internas do casco e tanques carga e lastro).

Em relação aos sistemas de máquinas, equipamentos e vasos, as inspeções serão:

- Contínuas: inspeções visuais diárias do comportamento operacional dos equipamentos e máquinas;
- Anuais: inspeções gerais de ano em ano;
- Especiais: inspeções completas de 5 em 5 anos (inspeções internas dos equipamentos, tanques e vasos).

A UOTE contará ainda, após início das operações, com inspeções mensais submarinas para verificação de conexões, instrumentos, mangotes, ancoragem etc.

A manutenção dos equipamentos da UOTE será realizada durante todo o tempo e envolverá uma grande variedade de atividades com a finalidade de conservar, melhorar ou restituir um componente, equipamento ou sistema.

A manutenção será dividida em 4 (quatro) níveis:

1. Manutenção Corretiva - Manutenção efetuada após a ocorrência de falha para recolocar a unidade, sistema ou equipamento em condições de executar suas funções requeridas;
2. Manutenção Preventiva - São assim chamadas as intervenções de manutenção realizadas visando corrigir defeitos, antes de ocorrer a falha;
3. Manutenção Preventiva Periódica ou Sistemática - São as intervenções de manutenção preventiva que se dão em intervalos de tempo pré-determinados e constantes, sendo baseadas em experiência empírica, catálogos ou manuais, ou ainda no histórico de vida do equipamento ou sistema;
4. Manutenção Preditiva - São as intervenções de manutenção preventiva que ocorrem baseadas na análise dos parâmetros de operação (pressão, vazão, temperatura, vibração), os quais predizem a proximidade da ocorrência de uma falha, de modo a se identificar o melhor momento para intervir no equipamento ou sistema. A intervenção efetuada em decorrência

do conhecimento do estado operacional, obtido através de manutenção preditiva, denomina-se Manutenção Preventiva sob Condição.

II.2.4.C-5 - Sistema de proteção contra a corrosão dos dutos rígidos

Os dutos rígidos e interligações (*spools*) serão fabricados com revestimento anticorrosivo (tripla camada de polietileno) e ainda dotados de sistema proteção catódica, anodos de sacrifício de alumínio tipo braçadeira instalados ao longo de sua extensão.

II.2.4.C-6 - Sistemas de segurança

O FSO da UOTE possuirá dispositivos para controle básico e sistemas instrumentados para proteção adicional de pessoal e/ou equipamentos essenciais, além dos sistemas e equipamentos de emergências e salvatagem. A seguir são descritos cada um destes sistemas de segurança.

a) Sistema de gás inerte

O FSO será dotado, em atendimento a requisitos de segurança contra incêndio da SOLAS (*Safety of Life at Sea* - Convenção Internacional para a Salvaguarda da Vida no Mar), de um sistema de gás inerte, oriundo da exaustão das caldeiras ou de um gerador de gás inerte, para enchimento dos tanques e linhas (Figura II.2.4-49). O sistema tem o objetivo de manter baixas as concentrações de oxigênio nos tanques e linhas (inertização) durante as operações de carregamento e descarregamento ou quando vazios, evitando ou eliminando a possibilidade de ocorrência de incêndios e/ou explosões ocasionadas pela vaporização dos componentes leves dos petróleos.

O sistema será composto por:

- Depurador / resfriador: lavador de gás (água do mar) e filtro desumidificador;
- Ventiladores de gás inerte: suprimento de gás inerte para os tanques e linhas;

- Sistema de selagem: vaso de selagem contendo água do mar para a passagem do gás inerte (elimina possibilidade de retorno de hidrocarbonetos para o sistema de gás inerte e, por conseguinte, para as caldeiras ou gerador de gás);
- Sistema de alívio: válvulas de alívio de sobrepressão e vácuo (PVV);
- Sistemas de controle e automação local e remoto: com alarmes, controladores eletrônicos e chaves de desarme.



Figura II.2.4-49 - Painel do sistema de controle de gás inerte.

Fonte: Petrobras

b) Sistema de detecção de fogo e gás

O sistema de detecção de fogo e gás (F&G) será composto de sensores (fogo, gás e fumaça) instalados nas áreas do FSO consideradas críticas, que de um modo geral compreendem as áreas onde misturas tóxicas, explosivas e/ou inflamáveis possam ocorrer. Estas precauções seguirão o estabelecido na regra

da Sociedade Classificadora de origem da embarcação e o sistema será definido após a classificação das áreas.

A detecção desses eventos é disponibilizada no Supervisório da Sala de Controle Central (Figura II.2.4-50), de onde deverão ser tomadas ou ordenadas, com interface direta com o sistema de parada de emergência (ESD), as medidas de resposta à emergências previstas, tais como:

- Alerta aos tripulantes através do sistema público de informação (sistema de alto-falante);
- Parada de emergência;
- Verificação da causa e controle do vazamento;
- Combate a incêndio;
- Preparação para abandono;
- Evacuação.



Figura II.2.4-50 - Painel do sistema de detecção de gás.

Fonte: Petrobras

c) Sistema de parada de emergência

O sistema de parada de emergência tem como função intervir em um dado processo ou em um equipamento específico do processo durante uma ocorrência insegura. Esse sistema será acionado sempre que ocorrer uma situação que possa resultar na formação de atmosfera explosiva ou presença de fogo, bem como na ocorrência de determinadas condições operacionais, como pressão muito alta.

Os componentes do sistema de parada de emergência serão identificados e documentados de forma a diferenciá-los de outros sistemas. Podem proporcionar:

- Bloqueio automático de equipamentos para proteção da tripulação e facilidades;
- Redundância de *softwares* e *hardwares*;
- Auto-teste;
- Fácil manutenção, reparo e identificação de falhas.

O sistema permitirá ser acionado manualmente através de botoeiras localizadas em áreas estratégicas.

d) Sistema de combate a incêndio

O sistema de combate a incêndio seguirá todos os requisitos específicos da Convenção SOLAS, como por exemplo: sistemas de detecção e alarme, saídas de emergência, rotas de fuga, exercícios de combate a incêndio, manuais de treinamento, etc.

O sistema de distribuição de água de incêndio será composto por anel de incêndio principal que permitirá a distribuição, através de linhas secundárias, para toda a unidade operacional. O sistema de suprimento da água do mar deverá cobrir a demanda total de água de incêndio com pelo menos um conjunto de bombas reserva, ou seja, pelo menos 2 (dois) conjuntos de bombas com 100% de capacidade cada. Os conjuntos de bombas serão locados no FSO de modo que algum incêndio em alguma área não torne inoperante a captação da água do mar

por mais de um conjunto. Estes conjuntos de bombas serão cativos do sistema de combate a incêndio.

Haverá ainda um sistema de suprimento e distribuição de espuma com redundância para a máxima demanda requerida.

Os compartimentos da praça de máquinas estarão protegidos por sistema fixo de CO₂ e o heliponto protegido por um sistema de combate a incêndio com espuma e CO₂.

e) Equipamentos de proteção passiva

Além da especificação de materiais à prova de fogo (retardante de chamas) que minimizam a propagação de incêndios, o FSO possuirá vestimentas de proteção contra incêndio, equipamentos de proteção respiratória – EPR, dentre vários outros, que serão usados nos casos de emergência.

f) Equipamentos de salvatagem

O FSO da UOTE contará, conforme regras da Sociedade Classificadora, Normas da Marinha, etc., com no mínimo os seguintes equipamentos de salvatagem:

- 2 (dois) botes/balsas salva-vidas com capacidade para 70 pessoas cada (total de 140 pessoas);
- 2 (dois) botes infláveis com capacidade para 70 pessoas cada (total de 140 pessoas);
- Lancha rápida de salvamento (capacidade total de 6 pessoas).

O FSO terá dispositivos autônomos de manipulação de botes/balsas (descida) para as situações de falta de energia (figura II.2.4-51).



Figura II.2.4-51 - Dispositivo autônomo de manipulação de botes/balsas.

Fonte: Petrobras

II.2.4.C-7 - Sistemas de medição e monitoramento

a) Sistema de medição

O Sistema de Medição da UOTE será composto por:

- 2 (duas) estações de medição – EMED no FSO, sendo uma operacional e outra reserva, cuja função será a de medir os volumes transferidos desde o FSO até o navio aliviador, nas operações de *offloading*;
- 2 (duas) medidores ultrassônicos em cada uma das monoboias, cuja função será a de medir os volumes transferidos desde o FSO para os navios convencionais e também nas operações de transbordo entre navios, a partir das 2 monoboias, sem passar pelo FSO.

As EMED do FSO serão certificadas para transferência de custódia, e os medidores das monoboias apenas para controle operacional da transferência.

b) Sistema de monitoramento dos tanques de carga e outros

O Sistema de Monitoramento de carga deverá fornecer informações confiáveis, rápidas e de alta precisão, para o nível do tanque e variáveis relacionadas. O sistema será composto por, pelo menos, os seguintes subsistemas principais:

- Medição de nível dos tanques de carga/lastro/óleo sujo/água/combustíveis, etc., com independentes sistemas de intertravamento de nível alto;
- Medição de pressão do gás inerte nos tanques de carga e medição do teor de oxigênio no gás inerte;
- Calculadora de carga (hardware e software);
- Medição de temperatura em três níveis (acima do nível de fundo) nos tanques de carga.

Além do monitoramento do nível dos tanques, serão feitas inspeções visuais periódicas nos tanques de lastro, de acordo com a Sociedade Classificadora e requisitos da MARPOL, para verificar a ocorrência de vestígios de óleo na água.

c) Sistema de aquisição de dados e monitoramento das condições ambientais

A UOTE será dotada de um sistema de aquisição de dados e monitoramento das condições ambientais capaz de mensurar, apresentar, armazenar e transmitir a outros sistemas, os dados meteorológicos (intensidade e direção do vento, temperatura do ar, pressão atmosférica e umidade relativa do ar) e os dados oceanográficos (correntes marinhas) (Figura II.2.4-52). Após o seu comissionamento, o sistema de aquisição de dados ambientais da UOTE irá se tornar uma Unidade de Coleta de Dados (UCD), e será integrada ao Sistema OCEANOP.

O OCEANOP, sigla de oceanografia operacional, consiste em um sistema para aquisição, qualificação, previsão e disponibilização de informações meteo-oceanográficas para suporte às atividades da Petrobras, tais como:

- Operações offshore: *in/offload*, transbordo, *pull in/pull out*, mergulho, etc.);
- Projetos de engenharia;
- Eventos de contingência;
- Licenciamento ambiental, etc.

A coleta dos dados é feita por diversas unidades de aquisição de dados meteo-oceanográficos instaladas em plataformas localizadas na Bacia de Campos e outras.

Os dados gerados são integrados, enviados para terra, verificados, processados e armazenados em um banco de dados por um complexo sistema de programas e rotinas, totalmente automatizado. Os dados são disponibilizados na intranet de hora em hora, minutos após a hora cheia.

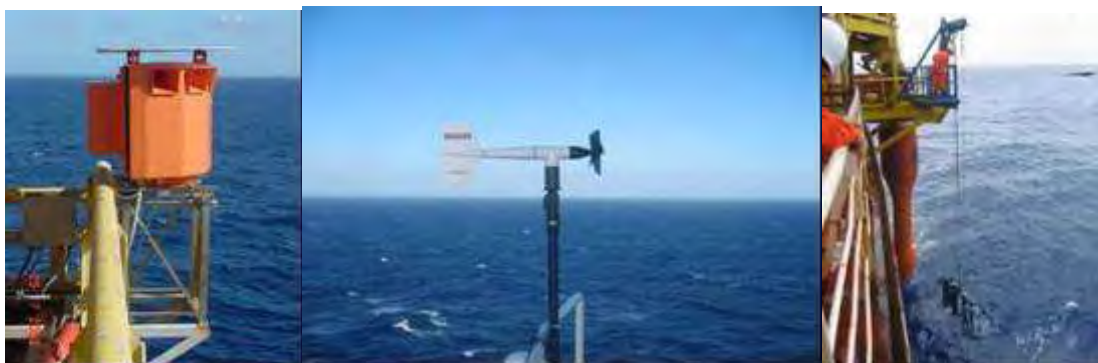


Figura II.2.4-52 - Ilustração dos equipamentos do sistema de coleta de dados e monitoramento das condições ambientais.

Fonte: Petrobras

A disponibilização das informações meteo-oceanográficas obtidas pelo OCEANOP é feita através do Portal OCEANOP, disponibilizado na intranet para todo o Sistema Petrobras (Figura II.2.4-53).



Figura II.2.4-53 - Portal OCEANOP.

Fonte: Petrobras

Dois módulos permitem o acesso às informações:

- Módulo de dados em tempo real: este módulo disponibiliza os parâmetros meteorológicos e oceanográficos de importância operacional para a companhia. Esses dados são exibidos na intranet minutos após a medição.
- Módulo de previsão meteo-oceanográfica: disponibiliza previsões, com 96 horas de antecedência, das condições meteorológicas e oceanográficas para todas as áreas de operações marítimas da Petrobras.

Além do acesso pelo portal OCENANOP, todos os dados serão disponibilizados para o Sistema de Supervisão da Sala de Controle Central no FSO.

As diversas unidades de aquisição de dados meteo-oceanográficos são integradas pelo Sistema de Monitoração Meteo-oceanográfico (*software*) – SISMO, de propriedade da Petrobras. A Figura II.2.4-54 ilustra os equipamentos e dispositivos gerenciados e o funcionamento do software, com as informações de entrada e saída.



Figura II.2.4-54 - Configuração do SISMO.

Fonte: Petrobras

O SISMO, instalado em computadores das salas de controle das próprias unidades operacionais, permite o controle dos sensores meteo-oceanográficos, processamento, visualização local, transmissão dos dados para banco de dados em terra, verificação de consistência e processamento em terra e disponibilização conforme já descrito (Figura II.2.4-55).



Figura II.2.4-55 - Tela do SISMO.

Fonte: Petrobras

d) Sistema de monitoramento do posicionamento

A UOTE será dotada do sistema PETRONAV, que é o sistema de posicionamento de precisão de propriedade da Petrobras. Este sistema é composto por um programa (*software*) de monitoramento da posição e movimentos de plataformas e/ou móveis de superfície e submarinos remotos em relação à sua locação, também denominado PETRONAV. Opera com sensores de posição DGPS (*Differential Global Positioning System* – Sistema de Posicionamento Global Diferencial ou GPS Diferencial), de posicionamento acústico submarino e sensores inerciais de movimentos.

Este sistema de posicionamento de precisão é capaz de posicionar múltiplos móveis a partir de múltiplos sensores de posicionamento. Em função de sua precisão submétrica, tem diversas aplicabilidades, tais como:

- Monitoramento do posicionamento de pontos de móveis e/ou instalações sensíveis (*turret*, monoboias, centro de um poço de petróleo em perfuração, bóias submarinas de sustentação de *risers*, topo de *risers* híbridos submersos, etc.);
- Condução precisa de unidades móveis (embarcações e/ou outras) até o seu alvo (embarcações ou equipamentos de produção submarinos em instalação ou em operação, etc.).

Na Sala de Controle Central no FSO será instalada uma estação de trabalho, dedicada ao sistema de posicionamento, contendo computadores que executarão o *software* PETRONAV. As figuras II.2.4-56 a II.2.4-58 mostram telas ilustrativas do uso do *software*.

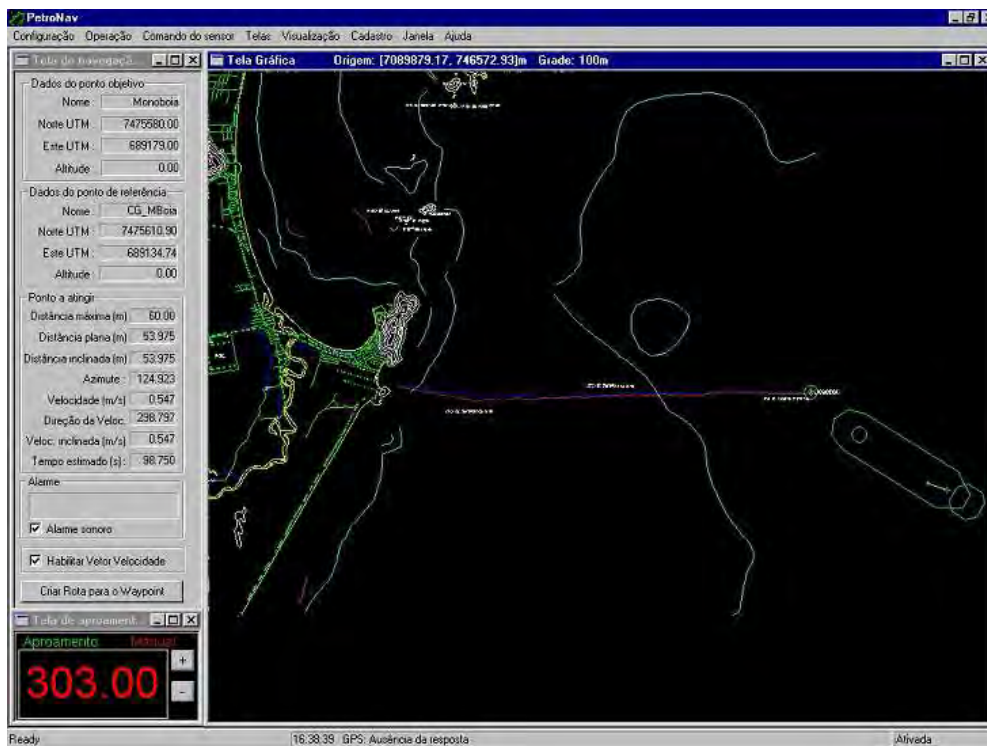


Figura II.2.4-56 - Tela do PETRONAV – plano de navegação até uma monoboia.

Fonte: Petrobras

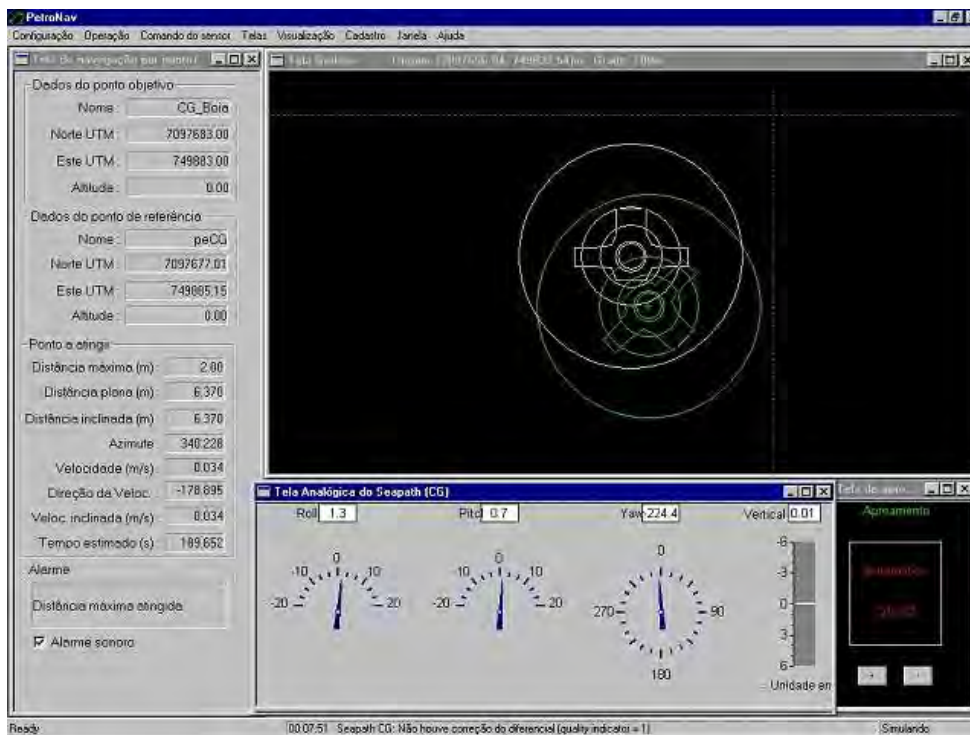


Figura II.2.4-57 - Tela do PETRONAV – Atingindo o centro da monoboia.

Fonte: Petrobras

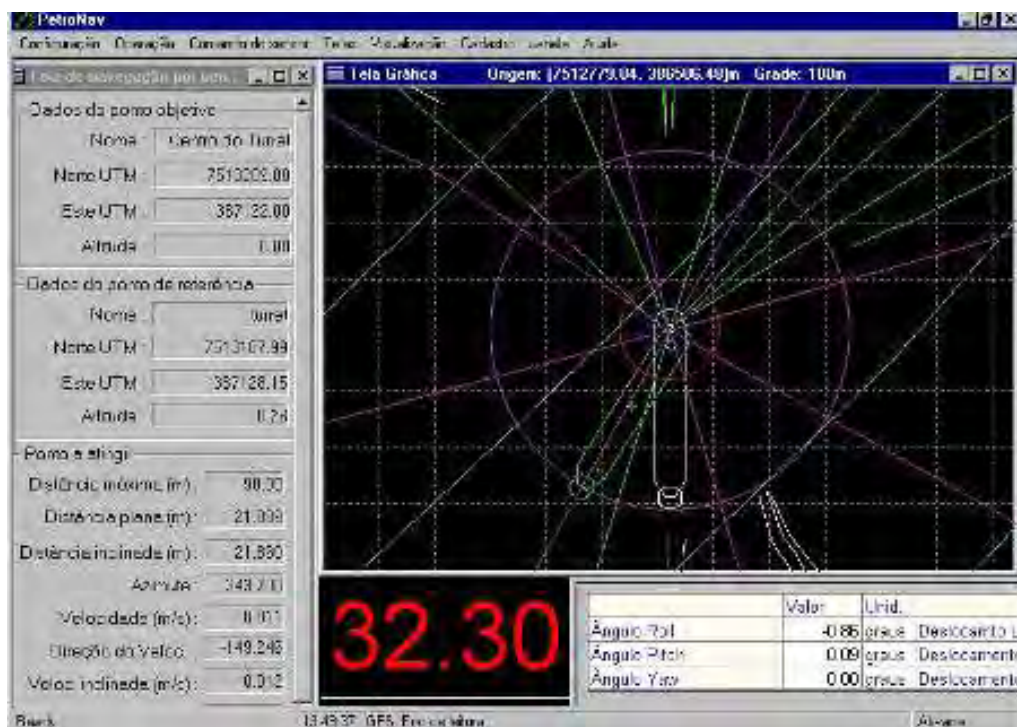


Figura II.2.4-58 - Tela do PETRONAV – Centro do turret da P-37.

Fonte: Petrobras

O rastreamento da posição e movimentos de móveis remotos (embarcações ou monoboias) pelo PETRONAV é realizado pela instalação nestes das Unidades Sensoras de Posição e Movimentos (USPMs), controladas por rádio (Figura II.2.4-59).

No caso da UOTE, em cada uma das monoboias será instalada uma USPM para o seu monitoramento e controle, em tempo real e permanente. Este sistema permitirá a determinação georreferenciada absoluta das monoboias, seus movimentos dinâmicos, avaliação do estado do mar, facilitando a tomada de decisão e contribuindo, por conseguinte, com a redução de custo de sobre-estadia de navios tanques. Além disto, permitirá a integração e leitura de pressão, temperatura, vazão, tração de amarração, posição de válvulas e condições meteo-oceanográficas.

As USPMs já estão instaladas nas monoboias dos Terminais da TRANSPETRO e da plataforma PRA 1 de Marlim Leste, além do turret do FSO Cidade de Macaé.



Figura II.2.4-59 - Ilustração de USPM projetada para monoboias.
Fonte: Petrobras

e) Sistema de monitoramento da corrosão dos dutos submarinos

Os dutos rígidos de 34” do Sistema Submarino da UOTE terão sua integridade monitorada através de sondas corrosivimétricas. Em uma das extremidades de cada duto rígido será instalado um carretel constituído de sondas especiais e equipamentos auxiliares, com tecnologia capaz de avaliar de forma indireta o grau de corrosão sofrida pelos mesmos.

Os resultados obtidos serão enviados para a Sala de Controle Central no FSO através de cabo submarino (cabos elétricos de monitoramento) e disponibilizados na tela do operador (Sistema Supervisório) (Figura II.2.4-60). O sistema disponibilizará gráficos, relatórios e alarmes referentes à integridade dos dutos.

É importante ressaltar que, conforme descrito no subitem de Procedimentos e Controle das operações, durante todas as operações de transferência de óleo, as variáveis operacionais serão medidas e monitoradas para que se possa detectar e solucionar qualquer tipo de irregularidade.

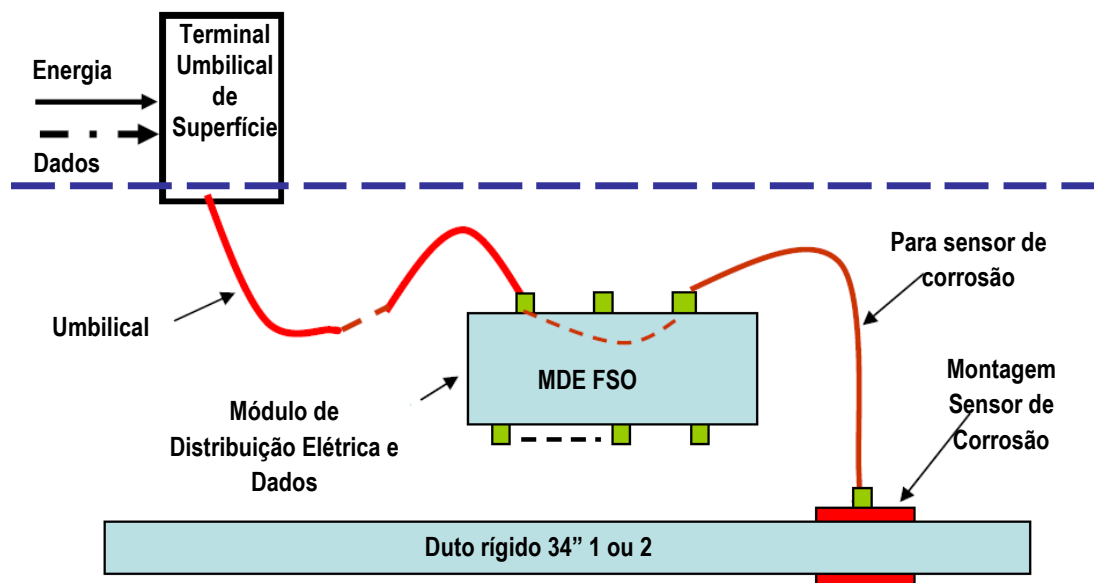


Figura II.2.4-60 - Desenho esquemático do sistema de monitoramento da corrosão dos dutos submarinos.

Fonte: Petrobras

f) *Dispositivos para o monitoramento de vazamentos dos mangotes*

Os mangotes a serem utilizados na UOTE serão dotados de dupla carcaça e com dispositivos visuais de monitoramento de vazamentos da primeira carcaça (produto acumulado entre carcaças) (Figura II.2.4-61).

Estes dispositivos visuais de monitoramento de vazamentos dos mangotes em geral funcionam por pressão (mecânicos) ou pela própria presença de óleo no interior da região entre as carcaças.

Os dispositivos mais comuns são:

- Lâmpada de LED (Light Emitting Diode – diodo emissor de luz): este dispositivo começa a piscar com a presença de óleo na região entre carcaças;
- Câmara com visor transparente: este dispositivo contém um fluido que em contato com óleo fica fluorescente. Em outra opção, pelo fato de ter visor transparente, o óleo pode ser visualizado no interior desta câmara;
- Dispositivo mecânico: com o aumento da pressão no espaço entre as carcaças, o dispositivo mecânico é acionado para fora do mangote.

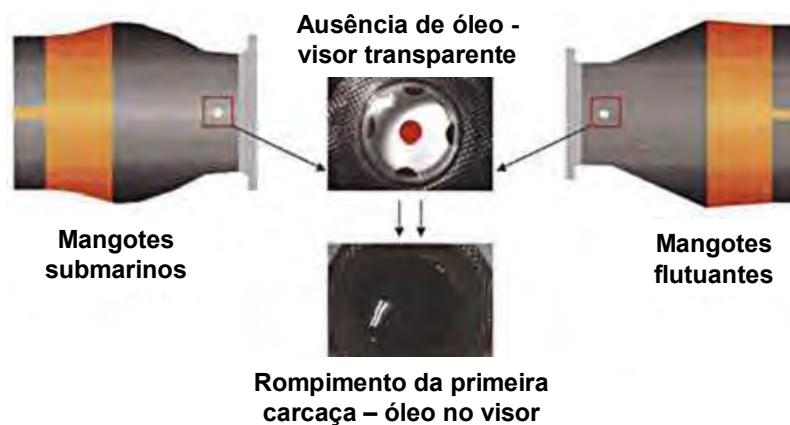


Figura II.2.4-61 - Dispositivo de monitoramento de vazamento dos mangote.

Fonte: Petrobras

Existem ainda outros dispositivos que sinalizam o vazamento entre carcaças pela perda de flutuabilidade do mangote ou pela torção das linhas externas (Figuras II.2.4-62 e II.2.4-63).

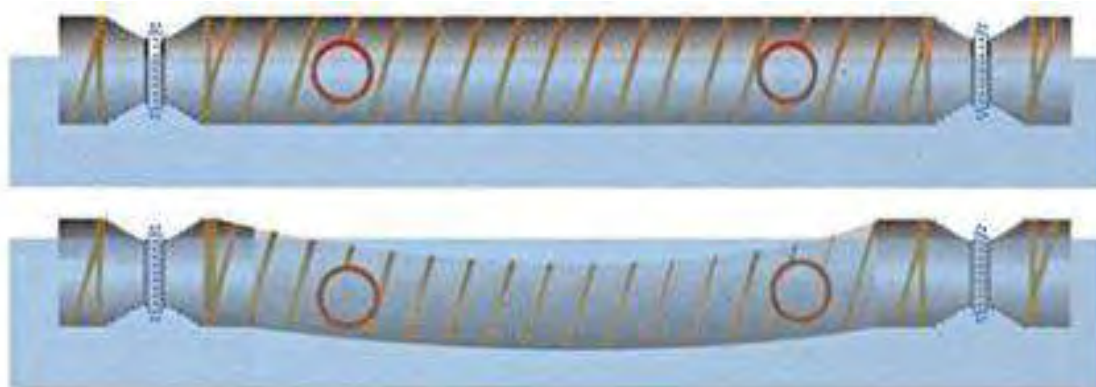


Figura II.2.4-62 - Dispositivo sinalizador de vazamento pela perda da flutuabilidade do mangote.

Fonte: Petrobras

Condição normal de pressão



Rompimento da primeira carcaça

Figura II.2.4-63 - Dispositivo sinalizador de vazamento pela torção das linhas externas.

Fonte: Petrobras

Para o caso dos mangotes submarinos, o monitoramento dos dispositivos instalados será feito através das inspeções mensais submarinas.

g) Sistema de monitoramento por circuito fechado de TV e Infravermelho (CFTV-IR)

Será instalado no FSO um Sistema de circuito fechado de TV para monitoramento da UOTE. O circuito será composto dos dispositivos listados abaixo:

- Câmeras (convencional e com dispositivo infravermelho) digitais com o endereço IP (sistema informatizado para visualização via intranet ou internet), com lentes de posicionamento, cabos de interconexão e acessórios.
- Sistema de controle, que consiste em:
 - ✓ Chave comutadora paralela (Data Switch);
 - ✓ Digital Vídeo Multiplexer (Processador Central);
 - ✓ Unidade de armazenamento;

- ✓ 2 (dois) monitores de vídeo (LCD, tipo 21" no mínimo) e 2 (dois) teclados.

A conexão do mangote ao FSO deverá ser monitorada por câmeras de TV dedicadas. Uma câmera de TV dedicada com gravação dispositiva também será instalada na área do heliponto, com a gravação abrangendo pelo menos as últimas 24 horas de sua operação.

Um circuito Infravermelho específico, composto por câmeras de infravermelho (capacidade entre 07 e 14 milímetros, definição de 160x240 pixels), cabos, etc., também será instalado para o monitoramento de possíveis vazamentos de óleo no mar. Duas destas câmeras serão instaladas para monitorar especificamente as operações de *inloading* e *offloading*.

II.2.4.C-8 - Sistema de geração de energia de emergência

No item II.2.4.B-1 (subitem “k”) é apresentada descrição do sistema de geração de energia de emergência da UOTE.

As cargas essenciais alimentadas pelo sistema serão:

- ✓ Instalações frigoríficas;
- ✓ Equipamentos da cozinha;
- ✓ Bombas de incêndio;
- ✓ Circuitos de iluminação, luzes de navegação e sinalização;
- ✓ Sistema de comunicações;
- ✓ Sistemas de supervisão, controles e alarmes da Sala de Controle, Central, inclusive controle do sistema submarino e monoboias;
- ✓ Carregadores de baterias dos circuitos de 24 V;
- ✓ Compressor de ar de emergência, no caso da partida dos motogeradores principais serem a ar comprimido.

As operações de *inloading* e *offloading* serão interrompidas ou não realizadas até retorno do sistema de geração principal.

Em caso de falha do sistema de geração de emergência, o sistema de baterias alimentará o circuito de iluminação de emergência (sala de controle, rotas de fuga, etc) e equipamentos essenciais do sistema de comunicações.

II.2.4.C-9 - Sistema de coleta, tratamento, descarte e/ou destinação de fluidos

a) Efluentes sanitários

O sistema de efluentes sanitários será projetado para coletar, armazenar, tratar, e descartar todo o efluente gerado a bordo, de acordo com as normas e requisitos legais aplicáveis (Resoluções CONAMA 357/05 e 430/11 e requisitos MARPOL). A unidade de tratamento será projetada para tratar a máxima vazão de efluentes sanitários gerados, considerando a lotação máxima de 70 pessoas a bordo do FSO.

Os efluentes sanitários gerados serão as águas negras (oriundas dos serviços sanitários propriamente ditos) e as águas cinzas (oriundas da lavanderia, cozinha e chuveiros do FSO).

Os serviços sanitários (vasos) da unidade serão dotados de sistema de vácuo, o que reduz consideravelmente o consumo de água e, por conseguinte, o volume de efluentes a serem tratados e lançados.

O processo adotado no tratamento deverá ser o biológico, cujo sistema compacto é composto de um modo geral de:

- Tanque de Aeração (com aerador mecânico): permite a oxidação biológica da matéria orgânica do efluente;
- Tanque de Decantação: permite a sedimentação e conseqüente separação da massa biológica (lodo ativado) do efluente límpido;
- Tanque de Contato: redução dos microorganismos e coliformes do efluente, por processo de desinfecção com agente oxidante (cloro), antes do seu lançamento final no mar.

O sistema possuirá ainda um tanque de armazenamento com capacidade de acumular todo o efluente sanitário gerado de um período equivalente a 5 (cinco) dias.

As águas cinzas, provenientes das pias e chuveiros dos banheiros, das pias da cozinha e da lavanderia, por possuírem uma carga orgânica bem menor, somente passarão pelo processo de desinfecção no compartimento de cloração, para posterior descarte no mar. Entretanto, o efluente oriundo das pias da cozinha e da lavanderia, antes de chegar ao tanque de desinfecção, passará por uma caixa de gordura para remoção da mesma.

b) Águas e resíduos de cozinha

As águas geradas na cozinha serão recolhidas e encaminhadas para um extrator de gordura e posteriormente para o sistema de tratamento de efluentes sanitários. No sistema de tratamento, por possuírem um teor de matéria orgânica bem inferior em comparação às águas negras, serão direcionadas para o Tanque de Contato para a desinfecção, conforme descrito no item anterior, e posterior lançamento no mar.

Os resíduos orgânicos da cozinha (restos alimentares) serão triturados em partículas com tamanho inferior a 25 mm, segundo requisitos da MARPOL, sendo posteriormente descartadas no mar. A estimativa de geração de restos alimentares é de 400 g/dia por pessoa, ou seja, um total diário de 28 kg considerando o máximo de 70 pessoas a bordo.

c) Águas oleosas

As águas oleosas oriundas de drenagem das áreas de conveses passíveis de contaminação, bem como a oriunda das lavagens do mangote de *inloading* e de outras lavagens na unidade FSO, serão direcionadas para o sistema de armazenamento (tanques de *slop*) e tratamento de águas oleosas, para posterior descarte.

O armazenamento será feito em dois tanques de *slop*:

- 1 (um) tanque *slop* sujo: recebimento da água oleosa de todas as drenagens e lavagens, com TOG mais elevado. Neste tanque ocorre uma separação de fases, sendo o sobrenadante removido e destinado como rejeito oleoso.
- 1 (um) tanque *slop* limpo: recebimento da água oleosa decantada do tanque *slop* sujo, podendo esta água com TOG mais baixo ser reutilizada para lavagens de tanques e outros.

Os tanques de *slop* também serão dotados de sistemas de aquecimento do fluido contido (serpentinhas) com vapor oriundo das caldeiras, conforme descrito no item II.2.4.B-1 (subitem “i”), o que facilita a separação das fases (decantação da água).

A unidade de tratamento de águas oleosas contemplará um medidor *on-line* para verificação da qualidade da água tratada antes do lançamento, em atendimento às Resoluções CONAMA 357/05 e 430/11 e aos requisitos da MARPOL. Caso a água tratada não esteja enquadrada, ou seja, TOG > 15 ppm, o sistema automaticamente bloqueará o descarte, efetuando a sua recirculação para os tanques de armazenamento (*slop*).

O tratamento da água oleosa e descarte no mar serão feitos em bateladas. O rejeito oleoso será bombeado para um tanque de armazenamento de óleo recuperado e encaminhado, via navios aliviadores ou outras embarcações de apoio, para reincorporação ao processo de produção/tratamento de óleo em outras unidades da Petrobras ou enviado para tratamento em terra (re-refino).

A capacidade mínima de tratamento da água oleosa será de 70 m³/h, com teor de óleo de até 700 ppm.

Em atendimento aos requisitos da MARPOL, existirá ainda um Separador Água-Óleo (SAO), de menor capacidade de tratamento, específico para a praça de máquinas do navio, que também contará com um sensor online de TOG. Em caso de desenquadramento, o descarte é direcionado para o tanque de *slop* sujo, daí para o sistema de tratamento acima descrito.

d) *Fluido do teste hidrostático/hibernação*

Para avaliar a integridade e estanqueidade dos dutos rígidos, e equipamentos acessórios (PLEMs, PLETs e *spools*) e mangotes, serão feitos testes hidrostáticos com água e corante fluoresceína, sendo estimado um volume de 6.500 a 7.000 m³ de fluido. Todavia, em função da necessidade de hibernação dos dutos rígidos após a sua instalação para a espera da interligação final com as unidades da UOTE (FSO e monoboias), juntamente com a fluoresceína serão adicionados outros 3 (três) compostos químicos para a hibernação do sistema (ver descrição detalhada do fluido de hibernação no item II.2.4.G).

Após o período de hibernação, o fluido contido no sistema será bombeado para o FSO ou alguma embarcação de apoio e encaminhado para tratamento ou destinação adequada, por alguma unidade *onshore* da Petrobras (em operação e licenciada) ou por alguma empresa especializada e licenciada para destinação de resíduos perigosos (Classe I). Da mesma forma, o fluido dos testes hidrostáticos dos mangotes será enviado para tratamento em terra.

Vale ressaltar que o gerenciamento de todos os efluentes descritos anteriormente irá atender aos procedimentos e requisitos do Projeto de Controle da Poluição (PCP), apresentado no Item II.7.2.

II.2.4.C-10 - Caracterização e disposição de resíduos sólidos

O gerenciamento dos resíduos sólidos seguirá os procedimentos para acondicionamento, transporte, armazenamento, disposição final e controle dos resíduos gerados na unidade, conforme Projeto de Controle da Poluição (Item II.7.2). Todos os procedimentos descritos no PCP seguirão as diretrizes constantes da Nota Técnica CGPEG/DILIC/IBAMA N° 01/11.

Os resíduos sólidos serão coletados de forma segregada e armazenados temporariamente a bordo do FSO, atendendo à Resolução CONAMA 275/2001 e à Norma ABNT/NBR - 10.004:2000.

Os resíduos serão desembarcados e transportados para as unidades de terra responsáveis pelo tratamento e disposição final.

A movimentação dos resíduos será registrada em Fichas de Controle de Resíduos, que serão gerenciadas através de sistema informatizado de gerenciamento de resíduos, e acompanhada do documento de transporte. Nas fichas e documentos de transporte, além do nome do gerador, tipo de resíduo, tipo de acondicionamento e quantidade gerada, também ficará registrado o nome da unidade responsável pelo transporte, recebimento e encaminhamento para disposição final dos resíduos.

A estimativa de produção mensal de resíduos sólidos para a UOTE é apresentada no Quadro II.2.4-3.

Quadro II.2.4-3 - Estimativa de produção mensal de resíduos sólidos.

RESÍDUO	CLASSIFICAÇÃO	QUANTIDADE ESTIMADA
	(NBR 10004)	
Borra oleosa	Classe I	20 kg
Cartucho de impressão	Classe IIA	120 un
Detetores de fumaça	Classe I	1 kg
Embalagens plásticas vazias	Classe IIA	20 un
Embalagens metálicas vazias	Classe IIA	20 un
Lâmpada fluorescente	Classe I	100 un
Lata de alumínio	Classe IIB	10 Kg
Lata de flandres	Classe IIB	20 kg
Lixo comum	Classe IIA	12000 Kg
Lodo biológico	Classe I	5 kg
Madeira	Classe IIB	2000 Kg
Mangotes/mangueiras	Classe IIB	200 Kg
Óleos usados (lubrificantes, solvente, fluidos hidráulicos)	Classe I	4200 L
Papel/papelão recicláveis	Classe IIB	500 Kg
Pilhas e baterias	Classe I	20 Kg
Plástico reciclável	Classe IIA	30 Kg
Produtos químicos vencidos ou não conformes	Classe I	10 Kg
Restos alimentares (descartado no mar)	Classe IIA	840 Kg
Resíduo de borracha	Classe IIA	100 Kg
Resíduos contaminados com óleo e/ou produtos químicos	Classe I	2500 Kg
Resíduos químicos de laboratório	Classe I	10 Kg
Resíduo Serv. Saúde (infectantes / perfuro-cortantes)	Classe I	60 Kg
Resíduos Serv. Saúde (farmaceuticos)	Classe I	10 Kg

(continua)

Quadro II.2.4-3 (conclusão)

RESÍDUO	CLASSIFICAÇÃO	QUANTIDADE ESTIMADA
	(NBR 10004)	
Sinalizadores pirotécnicos	Classe I	1 kg
Sucata metálica ferrosa	Classe IIB	30 Kg
Sucata metálica não ferrosa	Classe IIB	50 Kg
Tambores/bombonas contaminados	Classe I	1000 Kg
Vidro reciclável	Classe IIB	20 Kg

II.2.4.D - Descrição do Sistema Submarino

O Sistema Submarino será instalado em lâmina d'água (LDA) média de 70 metros, com extensão total de 4,5 Km, sendo composto pelos seguintes componentes:

- 2 dutos rígidos submarinos de 34 polegadas de diâmetro nominal, com extensão de 4,5 km cada;
- 3 PLEMs – *Pipe Line End Manifold*;
- 6 PLETs – *Pipe Line End Termination*;
- 3 conjuntos de mangotes submarinos de 20 polegadas de diâmetro interno, sendo 2 mangotes por conjunto;
- 6 *Spools* de 20 polegadas de diâmetro nominal;
- *Spools* de interligação de 20 e 34 polegadas de diâmetro nominal.

O sistema será constituído de dois tramos de carregamento, cada um na seguinte sequência:

- Mangote FSO → PLET → Spool → PLEM FSO → Duto Rígido → PLEM 1/2 → Mangote MB 1/2.

A Figura II.2.4-1, mostrada anteriormente, apresenta o arranjo geral esquemático da UOTE como um todo. A Figura II.2.4-64 a seguir apresenta o detalhamento do projeto do Sistema Submarino.

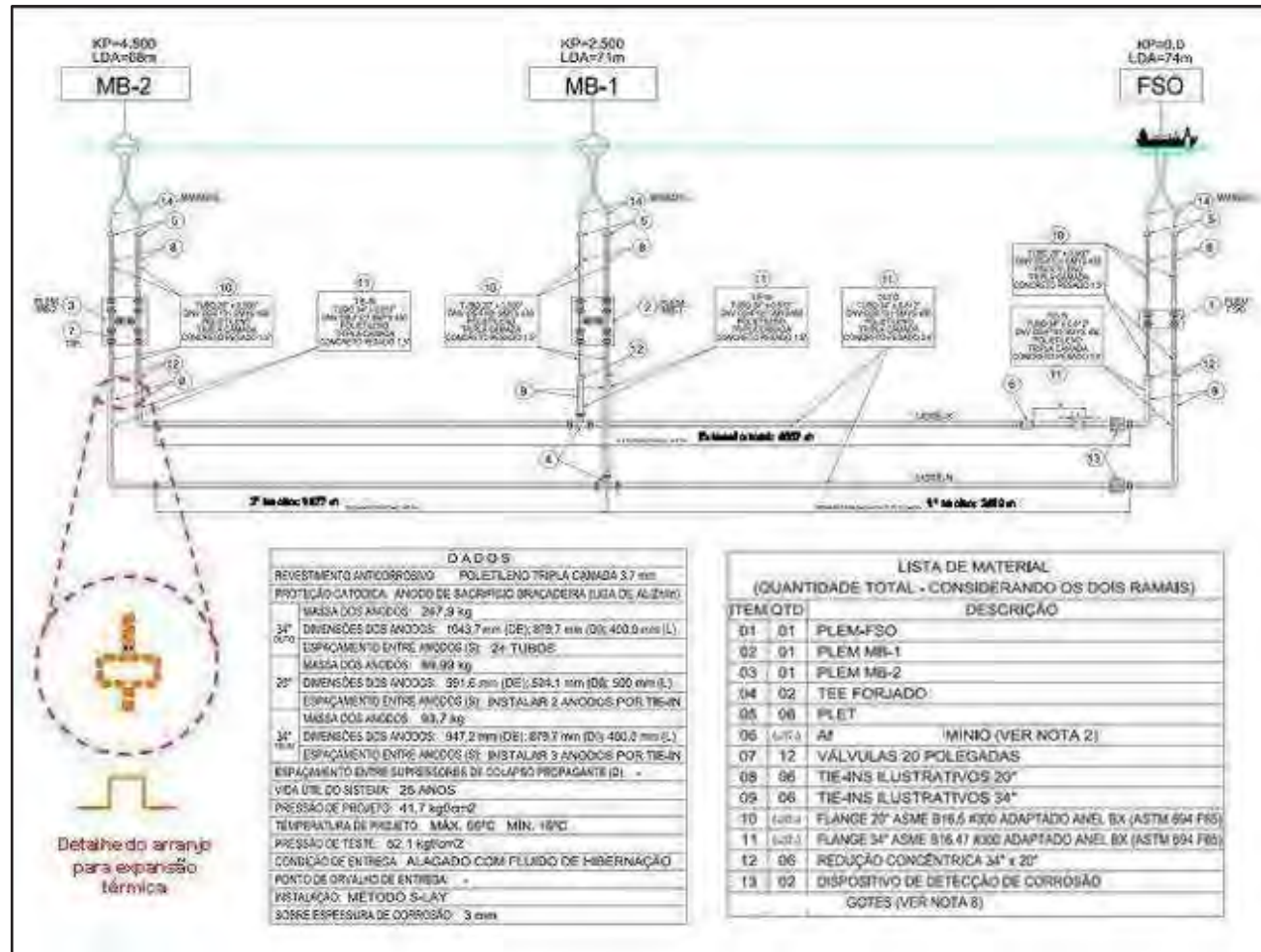


Figura II.2.4-64 - Detalhamento do projeto do Sistema Submarino da UOTE.

Fonte: Petrobras

A descrição detalhada de cada um dos componentes do Sistema Submarino da UOTE é apresentada a seguir.

II.2.4.D-1 - Mangotes submarinos

Serão três conjuntos de mangotes padrão OCIMF (2009) de 20” de diâmetro interno, dupla carcaça, classe de pressão 21 bars e flanges 300 ASME, com 180 m de comprimento cada, sendo 2 mangotes por conjunto, adequados para o escoamento de petróleo nas condições de temperatura de projeto. Um conjunto será interligado ao *turret* do FSO e os outros dois interligados às duas monoboias (MB 1/2).

II.2.4.D-2 - PLET - Pipe Line End Termination

O PLET (*Pipeline End Termination* - equipamento de conexão terminal de linhas) é um equipamento (estrutura metálica) para possibilitar as conexões entre linhas submarinas. Os PLETs do Sistema Submarino da UOTE terão a função de conectar os mangotes submarinos, com chegada na posição vertical, aos *spools*, mantidos assentados horizontalmente no leito marinho, ou seja, redirecionarão o fluxo da horizontal para a vertical ou vice-versa.

O sistema será composto por um total de 6 PLETs de 20” de diâmetro. A Figura II.2.4-65 ilustra a montagem dos PLETs e sua conexão com os mangotes.

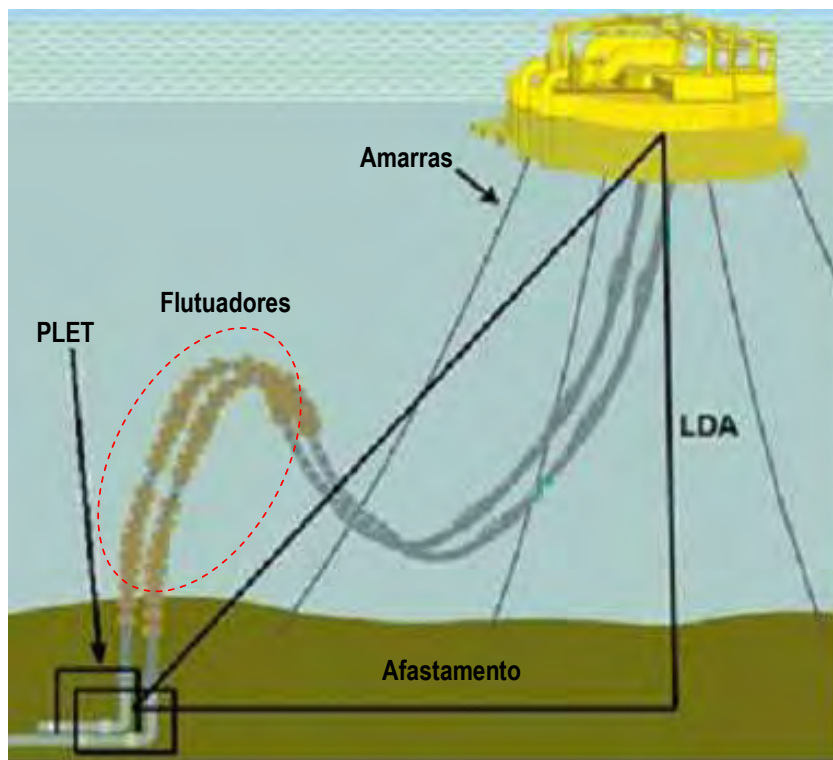


Figura II.2.4-65 - Ilustração da montagem dos PLETs e sua conexão com os mangotes.

Fonte: Petrobras

II.2.4.D-3 - Spools

Spools são trechos de dutos rígidos fabricados na extensão, configuração espacial e diâmetro requeridos para a interligação, através de flanges, de equipamentos (PLETs, PLEMs, etc.) e dutos rígidos lançados e/ou instalados previamente.

Para possibilitar uma possível substituição futura dos mangotes submarinos por dutos flexíveis, serão utilizados dois trechos de *spools* (diâmetro de 20" e extensão estimada em 118 m) para a conexão dos PLETs a cada um dos 3 PLEMs (PLEM FSO e PLEMs 1 e 2). Como serão 3 PLEMs, teremos um total de 6 trechos de *spools* de 118 m.

Para interligação dos dutos rígidos (34") aos PLEMs (20") serão utilizados *spools* com redução concêntrica soldável.

No Quadro II.2.4-4 a seguir é apresentado resumo dos trechos de *spools* a serem usados, com as respectivas extensões estimadas.

Quadro II.2.4-4 - Trecho de spools a serem usados.

ITEM	TRECHO	SPOOL		
		DIÂMETRO (POLEGADAS)	QUANTIDADE (un)	EXTENSÃO ESTIMADA (m)
1	PLET _ PLEM	20	6	118
2	PLEM _ Redução Concêntrica*	20	6	60
3	Redução Concêntrica _ Duto	34	6	150

(*) Os spools deste trecho serão fabricados contendo um “arranjo para expansão térmica”

II.2.4.D-4 - PLEM - Pipe Line End Manifold

O PLEM é um equipamento submarino composto por um *skid*, forjados (fixadores), válvulas de manobras e instrumentos de controle e medição.

Serão instalados dois PLEMs idênticos – PLEM 1/2 (cada um com cinco válvulas de 20” tipo esfera, classe 300 ASTM) para a conexão dos *spools* provenientes dos PLETs das monoboias 1/2 e dos *spools* provenientes dos dutos rígidos. Um outro PLEM - PLEM FSO (com duas válvulas de 20” tipo esfera, classe 300 ASTM) será instalado para a conexão dos *spools* provenientes dos PLETs do FSO e dos *spools* provenientes dos dutos.

Todos os três PLEMs disporão de atuadores elétricos para as válvulas, de instrumentação (PT, TT, etc.) e de conexões para os *spools*, com possibilidade de adaptação futura para dutos flexíveis.

As Figuras II.2.4-66 e II.2.4-67 ilustram o arranjo do projeto conceitual dos dois tipos de PLEMs acima mencionados.

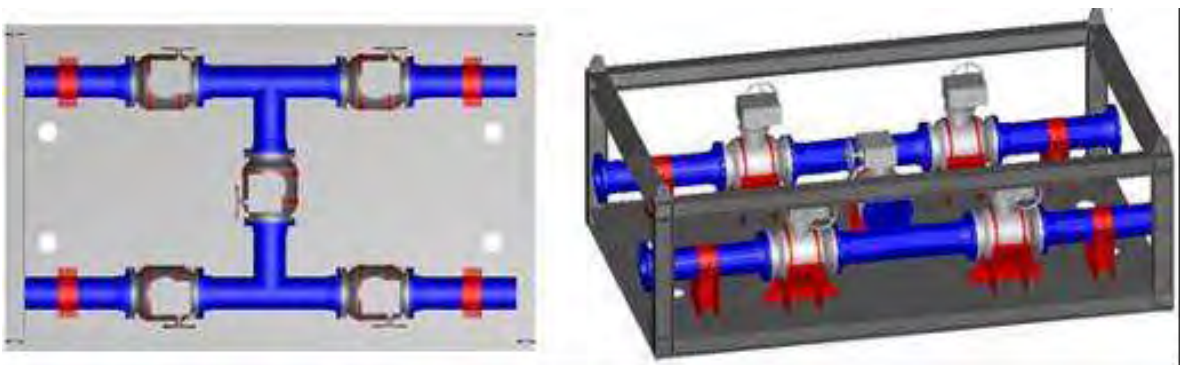


Figura II.2.4-66 - PLEM 1/2 – cada um com cinco válvulas de 20” tipo esfera, classe 300 ASTM.

Fonte: Petrobras

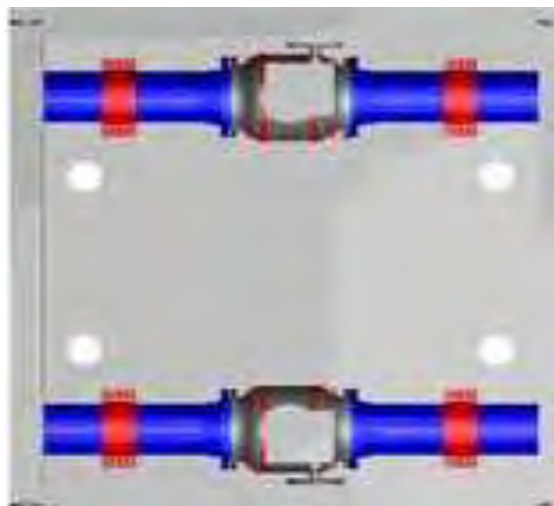


Figura II.2.4-67 - PLEM FSO – com duas válvulas de 20” tipo esfera, classe 300 ASTM.

Fonte: Petrobras

II.2.4.D-5 - Dutos rígidos de 34”

Serão empregados dois dutos rígidos de 34 polegadas de diâmetro nominal, confeccionados em aço carbono, espessura de 0,812 polegadas, padrão DNV OS-F101 SMYS 450, revestidos com uma camada de concreto pesado de 3,4 polegadas de espessura, flanges classe 300, comprimento de 4.500 m cada.

O Quadro II.2.4-5 apresenta resumo das principais características dos 2 dutos rígidos de 34 polegadas. As estimativas das espessuras apresentadas estão sujeitas a alterações, caso o detalhamento do projeto assim o determine.

Quadro II.2.4-5 - Dados dos dutos rígidos de 34”.

DESCRIÇÃO	VALOR	UNIDADE
Diâmetro externo do tubo de aço	34	pol
Espessura do tubo de aço	1,125	pol
Espessura do revestimento anti-corrosivo (polietileno tripla camada)	3,7	mm
Espessura do revestimento de concreto	3,4	pol
Tensão de escoamento do aço SMYS (DNV)	450	MPa
Tensão de ruptura do aço SMYS (DNV)	535	MPa
Extensão de cada duto	4500	m

A UOTE irá escoar, de forma segregada, dois tipos básicos de óleo: parafínicos e não parafínicos. No item II.2.4.I é apresentada descrição detalhada dos óleos previstos para serem escoados, bem como as respectivas densidades.

Conforme detalhado no item II.2.4.B-1 (subitem “j”), para a remoção e desobstrução de parafinas depositadas nas paredes internas das linhas e equipamentos do Sistema Submarino ao longo das operações de transferências, com óleos parafínicos, será feita a passagem de solvente em circuito fechado.

A temperatura mínima de recebimento do óleo será de 30°C e a máxima de 55°C, sendo que todo o sistema foi projetado para trabalhar nestas condições.

II.2.4-D-5 - Elementos de segurança e bloqueio contra vazamentos

No item II.2.4-C estão descritos os sistemas de segurança da UOTE, e para o caso das instalações do Sistema Submarino destacamos:

- O sistema de monitoramento de corrosão dos dutos rígidos por sondas corrosimétricas;
- O sistema de proteção catódica contra a corrosão dos dutos rígidos e *spools* (anodos de sacrifício de alumínio);
- Dupla carcaça dos mangotes;
- Os dispositivos de monitoramento de vazamento entre carcaças dos mangotes;
- As inspeções mensais submarinas.

Para garantia da segurança, todos os dutos possuirão transmissores que permitirão o monitoramento e o registro constante das suas pressões de operação. Haverá também sensores que geram alarmes em caso de queda ou aumento da pressão nas linhas. Todas as informações de segurança da UOTE serão centralizadas na Sala de Controle Central no FSO, donde poderão ser acionadas remotamente as válvulas de controle do sistema submarino e das monoboias.

II.2.4-E - Descrição das Operações de Instalação das Unidades e das Estruturas Submarinas

II.2.4-E-1 - Instalação dos dutos e equipamentos do sistema submarino

a) Descrição geral

O Sistema Submarino da UOTE está previsto para ser instalado na seguinte ordem e condições:

1. Início de instalação dos dutos rígidos pela extremidade de maior profundidade, nas proximidades do FSO, em lâmina d'água - LDA de 74 m;
2. Instalação de um *spool* flangeado intermediário (ou de um "T" soldado) para o PLEM 1, nas proximidades da monoboia 1, distante 2500 m do PLEM FSO e em LDA de 71 m;
3. Término de instalação dos dutos rígidos pela extremidade de menor profundidade, nas proximidades da monoboia 2, distante 4500 m do PLEM FSO e em LDA de 68 m;
4. Instalação dos equipamentos acessórios e interligações finais.

Os 2 (dois) dutos serão lançados e instalados paralelamente, sendo prevista, de forma preliminar, um afastamento de 20 m entre eles. As informações acerca da estabilidade do fundo oceânico onde serão lançados e instalados os dutos submarinos estão contidas no item II.5.1.4 – Geologia e geomorfologia.

Para a instalação dos dutos na configuração *S-Lay* será usada embarcação de construção e lançamento adequada, equipada com estações de soldagem e de ensaios não destrutivos, e ainda embarcações de apoio, inclusive para a instalação dos demais equipamentos acessórios, conforme descrito adiante.

Os dutos rígidos serão interligados aos PLEMs e PLETs através de *spools* de 20" e 34" e reduções concêntricas, que serão fabricados após levantamento das coordenadas, por conseguinte, as distâncias entre eles, dos flanges de conexão dos PLEMs e PLETs e dos flanges de conexão dos dutos.

b) Principais etapas de instalação

As principais etapas para a instalação do sistema submarino estão descritas a seguir:

- Lançamento do duto no trecho PLEM FSO/PLEM 1;
- Lançamento do *spool* flangeado intermediário ou instalação de um “T” soldado;
- Lançamento do duto no trecho PLEM 1/2 com abandono da segunda extremidade;
- Enchimento do duto com água do mar filtrada;
- Limpeza e calibração com passagem de *pig* de escova e de placa calibradora;
- Lançamento e posicionamento dos PLEMs e PLETs;
- Lançamento dos *spools* de aproximação;
- Metrologia, fabricação e lançamento dos *spools* de fechamento;
- Enchimento dos dutos com o fluido de hibernação e teste hidrostático;
- Teste hidrostático dos dutos rígidos;
- Interligação dos dutos com os PLEMs e PLETs e testes;
- Instalação e abandono dos umbilicais;
- Instalação, testes e abandono dos mangotes submarinos (PLEMs 1/2).

A sequência e detalhamento das etapas acima descritas poderão ser alterados pela empresa contratada para a instalação do sistema submarino, com prévia aprovação pela Petrobras, em função de suas estratégias e tecnologias adotadas.

As principais etapas de instalação do Sistema Submarino, com respectivas durações previstas, estão detalhadas no cronograma do empreendimento (item II.2.1-C).

c) Métodos de lançamento e instalação

✓ Dutos rígidos de 34”

Será utilizado o método *S-Lay* (lançamento em “S”), que tem esta denominação em função da configuração geométrica assumida pelo duto entre o leito marinho e a embarcação de lançamento, quando de sua instalação.

Este método permite que a construção da linha seja feita sobre a embarcação de lançamento em uma posição quase horizontal, criando duas regiões de flexão acentuada:

- Uma, ocorrendo na região da superfície marinha, na rampa treliçada de lançamento (*stinger*), flexão conhecida por “*overbend*”;
- e a outra, na região do leito marinho, flexão denominada “*sagbend*”.

A Figura II.2.4-68 ilustra uma operação de lançamento na qual se observa a embarcação e o duto sendo instalado na configuração típica em S. Os tubos são soldados sobre uma rampa de montagem que contém estações de soldagem. Um ou mais tensionadores, que controlam a tração no duto, são posicionados no convés, na linha de produção (Figura II.2.4-69). A rampa treliçada (*stinger*) é usada para suavizar ou minimizar a forte variação angular que o duto sofre ao deixar a embarcação.

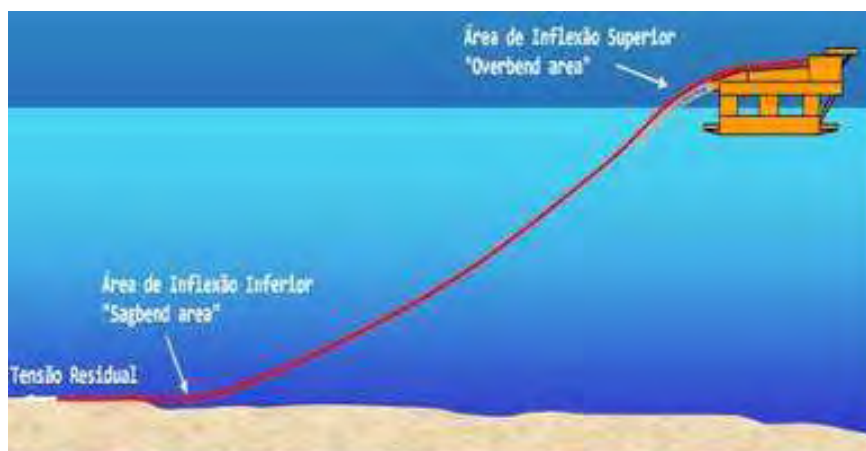


Figura II.2.4-68 - Ilustração do método de lançamento *S-Lay*.

Fonte: Petrobras



Figura II.2.4-69 - Ilustração de um tensionador de uma embarcação típica S-Lay.

Fonte: Petrobras

Os principais equipamentos desse tipo de embarcação são:

- Equipamentos de transporte e manuseio de dutos;
- Estação de alinhamento e soldagem dos passes de raiz (camadas de solda de junção);
- Estações de soldagem dos passes de enchimento;
- Máquinas de tração;
- Estação de inspeção de solda;
- Estação de revestimento;
- Rampa de lançamento (*stinger*).

Os tubos necessários à montagem dos dutos ficam armazenados no convés da embarcação de lançamento, conforme ilustrado na Figura II.2.4-70.



Figura II.2.4-70 - Tubos armazenados no convés de uma embarcação lançamento.

Fonte: Petrobras

A embarcação a ser usada para lançamento dos dutos será de responsabilidade da empresa a ser contratada para a instalação do sistema submarino. As Figuras II.2.4-71 e II.2.4-72 a seguir ilustram embarcações típicas de lançamento pelo método S-Lay.



Figura II.2.4-71 - Embarcação Típica Tipo Navio.

Fonte: Petrobras



Figura II.2.4-72 - Embarcação Típica Tipo Balsa.

Fonte: Petrobras

✓ *PLEMs e PLETs*

O sistema submarino da UOTE será composto de 3 (três) PLEMs e 6 (seis) PLETs para interligação dos dutos rígidos aos mangotes submarinos. Os equipamentos serão lançados por guindaste da embarcação instaladora ou outra embarcação de suporte.

As Figuras II.2.4-73 e II.2.4-74 ilustram o lançamento de dois tipos de PLEMs.



Figura II.2.4-73 - Ilustração de lançamento de um PLEM por guindaste offshore.

Fonte: Petrobras

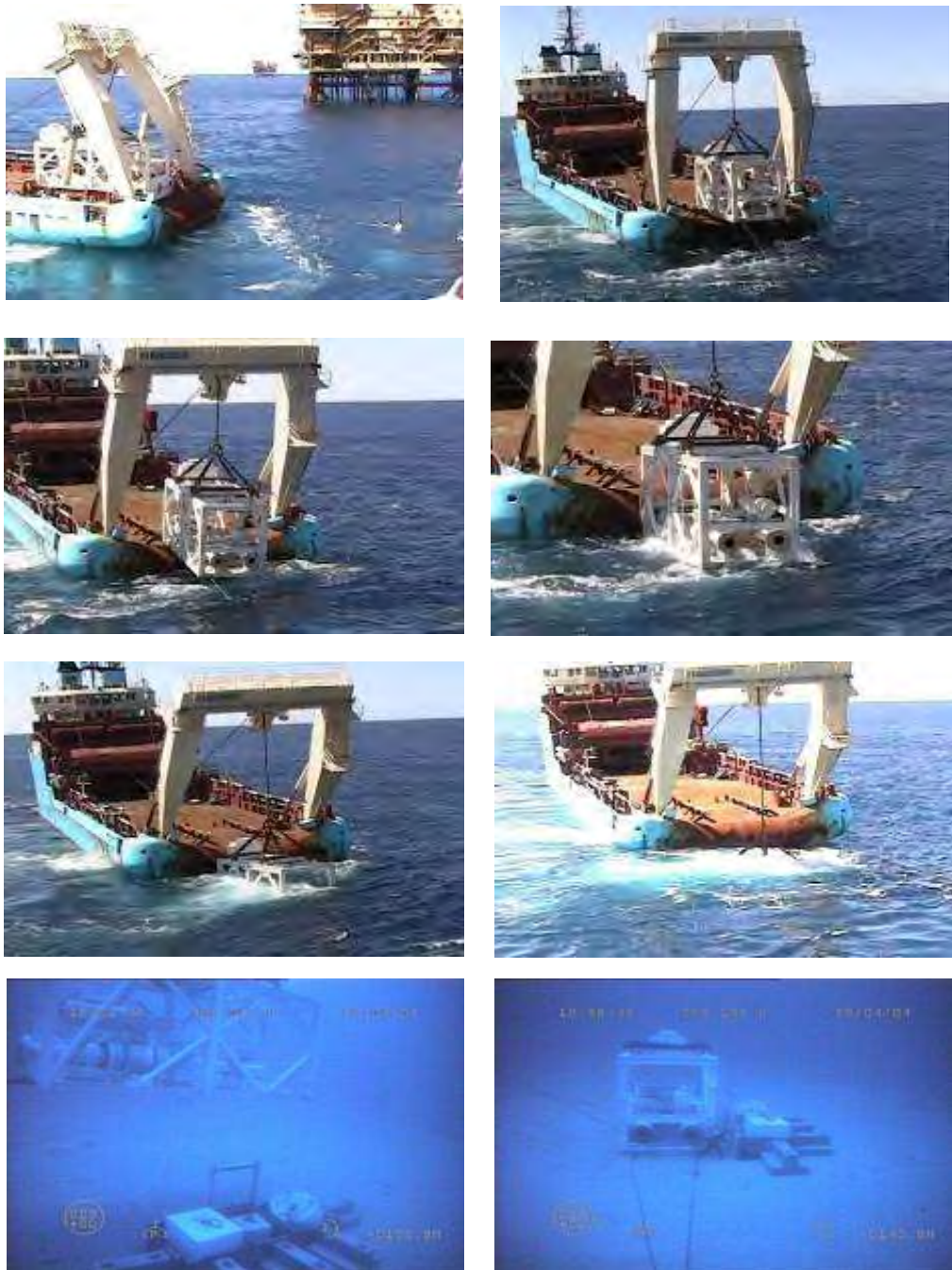


Figura II.2.4-74 - Sequência fotográfica ilustrativa da instalação de um PLEM.
 Fonte: Petrobras

✓ *Spools*

A interligação dos dutos aos PLEMs e PLETs será feita através de *spools* de 34” e 20”, que são conexões compostas por trechos retos, e em curva de tubos de 34” unidos por meio de flanges.

Após a instalação dos dutos, PLEMs e PLETs, será feito o levantamento das coordenadas dos seus respectivos flanges, sendo calculada as distâncias entre os mesmos. Após estes levantamentos, os *spools* são fabricados, lançados e instalados. As interligações dos *spools* de 34” com os de 20” serão feitas com reduções concêntricas soldáveis.

As operações acima serão realizadas com embarcações de apoio dotadas de guindastes de lançamento e com o apoio de mergulhadores. A Figura II.2.4-75 ilustra a sequência de lançamento e interligação de *spools*.

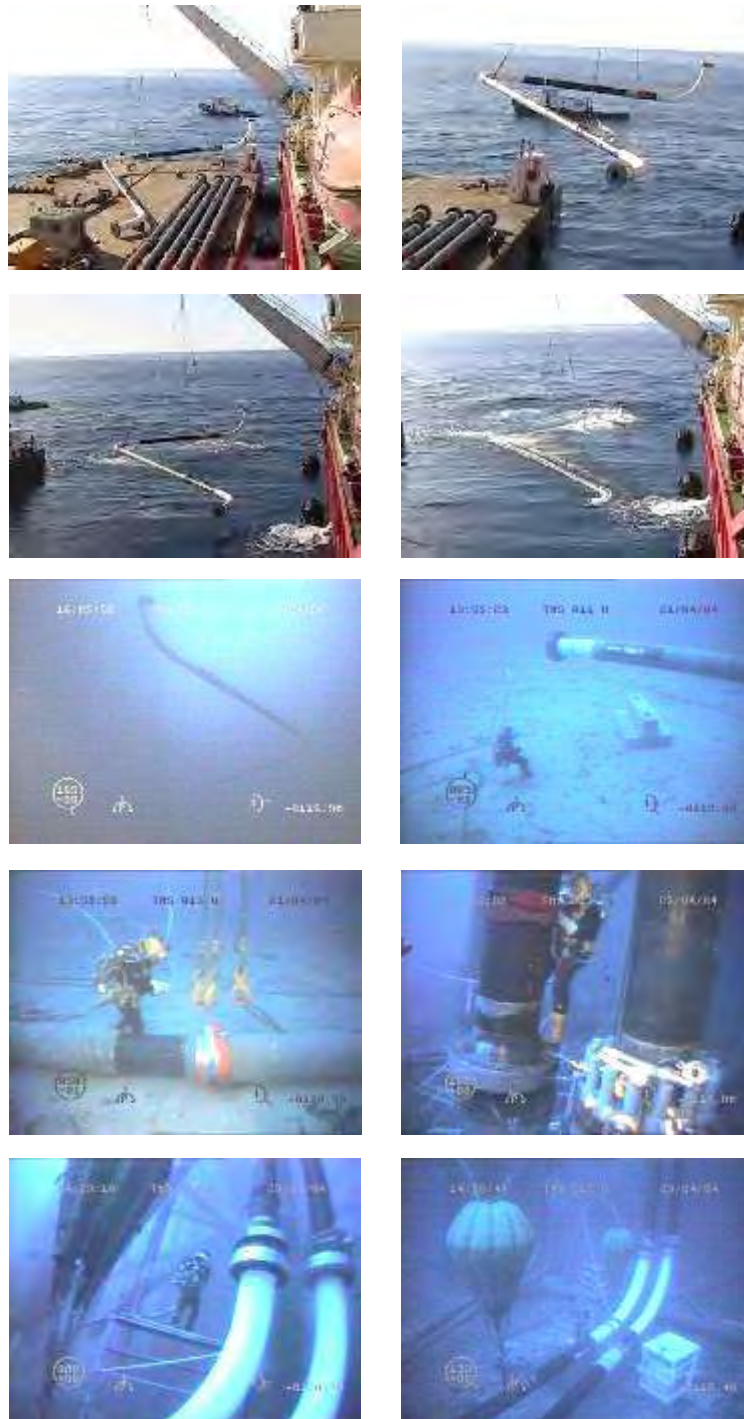


Figura II.2.4-75 - Sequência fotográfica ilustrativa do lançamento e interligação de spools com o auxílio de mergulhadores.

Fonte: Petrobras

d) *Limpeza, calibração e testes hidrostáticos*

✓ *Limpeza e calibração*

Após o lançamento, o duto sofrerá limpeza com passagem de um *pig* de escova para remoção dos detritos e resíduos acumulados em seu interior (Figura II.2.4-76).



Figura II.2.4-76 - Pig escova para limpeza.

Fonte: Petrobras

Seguida a limpeza, será feita a passagem de um *pig* com disco metálico de diâmetro calibrado para verificação de possíveis restrições (amassamentos) no duto (Figura II.2.4-77).



Figura II.2.4-77 - Pig de discos para calibração.

Fonte: Petrobras

✓ *Testes hidrostáticos*

No item II.2.4-G deste EIA estão descritos os procedimentos para a realização dos testes hidrostáticos.

II.2.4.E-2 - Instalação das monoboias

O sistema de ancoragem das monoboias consistirá de âncoras de arraste lançadas no solo marinho (previsão de três conjuntos de três âncoras cada), que serão seus pontos fixos, e de amarras (correntes com elos em aço).

As etapas de instalação e ancoragem das monoboias serão:

1. Pré-lançamento e pré-tensionsamento dos sistemas de ancoragem (âncoras e amarras) das duas monoboias;
2. Reboque da monoboia 1 até a locação;
3. Recuperação das amarras, conexão com as esperas e tensionamento final da monoboia 1;
4. Recuperação e conexão do umbilical (MB1);
5. Recuperação, conexão e testes dos mangotes submarinos (MB1);
6. Instalação e testes dos mangotes flutuantes (MB1);
7. Repetição das etapas 2 a 6 para a monoboia 2;
8. Testes *offshore* dos equipamentos das monoboias 1 e 2.

A etapa 1 acima consiste do lançamento das âncoras e instalação das amarras por embarcação AHTS (*Anchor Handling Tug Supply* - embarcação de manuseio e instalação de âncoras), que também efetuará o tensionamento de cada conjunto de âncoras e amarras, segundo a carga de projeto prevista. Após tensionamento, cada conjunto será abandonado provisoriamente no leito marinho, com ganchos de recuperação em suas extremidades.

No cronograma do empreendimento (item II.2.1-C) estão apresentadas as durações das etapas de instalação das monoboias.

II.2.4.E-3 - Instalação do FSO

A ancoragem da unidade FSO será feita via *turret*, e este sistema também será constituído por âncoras de arraste (previsão de três conjuntos de três âncoras cada) e amarras (correntes com elos em aço).

As principais etapas de instalação e ancoragem do FSO serão:

1. Pré-lançamento e pré-tensionsamento do sistema de ancoragem (âncoras e amarras);
2. Ida do FSO para a locação;
3. Recuperação das amarras, conexão com o *turret* e tensionamento final do FSO;
4. Instalação (conexão com o PLET e com o *turret* do FSO) e testes dos mangotes submarinos (FSO);
5. Recuperação e conexão do umbilical no *turret*;
6. Testes *offshore* do FSO.

A recuperação das amarras será feita por embarcações AHTS, sendo que o tensionamento final e o posicionamento definitivo serão feitos por guincho do próprio FSO.

No cronograma do empreendimento (item II.2.1-C) estão apresentadas as durações das etapas de instalação do FSO.

II.2.4.E-4 - Comissionamento e transferência das instalações

O processo de comissionamento e transferência das instalações da UOTE consistirá em uma série de atividades tais como checagem, testes, avaliação de performance e etc., para os ajustes individuais das condições operacionais de cada componente e de cada subsistema para atuação conforme projeto.

As atividades serão executadas por um Grupo de Trabalho – GT multidisciplinar, desde a fase de instalação até a de operação, onde é feita a

transferência das instalações. O GT será composto, no mínimo, dos representantes das seguintes áreas:

- Operação;
- Manutenção;
- Engenharia do Sistema Submarino;
- Engenharia do Sistema de Controle;
- Engenharia da Monoboia;
- Engenharia do FSO;
- Inspeção de Equipamentos;
- SMS;
- Outros definidos pelo coordenador.

As etapas e atividades principais a serem executadas seguem abaixo descritas.

a) *Verificação preliminar , comissionamento e operação assistida*

- **Etapa I:** Verificação Preliminar: Verificação de conformidade durante o processo de fabricação e da documentação técnica dos principais equipamentos e materiais do empreendimento como o FSO, Monobóias, PLEMs, Dutos, Válvulas, Sistema de Controle, etc.
- **Etapa II:** Comissionamento: compreende a calibração, aferição e testes de performance, a pré-operação e a partida das instalações da UOTE.
- **Etapa III:** Operação Assistida: constitui-se num conjunto de atividades coordenadas pelo GT onde serão verificados todos os parâmetros operacionais dos sistemas e equipamentos em regime de operação pleno, conforme especificado no projeto e manuais dos fabricantes/fornecedores.

b) *Transferência*

O Termo de Aceitação do Empreendimento e o Termo de Transferência e Aceitação de Sistemas (TTAS) serão emitidos após serem verificadas, durante a

operação assistida, as condições operacionais normais conforme especificado no projeto.

II.2.4.F - Gerenciamento dos Riscos Envolvidos nas Operações de Instalação

II.2.4.F-1 - Procedimentos de reconhecimento e escolha de locações

Os procedimentos de reconhecimento e escolha da locação estão apresentados de forma detalhada nos itens II.2.2 – Histórico (Cuidados Ambientais na Fase de Planejamento) e II.3.2 (Alternativas Locacionais) da Seção II.3 – Análise das Alternativas.

A área de instalação dos dutos rígidos e equipamentos acessórios no leito marinho se caracteriza por ser bastante uniforme, com sedimentos de fundo compostos basicamente de uma areia média a fina e sem presença de afloramentos rochosos. A possibilidade de instabilidade geológica é descartada pela suave inclinação do solo e pela ausência de falhamentos geológicos na região. Além das condições favoráveis do solo, não foram identificadas na área estruturas submarinas que possam afetar a construção do duto (ver detalhamento nos itens II.2.1-B e II.5.1.4 – Geologia e Geomorfologia).

II.2.4.F-2 - Procedimentos para lançamento, amarração e ancoragem das linhas de escoamento

O sistema de ancoragem adotado para a UOTE propiciará os meios para a amarração segura e confiável das monoboias e do FSO, restringindo seus movimentos durante todo o tempo de operação. Este sistema é projetado e testado para operar em condições ambientais extremas (combinação de ventos, ondas e correnteza), sem causar danos aos equipamentos do Sistema Submarino, sendo especialmente projetado para cada tipo de unidade.

O método de lançamento dos dutos a ser utilizado (*S-Lay*) contemplará uma rampa treliçada chamada “*stinger*”, que suaviza ou minimiza a forte variação angular que o duto sofre ao deixar a embarcação.

Em condições adversas durante a instalação dos dutos, em que a embarcação venha a sofrer com a ação de ventos, ondas e correntes de fundo elevadas, será feito o abandono temporário da linha no leito marinho. O abandono é feito através da liberação do cabo de abandono, com bóias de sinalização instaladas. A recuperação da linha e retomada das atividades de lançamento somente são feitas após a passagem do mal tempo.

Os mangotes submarinos serão interligados às unidades (FSO e monoboias) e aos PLETs em condições seguras e com comprimento adequado para impedir esforços de tensionamento indevidos.

Uma camada de concreto pesado será usada na fabricação dos dutos rígidos (3,4 polegadas) e nos *spools* (1,5 polegadas) para eliminar os efeitos de flutuação dos mesmos, e ainda, para assegurar a “fixação” dos dutos rígidos no leito marinho (anulação dos deslocamentos em decorrência da flambagem).

II.2.4.F-3 - Mitigação dos riscos de interação das linhas

Todas as linhas e equipamentos instalados na Bacia de Campos estão cadastrados em um banco de dados denominado Sistema de Gerenciamento de Obstáculos (SGO). Este banco de dados permite identificar qualquer obstáculo nas rotas pretendidas para as linhas de projeto. Com essa informação, o traçado das linhas e o posicionamento de quaisquer equipamentos são definidos de modo a eliminar ou minimizar a possibilidade de contato entre as linhas. Sendo inevitável o cruzamento das linhas no fundo do mar (trecho estático), a linha pré-existente é recoberta com revestimento especial no trecho onde se dará o contato, de modo a evitar quaisquer danos às linhas.

De modo a reduzir os riscos de interação dos dutos com outros equipamentos durante a instalação dos dutos, além das rotas sem interferências, será feita inspeção visual através de ROV ou por mergulhadores, mantendo ainda afastamento seguro entre tais estruturas.

Vale ressaltar que, conforme apresentado no item II.3 - Análise das Alternativas, dentre outros critérios adotados para a escolha locacional da UOTE, foram feitos levantamentos de fundo através de *sidescan* e de sonar de varredura lateral com objetivo de identificar zonas de interferências submarinas. Na área

definida não existe nenhuma estrutura produtiva instalada, apenas uma área de armazenamento de linhas flexíveis e um poço seco em área já mais afastada, o que torna o local com condições totalmente favoráveis e adequadas para a instalação da UOTE (ver item II.2.1-B).

II.2.4.G - Testes de Estanqueidade das Linhas de Escoamento

Para avaliação da integridade e estanqueidade do sistema submarino e dos mangotes flutuantes da UOTE, serão feitos testes hidrostáticos dos dutos rígidos e equipamentos acessórios assentados no leito marinho e dos mangotes submarinos e flutuantes.

O teste hidrostático consiste na pressurização do duto ou linha a uma pressão 25% superior à pressão de projeto, por um período mínimo de 24h após a estabilização da pressão de teste, sendo esta registrada graficamente ao longo do período.

A ocorrência de queda de pressão ao longo do período de realização do teste é indicação de algum vazamento no duto ou linha. Detectado e reparado o vazamento, o teste é refeito totalmente.

Para o caso dos dutos rígidos e equipamentos acessórios, os testes hidrostáticos serão realizados com fluido composto do corante fluoresceína e dos demais produtos para a sua hibernação. Será feita a passagem de um *pig* espuma de interface para o enchimento com o fluido (Figura II.2.4-78).



Figura II.2.4-78 - Pig espuma de interface para o enchimento do duto com o fluido.

Fonte: Petrobras

Os testes hidrostáticos serão realizados ao longo das etapas de instalação dos dutos e equipamentos acessórios, dos mangotes submarinos e flutuantes conforme Quadro II.2.4-5 a seguir.

O teste hidrostático do mangote de *inloading* será feito apenas com água e no convés do FSO.

Quadro II.2.4-6 - Etapas dos testes hidrostáticos a serem realizados.

ETAPA	LINHA (TRECHO)	FLUIDO USADO	VOLUME ESTIMADO (m ³)
1	- 2 dutos rígidos de 34" e equipamentos acessórios	Fluido de Hibernação	6.000
2	- 4 mangotes submarinos - PLET 1/2	Solução de Fluoresceína	4 x 36 m ³ / mangote = 144
3	- 4 mangotes submarinos - MB 1/2 / PLET 1/2	Solução de Fluoresceína	
4	- 4 mangotes flutuantes - MB 1/2	Solução de Fluoresceína	4 x 74 m ³ / mangote = 296
5	- 2 mangotes submarinos - PLEM FSO / Turret	Solução de Fluoresceína	2 x 36 m ³ / mangote = 72
TOTAL			6.500 a 7.000

O Quadro II.2.4-7 apresenta a caracterização dos fluidos de hibernação e testes hidrostáticos.

Quadro II.2.4-7 - Fluidos de Hibernação e testes hidrostáticos.

COMPOSTOS	CONCENTRAÇÃO (ppm)	FUNÇÃO
Fluido de Hibernação		
THPS a 75% (Sulfato de tetra hidroximetil fosfônio)	50	Biocida
Bisulfito de Sódio	200	Seqüestrante de Oxigênio
Sal Quaternário de Amônia	10	Dispersante
Solução de fluoresceína a 20%	40	Corante
Solução de Fluoresceína		
Solução de fluoresceína	40	Corante

Os fluidos utilizados nos testes não serão descartados no mar, e sim encaminhados para tratamento ou destinação apropriada em terra.

II.2.4.H- Descrição das Embarcações a Serem Utilizadas nas Operações de Instalação

Para as operações de instalação da UOTE serão utilizadas embarcações de lançamentos de dutos, de suporte das operações com mergulho, de suprimento, para instalação de sistemas de ancoragem, rebocadores, dentre outras. A seguir serão apresentadas, de maneira ilustrativa, embarcações típicas utilizadas nestas operações.

Ressalta-se que as embarcações a serem utilizadas ainda não foram definidas pela Petrobras, sendo que algumas serão de responsabilidade das empresas a serem contratadas. Tão logo sejam definidas, será apresentado estudo complementar com descrição das embarcações e respectivos sistemas de segurança e proteção ambiental e os certificados aplicáveis.

II.2.4.H-1 - Embarcação de lançamento de dutos

A Balsa Guindaste e Lançamento da Petrobras - BGL-1 (Figura II.2.4-79) não será empregada na instalação do sistema submarino da UOTE, entretanto é um

exemplo de balsa de lançamento via método S-Lay, destinada a operações em lâminas d'águas rasas.



Figura II.2.4-79 - Balsa Guindaste e Lançamento – BGL-1.

Fonte: Petrobras

II.2.4.H-2 - Embarcação de monitoramento

Nas operações com mergulho saturado para conexão e instalações submarinas e monitoramento do lançamento do duto será utilizada uma embarcação de monitoramento semelhante à apresentada na Figura II.2.4-80.



Figura II.2.4-80 - Embarcação de monitoramento.

Fonte: Petrobras

II.2.4.H-3 - Embarcação de manuseio e instalação de âncoras

Embarcação AHTS (*Anchor Handling Tug Supply* - embarcação de manuseio e instalação de âncoras) – destinada à operação de reboque e manuseio de âncoras através de guincho especial instalado em seu convés e capacidade de manobra bastante desenvolvida, bem como um alto valor de força de tração estática (Figura II.2.4-81).



Figura II.2.4-81 - Embarcação de manuseio e instalação de âncoras.

Fonte: Petrobras

II.2.4.H-4 - Embarcação de suprimento

Para o reabastecimento de água e provisões de alimentação (rancho) etc., deverá ser utilizada uma embarcação similar à ilustrada na Figura II.2.4-82.



Figura II.2.4-82 - Embarcação de Suprimento.

Fonte: Petrobras

II.2.4.I - Caracterização Química, Físico-Química e Toxicológica das Substâncias Passíveis de Descarga

II.2.4.I-1 - Óleos escoados

O Quadro II.2.4-8, a seguir, contém dados da caracterização química, físico-química e ecotoxicológica dos óleos previstos para serem escoados pela UOTE.

No Anexo II.2.4-1 estão apresentados os laudos da caracterização química e físico-química destes óleos e nos Anexos 2.4-2 a 2.4-6, os respectivos laudos da caracterização ecotoxicológica (testes agudo e crônico).

Uma vez que os laudos ainda não se encontram disponíveis, as caracterizações ecotoxicológicas dos óleos Marlim P-47 e Cernambi serão apresentadas em documento complementar. Quanto ao óleo Roncador P-54, assim que a sua corrente alcançar a estabilidade, será feita amostragem e realizados os ensaios ecotoxicológicos, sendo que os resultados serão reportados a esta CGPEG/IBAMA junto ao processo de licenciamento específico da Plataforma P-54.

Quadro II.2.4-8 - Caracterização dos óleos escoados.

PROPRIEDADES	ÓLEO							
	TUPI	IARA	GUARÁ	CERNAMBI	MARLIM P-47	MARLIM SUL P-40	RONCADOR P-54	ALBACOARA LESTE P-50
QUÍMICA								
Grau API	28.4	27.8	29.5	31	19.4	23.1	18	20
Enxofre (% w/w) (D-4294)	0.376	0.36	0.376	0.3	0.767	0.67	0.688	0.585
Mercaptanas (mg/kg) (UOP-163)	37	25	48	33	18	< 2	27	17
Nitrogênio básico (%m/m) (UOP-169)	0.107	0.113	0.108	(891mg/kg)	0.171	0.135	0.146	0.146
Nitrogênio (% w/w) (D-4629)	0.35	0.35	0.31	0.24	0.45	0.37	0.427	0.4
Acidez total (mg KOH/g) (D-664)	0.36	0.30	0.29	0.11	1.25	0.59	2.69	1.92
BS&W (% vol) (D-4007)	0.8	0.11	< 0.05	0.08	0.05	0.2	-	< 0.05
FÍSICO-QUÍMICA								
Teor de sal (% w/w) (D-6470)	0.05	0.016	0.004	0.0042	0.011	(56.4 mgNaCl/L)	0.059	0.0054
Viscosidade (mm ² /s) (D-7042)	46.03@20°C até 12.87@50°C	47.31@20°C até 14.49@50°C	34.01@20°C até 10.81@50°C	27.05@20°C até 9.15@50°C	516.5@20°C até 81.67@50°C	120.5@20°C até 27.53@50°C	910.7@20°C até 119.6@50°C	369.2@20°C até 62.01@50°C
Ponto de fluidez	8°C	6°C	9°C	13°C	-35°C	-48°C	-24°C	-42°C
Temperatura crítica da parafina	36.47°C	41.02°C	38.67°C	38.32°C	18.03°C	17.98°C	-	37.04°C
Temperatura de exportação	Temperatura do tanque de carga	Temperatura do tanque de carga	Temperatura do tanque de carga	Temperatura do tanque de carga	Temperatura do tanque de carga	Temperatura do tanque de carga	Temperatura do tanque de carga	Temperatura do tanque de carga
Temperatura máxima de exportação	60°C	60°C	60°C	60°C	60°C	60°C	60°C	60°C
Temperatura mínima de exportação	40°C	40°C	40°C	40°C	40°C	40°C	40°C	40°C
Temperatura máxima de serviço líquido	70°C	70°C	70°C	70°C	70°C	70°C	70°C	70°C
Pressão de vapor REID	-	48.5kPa	50.7kPa	34.9kPa	4.3 kPa	28.46kPa	-	23.6kPa

(continuação)

Quadro II.2.4-8 (conclusão)

PROPRIEDADES	ÓLEO							
	TUPI	IARA	GUARÁ	CERNAMBI	MARLIM P-47	MARLIM SUL P-40	RONCADOR P-54	ALBACOARA LESTE P-50
TOXICIDADE AGUDA								
CL50 ppm de óleo	60,56	101,53	224,95	Obs. 1	316,94	Obs. 2	78,75	
CL50 % da FSA	13,09	23,33	8,10		28,90		16,49	
TOXICIDADE CRÔNICA								
CENO ppm de óleo	125	62,5	125	Obs. 1	250	Obs. 2	15,62	
CENO % da FSA	6,25	12,5	12,5		12,5		3,12	
CEO ppm de óleo	250	125	250		500		31,25	
CEO % da FSA	12,5	25	25		25		6,25	
VC ppm de óleo	176	88,39	176,8		353		22,09	
VC % da FSA	8,84	17,7	17,7		17,7		4,42	

- Dados a serem apresentadas em documento complementar.
- Quando da estabilização de sua corrente de óleo, será feita amostragem, realizados os ensaios ecotoxicológicos e resultados reportados através do processo de licenciamento específico da Plataforma P-54.

Uma vez que a UOTE não será dotada de nenhum sistema de tratamento de água produzida, todos os petróleos recebidos estarão especificados em qualidade desde a origem, especificamente quanto ao limite de 1% de BS&W (*Basic Sediment and Water*).

II.2.4.1-2 - Aditivos químicos dos testes de estanqueidade

Está previsto o alagamento dos dutos por período superior a três meses, com isto haverá hibernação dos mesmos. Uma vez identificada a necessidade de hibernação, definiu-se pela condução do teste hidrostático juntamente com o fluido de hibernação, eliminando-se o descarte dos fluidos.

A composição química dos fluidos de hibernação e testes hidrostáticos bem como suas características principais seguem apresentadas no Quadro II.2.4-9. Os laudos com a caracterização ecotoxicológica (toxicidade crônica e aguda) do fluido de hibernação e da solução de fluoresceína encontram-se nos Anexos II.2.4-7 e II.2.4-8 e as fichas de segurança de produtos químicos (FISPQ) do fluido de hibernação e da solução de fluoresceína encontra-se nos Anexos II.2.4-9 e II.2.4-10.

Quadro II.2.4-9 - Fluidos de Hibernação e testes hidrostáticos.

COMPOSTOS	CONCENTRAÇÃO (ppm)	FUNÇÃO	TOXICIDADE CRÔNICA	TOXICIDADE AGUDA
Fluido de hibernação e teste hidrostático				
THPS a 75% (Sulfato de tetra hidroximetil fosfônio)	50	Biocida	CENO: 0,78% (1)	CL ₅₀ : 1,09 % (2)
Bisulfito de Sódio	200	Sequestrante de oxigênio		
Sal Quaternário de Amônia	10	Dispersante		
Solução de fluoresceína a 20%	40	Corante		
Solução de fluoresceína				
Solução de fluoresceína a 20%	40	Corante	CENO: 200 ppm	CL ₅₀ : 705,08 ppm

(1) CENO – Concentração de Efeito Não Observável

(2) CL₅₀ – Concentração letal a 50% dos organismos-teste.

II.2.4.I-3 - Outros produtos manuseados

Está previsto ainda o manuseio e utilização dos seguintes produtos (insumos) na UOTE:

- Óleo diesel marítimo - ODM: combustível das bombas de incêndio, partidas das caldeiras e geradores principais e geradores de emergência;
- Óleo combustível marítimo - OCM (*bunker*): combustível dos geradores de energia e caldeiras do sistema de geração de vapor e aquecimento da carga;
- Solvente AB-9: utilizado no sistema de limpeza das linhas e equipamentos do sistema submarino.

As Fichas de Segurança de Produtos Químicos – FISPQ dos combustíveis e do solvente estão apresentadas nos Anexo II.2.4-11 a II.2.4-13.

II.2.4-J - Laudos Técnicos das Análises

Os laudos da caracterização química e físico-química dos óleos estão apresentados no Anexo II.2.4-1 e os respectivos laudos da caracterização ecotoxicológica nos Anexos II.2.4-2 a II.2.4-6. Em relação ao fluido de hibernação e da solução de fluoresceína, os laudos da caracterização ecotoxicológica seguem apresentadas nos Anexos II.2.4-7 e II.2.4-8 e as FISPQs do fluido de hibernação e da solução de fluoresceína nos Anexos II.2.4-9 e II.2.4-10.

II.2.4.K - Caracterização das Emissões e Efluentes Decorrentes da Operação da UOTE

A caracterização das emissões e efluentes decorrentes da operação da UOTE é apresentada a seguir.

II.2.4.K-1 - Emissões atmosféricas

As emissões atmosféricas irão variar de acordo com as condições de operação da UOTE. As principais emissões atmosféricas, em operação normal, serão oriundas dos conjuntos dos geradores e das caldeiras do sistema de geração de vapor e aquecimento da carga.

O processo de combustão nas caldeiras e geradores de energia gerará emissões de:

- óxidos de nitrogênio (NO_x)
- óxidos de enxofre (SO_x)
- monóxido de carbono (CO)
- dióxido de carbono (CO₂)
- material particulado (MP)
- hidrocarbonetos totais de petróleo (HTP).

Com base nas características dos combustíveis, no consumo anual de previsto para a operação do FSO (48.000 m³ de bunker e 6.000 m³ de óleo diesel marítimo), nas fontes descritas e em protocolos de cálculos, foi elaborado inventário com as estimativas das emissões atmosféricas da UOTE, conforme apresentado no Quadro II.2.4-10.

Quadro II.2.4-10 - Estimativas das emissões atmosféricas da UOTE.

EMISSIONES (t/ano)	CO ₂	SO ₂	NO _x	CO	MP	HCNM	HCT
	170.640	2.665	2.521	190	81	58	58

II.2.4.K-2 - Efluentes líquidos

Conforme descrito anteriormente no item II.2.4.C, durante a operação da UOTE está prevista a geração dos seguintes efluentes líquidos: efluentes sanitários (águas cinzas e negras) e águas oleosas.

O Quadro II.2.4-11 a seguir, apresenta os tipos de efluentes previstos para serem gerados na UOTE, com seus respectivos locais de geração, volume estimado, tratamento e disposição final.

Quadro II.2.4-11 - Estimativa de efluentes líquidos.

TIPO DE EFLUENTE	LOCAL DE GERAÇÃO	VOLUME ESTIMADO	TRATAMENTO/ DISPOSIÇÃO FINAL
Efluentes sanitários (águas negras)	Serviços sanitários	7 m ³ /dia	Unidade de tratamento de efluentes sanitários e descarte no mar dentro dos padrões exigidos pela legislação pertinente.
Efluentes sanitários (águas cinzas)	Pias e chuveiros dos banheiros, lavanderias e pias da cozinha.	7 a 20 m ³ /dia	Águas da cozinha passam por caixa de remoção de gorduras e junto com as demais águas cinzas serão direcionadas para o tanque de contato da unidade de tratamento de efluentes sanitários.
Águas oleosas	Lavagens do mangote de <i>inloading</i> , outras lavagens no FSO e sistema de drenagem oleosa	25 a 30 m ³ / dia	Separador água-óleo (SAO) e Sistema de tratamento de água oleosa, com descarte da água tratada no mar dentro dos padrões exigidos pela legislação pertinente.

II.2.4.L - Perspectivas e Planos de Expansão da Produção

A UOTE será projetada e construída de modo a possibilitar no futuro a ampliação da capacidade das operações de transbordo, através da instalação de duas novas monoboias e respectivo sistema submarino. Ou seja, um segundo conjunto de equipamentos bem próximo ao primeiro.

Esse novo conjunto será hidráulicamente independente do sistema original, sendo que apenas o monitoramento e controle se darão na Sala de Controle Central da UOTE, no FSO, ou seja, permitirá apenas operações de transbordo.

Portanto, na Sala de Controle Central, bem como no *turret* serão previstas as passagens dos sinais de força e controle que possam viabilizar a operação futura do possível novo conjunto.

II.2.4.M - Identificação e Descrição da Infraestrutura de Apoio

A UOTE contará com a infraestrutura de apoio já instalada na Bacia de Campos pela Petrobras para o transporte e armazenamento temporário de insumos

de processo, equipamentos, provisões, resíduos, além do transporte aéreo de passageiros. Não há previsão de ampliação desta capacidade para atender especificamente a demanda por bens e serviços oriundos do presente projeto.

As informações relativas aos recursos e a operacionalidade da Petrobras estão relacionadas a seguir.

II.2.4.M-1 - Infraestrutura de apoio terrestre

a) Terminal alfandegado de Imbetiba - TAI

O terminal portuário a ser utilizado nas operações de apoio é o Terminal Alfandegado de Imbetiba – TAI (Figura II.2.4-83), de propriedade da Petrobras. A seguir estão apresentadas algumas características do terminal portuário:

- Cais - três píeres, cada um com 90 m de extensão, 15 m de largura e profundidade máxima de 7,5 m.
- Atracação - Suporte para atracar duas embarcações em cada píer, podendo chegara quatro, dependendo do comprimento das embarcações;
- Armazém - 2.295 m² para produtos alfandegados;
- Planta de granéis - 29 silos;
- Equipamentos - Sete guindastes sobre esteiras (3 com capacidade de 100 t, 3 com capacidade 80 t e um com capacidade de 210 t), um guindaste sobre rodas para 60 t, cinco empilhadeiras para 7 t e duas para 10 t e uma balança com capacidade de 60t.



Figura II.2.4-83 - Terminal Alfandegado de Imbetiba.

Fonte: Petrobras



Figura II.2.4-84 - Pier do terminal.

Fonte: Petrobras

O TAI possui as seguintes instalações para abastecimento de combustíveis e água:

- Água: disponibilidade de oito tomadas com vazão de 100 t/h cada;
- Óleo diesel: disponibilidade de oito tomadas com vazão de 100 t/h cada;

- Energia elétrica: em cada píer existem tomadas de 50 A, 480 A, 60 Hz;
- Combustíveis e lubrificantes: somente para embarcações da Petrobras.

O suprimento de insumos diversos (óleo diesel, lubrificantes, rancho, etc.) e envio de materiais e equipamentos para a UOTE será feito por embarcações de apoio (Figura II.2.4-86), cuja base portuária será o TAI. O suprimento de óleo combustível (*bunker*) e solvente será feito por navios oriundos diretamente de terminais aquaviários ou de outros portos.



Figura II.2.4-86 - Ilustração de rebocador de suprimentos.

Fonte: Petrobras

b) Áreas de armazenamento de materiais, equipamentos e resíduos

A Petrobras dispõe do Parque de Tubos – PT na Rodovia Amaral Peixoto (Figura II.2.4-87), distante 13 km do Porto de Imbetiba (TAI). O PT é licenciado para diversas atividades e instalações, sendo principalmente:

- Pátios e galpões de armazenagem de tubos e materiais diversos;
- Galpões de armazenamento ou abrigo temporário de equipamentos;
- Pátios e galpões de armazenamento temporário de resíduos;
- Prédios administrativos.



Figura II.2.4-87 - Vista do Parque de Tubos - pátio de armazenamento de tubos, galpões e prédios administrativos.

Fonte: Petrobras

A Petrobras conta ainda com a Unidade de Tratamento de Resíduos Oleosos (UTROC), em Cabiúnas – Macaé (Figura II.2.4-88). Esta unidade é licenciada para o armazenamento e temporário de Resíduos Perigosos (Classe I), tais como:

- Borra oleosa;
- Óleos usados;
- Produtos químicos vencidos ou não conformes;
- Resíduos contaminados com óleo e/ou produtos químicos;
- Resíduos químicos de laboratório.

c) Centros administrativos

A Petrobras conta com vários prédios administrativos espalhados pela cidade de Macaé, sendo principalmente os prédios administrativos situados no Parque de Tubos e na Base Geólogo Carlos Walter Marinho Campos, em Imbetiba, ao lado do TAI, mais conhecida como Base de Imbetiba.

II.2.4.M-2 - Infraestrutura de Apoio Aéreo

Serão utilizados como terminais aéreos o aeroporto de Macaé (Figura II.2.4-89), operado pela INFRAERO e de propriedade federal, e o Heliporto de São Tomé (Figura II.2.4-90), operado e pertencente à Petrobras. Este último mantém aeronaves de médio e grande porte contratadas de empresas especializadas. O embarque e desembarque dos trabalhadores da UOTE se darão através destes terminais aeroportuários.



Figura II.2.4-88 - Aeroporto de Macaé.

Fonte: Petrobras



Figura II.2.4-89 - Heliponto São Tomé.

Fonte: Petrobras

II.2.4-N - Procedimentos a Serem Utilizados na Desativação das Unidades

A desativação das unidades da UOTE está prevista para ocorrer no prazo de 25 anos e, à época da efetiva execução, levará em conta os fatores econômicos, sociais e ambientais, de forma a atender os vários interesses envolvidos da comunidade e da região onde o complexo se encontra.

Levando-se em conta os fatores acima, a legislação vigente e as tecnologias disponíveis, os procedimentos para a desativação do Sistema Submarino, Monoboias e FSO foram criteriosamente estabelecidos e consolidados no Projeto de Desativação, apresentado no item II.7.6.

As etapas e os procedimentos básicos para a desativação das unidades da UOTE, constantes do Projeto de Desativação, são:

- 1. Limpeza do sistema submarino (mangotes, dutos rígidos e equipamentos acessórios):** Os dutos rígidos instalados sobre o solo marinho, bem como os PLEMs, *spools* e PLETs, serão abandonados. Entretanto, para tal, serão limpos e condicionados de maneira a evitar a poluição potencial, em qualquer condição, de acordo com a tecnologia mais avançada disponível na época, mantendo-se um registro da presença dos mesmos no local. A limpeza dos dutos, dos respectivos acessórios e dos

mangotes de fluxo entre as monoboias e o FSO será feita através do bombeamento e circulação de água do mar. Este bombeamento será realizado a partir do FSO com uma alta vazão de água, escoando em regime turbulento, de maneira a evitar a retenção de filme de óleo na parede dos dutos. Todo o fluxo de água será direcionado de volta para o FSO até que este tenha um residual de TOG inferior a 15 ppm. A água oleosa gerada nesta operação de limpeza será tratada no próprio sistema de tratamento de água oleosa do FSO e descartada com TOG inferior a 15 ppm.

2. **Desconexão e retirada dos mangotes:** Os mangotes e acessórios serão desconectados e recolhidos por um rebocador, os quais serão enviados para uma área de estocagem, provavelmente o Parque de Tubos, em Macaé (RJ). Os dutos e respectivos equipamentos acessórios permanecerão no local em sua posição original e sem tamponamento, de maneira a evitar qualquer interferência ao meio ambiente. Os mesmos permanecerão naturalmente preenchidos pela água do mar, onde continuarão servindo de substrato para a biota bentônica do local.
3. **Descomissionamento das Monoboias:** Após o recolhimento dos mangotes e acessórios, será feita a desconexão e abandono das amarras (correntes de amarração com elos em aço), que juntamente com os pontos fixos de ancoragem (âncoras), serão deixadas no leito marinho (fundo do mar), onde continuarão servindo de substrato para a biota bentônica do local. As monoboias serão transportadas para um estaleiro e poderão ser reutilizadas ou alienadas.
4. **Descomissionamento do FSO:** Da mesma forma que para as monoboias, será feita a desconexão e abandono do sistema de ancoragem no leito marinho. O FSO será rebocado para águas abrigadas e poderá ser reutilizado ou alienado.

II.2.5 - Alternativas para Redução dos Impactos na Saúde do Trabalhador

Nos Quadros II.2.5-1 a II.2.5-4 estão apresentadas as alternativas para a redução dos impactos na saúde dos trabalhadores da fase de operação da UOTE.

Quadro II.2.5-1 - Alternativas para Redução dos Impactos na Saúde do Trabalhador causados pelos Riscos Físicos.

Risco: Calor	
Alternativa Tecnológica	Objetivo
Sistema aberto de água de resfriamento (utilizando como fluido de refrigeração a água do mar captada)	Resfriar os equipamentos da planta de processo e sistemas auxiliares, reduzindo a exposição dos trabalhadores a temperaturas elevadas.
Isolamento térmico das linhas de vapor	Diminuir a exposição dos trabalhadores à temperaturas elevadas na área da planta de produção
Proteção térmica nas Caldeiras	Diminuir a exposição dos trabalhadores a temperaturas elevadas.
Sistema de Automação e Controle, que permite a automação e controle do sistema de geração de vapor e aquecimento da carga da Sala de Controle Central	Diminuir a exposição dos trabalhadores à temperaturas elevadas na área do sistema de geração de vapor e aquecimento da carga
Risco: Ruído	
Alternativa Tecnológica	Objetivo
Silenciadores nos motogeradores e bombas de transferência	Minimizar a exposição de trabalhadores ao ruído
Sistema de Automação e Controle, que permite o controle do FSO a partir da Sala de Controle Central	Diminuir a exposição dos trabalhadores ao ruído no FSO de um modo geral
Uso de EPIs	Exposição dos trabalhadores aos níveis de ruído aceitáveis

Quadro II.2.5-2 - Alternativas para Redução dos Impactos na Saúde do Trabalhador causados pelos Riscos Biológicos.

Risco: Biológico	
Alternativa Tecnológica	Objetivo
Limpeza do sistema de ar condicionado com uso de procedimentos e EPIs adequados	Evitar a exposição de trabalhadores ao risco biológico durante as operações de limpeza dos dutos de ar

Quadro II.2.5-3 - Alternativas para Redução dos Impactos na Saúde do Trabalhador causados pelos Riscos Químicos.

Risco: Químico	
Alternativa Tecnológica	Objetivo
Sistema de detecção de gás, que aciona o sistema emergencial de bloqueio	Evitar a exposição de trabalhadores a atmosferas explosivas/tóxicas
Lavadores de gás proveniente das Caldeiras para utilização no sistema de gás inerte	Aproveitar parte das emissões provenientes da caldeira no sistema de gás inerte, evitando sua dispersão na atmosfera e exposição de trabalhadores a gases nocivos ao sistema respiratório
Localização de vents dos tanques em áreas abertas e em níveis mais elevados, expostas à ventilação natural, permitindo a dispersão dos gases	Evitar a exposição de trabalhadores a gases nocivos ao sistema respiratório em ambientes confinados e a atmosferas explosivas
Utilização de motogeradores e caldeiras de alta eficiência	Permitir uma combustão mais eficiente, evitando maiores quantidades de gases prejudiciais ao sistema respiratório do trabalhador
Pressurização das áreas internas por meio do sistema de ar condicionado e ventilação	Evitar que gases inflamáveis e nocivos ao sistema respiratório ocupem áreas internas da unidade (não expostas à ventilação natural), e causem prejuízo à saúde e segurança de seus ocupantes.
Armazenamento de produtos químicos segundo as regras de compatibilidade química	Evitar que a interação entre os produtos químicos possa gerar emissões nocivas ao sistema respiratório
Automação do sistema de limpeza com solvente	Evitar o contato dérmico de trabalhadores com o solvente

Quadro II.2.5-4 - Alternativas para Redução dos Impactos na Saúde do Trabalhador causados por Acidentes.

Risco: Acidentes	
Alternativa Tecnológica	Objetivo
Sistemas de Segurança e Controle à prova de falhas (composto pelos: Sistema de Combate a incêndio; Sistema Emergencial de Bloqueio – ESD; Equipamentos de Proteção Passiva; Equipamentos de Salvatagem)	Minimizar as conseqüências de eventos acidentais à saúde dos trabalhadores, permitindo a evacuação dos tripulantes com segurança
Acionamento automático, por fusíveis, ou manual, na sala de controle, do Sistema de combate a incêndio do tipo dilúvio localizado no <i>turret</i> do FSO.	Dispensar a necessidade de presença de trabalhadores em áreas de risco, durante situações de emergência, para acionamento do sistema de combate a incêndio, evitando sua exposição à situação de risco
Proteção no heliponto e na área de <i>offloading</i> por sistema fixo de espuma, linha de incêndio e canhão monitor, acionado remotamente.	Dispensar a necessidade de presença de trabalhadores em áreas de risco, durante situações de emergência, para acionamento do sistema de combate a incêndio, evitando sua exposição à situação de risco
Armazenamento de produtos químicos segundo as regras de compatibilidade química	Evitar que a interação entre os produtos químicos possa gerar risco ao trabalhador causado por explosão
Controle automatizado, monitorado e operado da Sala de Controle Central de todos os fluidos armazenados e transferidos entre os tanques de carga, óleo diesel, lastro, água e rejeitos do FSO	Evitar vazamentos de fluidos, que podem causar prejuízos à saúde dos trabalhadores (por contato dérmico e inalação de compostos voláteis)

(continua)

Quadro II.2.5-4 (conclusão)

Risco: Acidentes	
Alternativa Tecnológica	Objetivo
Sistema de detecção de fogo e gás (F&G)	Detectar a presença de gás e acionar os sistemas de emergência, evitando a exposição de trabalhadores a atmosferas explosivas e tóxicas
Sistema de gás inerte	Prevenir a exposição de trabalhadores a situações de risco pela formação de vácuo e de atmosferas inflamáveis e explosivas nos tanques de estocagem de óleo
Sistema de geração de energia de emergência	Garantir a automação e controle das operações e a habitabilidade do FSO em condições adversas
Sistemas de monitoramento (CFTV-IR, nível dos tanques, temperatura, posicionamento)	Monitorar as condições das instalações e operações e minimizar situações de riscos de acidentes
Sistema de aquisição de dados e monitoramento das condições ambientais	Monitorar as condições ambientais e garantir a segurança das operações
Sistema de acoplamento automático do mangote de <i>inloading</i>	Eliminar riscos de acidentes com trabalhadores em operações manuais
Sistema de Inspeção e Manutenção	Garantir integridade das instalações

II.3 - ANÁLISE DAS ALTERNATIVAS

II.3.1 - Alternativas Tecnológicas

A) Alternativas tecnológicas para o escoamento da produção incremental de petróleo

A UOTE tem como objetivo principal viabilizar o escoamento do incremento da produção de petróleo previsto para os próximos anos, principalmente entre os anos de 2013 e 2016. Durante a fase de planejamento do empreendimento foram avaliadas alternativas tecnológicas de escoamento da produção, tendo em vista o crescimento acelerado na produção de óleo na Bacia de Campos e do Pólo Pré-Sal. Com este incremento na produção de petróleo, a demanda por escoamento será maior do que a capacidade instalada nos terminais marítimos costeiros (*onshore*) existentes no Brasil e já planejados.

A seguir serão apresentadas as três alternativas tecnológicas avaliadas para o escoamento do incremento da produção de petróleo da Bacia de Campos e do Pré-Sal.

- **Alternativa 1:** *Escoamento da produção através de terminais marítimos costeiros (onshore)*

A primeira alternativa tecnológica considera o escoamento do óleo através de navios aliviadores (navios DP - *Dynamic Positioning* – Posicionamento Dinâmico), diretamente das plataformas de produção para o continente. Estes navios continuariam realizando a transferência de óleo nos terminais marítimos costeiros para os navios convencionais, que são normalmente utilizados para exportação do óleo.

Considerando a instalação de novos terminais marítimos costeiros (*onshore*), a adoção desta alternativa demandaria prazos de planejamento (prazos dos projetos conceitual, básico e de detalhamento e de contratações e suprimentos) e construção e montagem maiores do que a velocidade de crescimento da

produção de petróleo na Bacia de Campos e do Pólo Pré-Sal projetada para os próximos anos, principalmente entre 2013 a 2016.

Além disso, a instalação de terminais marítimos costeiros gera um aumento do fluxo de navios aliviadores, desde as plataformas de produção até esses terminais, ocasionando o aumento do tempo de espera destes navios nos píeres e maior congestionamento de grandes petroleiros na região costeira.

- **Alternativa 2:** *Escoamento da produção através de transbordo marítimo por monoboias*

A segunda alternativa prevê o escoamento do óleo através de navios aliviadores com transbordo marítimo por monoboias, e posterior transferência para navios convencionais, que seguiriam com o óleo para exportação.

A alternativa de escoamento da produção através da transferência por monoboias atenderia o prazo de instalação esperado, acompanhando o crescimento da produção de petróleo nos próximos anos, além de trazer melhoras significativas na logística de escoamento do óleo destinado para a exportação.

Entretanto, com esta alternativa, não seria possível realizar operações de recebimento do óleo simultaneamente a expedição do mesmo para navios exportadores, o que diminuiria as opções logísticas do empreendimento. Além disso, como não há armazenamento de óleo nas monoboias, haveria diminuição considerável na agilidade das operações de transferência de petróleo, o que resultaria em uma capacidade operacional limitada.

- **Alternativa 3:** *Escoamento da produção através de terminal marítimo offshore*

A terceira alternativa prevê a instalação de um terminal marítimo *offshore* (terminal oceânico) denominado UOTE, composto por um FSO, com capacidade de armazenamento adequada ao carregamento de navios convencionais, e duas monoboias.

Nesta alternativa o óleo é transferido de navios aliviadores (DP) para um FSO, e desse para navios convencionais, através de monoboias.

Esta alternativa também possibilita a simultaneidade de operações que, por sua vez, proporciona opções logísticas para o escoamento da produção, que são:

- (i) operação de *inloading* (carregamento do FSO) e operação de *offloading* (transferência de óleo do FSO para navios convencionais, via monoboias);
- (ii) operação de *inloading* (carregamento do FSO) e transbordo de óleo de navios DP diretamente para navios convencionais, através das duas monoboias.

Esta alternativa da UOTE permite à infraestrutura de escoamento acompanhar o crescimento da produção de petróleo esperado para os próximos anos, principalmente entre os anos de 2013 e 2016.

A configuração idealizada nesta alternativa, composta por um FSO e duas monoboias, interconectados através de um Sistema Submarino (dutos rígidos, PLEMs, PLETs, *spools* e mangotes submarinos e flutuantes), é mais eficiente em termos logísticos, porém mais sensível às condições climáticas do que os terminais marítimos costeiros (*onshore*). Com isto, esta configuração apresenta limitações para sua instalação em zonas mais afastadas da costa ou em águas profundas, uma vez que deve ser garantida a segurança operacional.

O Quadro II.3.1-1 sumariza os aspectos positivos e negativos de cada alternativa tecnológica prevista.

Quadro II.3.1-1 - Aspectos positivos e negativos das alternativas tecnológicas avaliadas.

ALTERNATIVA	ASPECTOS POSITIVOS	ASPECTOS NEGATIVOS
Alternativa 1: escoamento da produção através de terminais marítimos costeiros (<i>onshore</i>)	<p>Facilidade operacional: logística de terra, menor dependência das condições ambientais adversas, etc.;</p> <p>Não necessita de recursos críticos (mergulho saturado, DSV, ROV, etc.), etc.;</p> <p>Maior conhecimento operacional, com uma análise histórica positiva em operações desta natureza;</p> <p>Transferência de petróleo para as unidades de refinação (internalização da produção).</p>	<p>Aumento do tráfego de navios de grande porte na região costeira;</p> <p>Prazos de planejamento e construção e montagem maiores do que a velocidade de crescimento da produção de petróleo na Bacia de Campos e do Pólo Pré-Sal projetada para os próximos anos, principalmente entre 2013 a 2016.</p> <p>Maior sensibilidade ambiental das áreas de instalação (regiões costeiras);</p>
Alternativa 2: escoamento da produção através transbordo marítimo por monoboias	<p>Redução na pressão nos terminais marítimos já existentes;</p> <p>Possibilidade de instalação em áreas afastadas das regiões costeiras, de maior sensibilidade ambiental;</p> <p>Minimiza o trânsito de navios de grande porte na região costeira;</p> <p>Prazo de instalação atende a demanda por capacidade de escoamento da produção.</p>	<p>Opção logística para o escoamento da produção, porém limitada operacionalmente (não armazena o petróleo, não realiza operações simultâneas, etc.);</p> <p>Susceptibilidade às condições ambientais adversas.</p>
Alternativa 3: escoamento da produção através de terminal marítimo <i>offshore</i>	<p>Redução na pressão nos terminais marítimos já existentes;</p> <p>Afastamento das regiões costeiras, de maior sensibilidade ambiental;</p> <p>Minimiza o trânsito de embarcações de grande porte na região costeira;</p> <p>Flexibilidade e maior capacidade operacional: armazenamento e segregação de cargas, operações simultâneas de recebimento com transferência ou transbordo, etc.</p> <p>Prazo de instalação atende a demanda por capacidade de escoamento da produção</p>	<p>Susceptibilidade às condições ambientais adversas;</p> <p>Maiores custos de instalação e operação (recursos críticos de mergulho saturado, DSV, ROV, etc.).</p>

Analisando os pontos positivos e negativos elencados acima para cada alternativa tecnológica avaliada, observa-se que a alternativa 3, escoamento da produção através da instalação de um terminal marítimo *offshore* (terminal oceânico), foi considerada a mais adequada às necessidades de escoamento do incremento da produção de petróleo no Brasil para os próximos anos, principalmente a destinada à exportação. Ainda, e principalmente, esta alternativa está voltada às questões de mitigação de interferências e preservação ambiental, já que diminui as pressões na zona costeira, mais sensível ecologicamente.

Além disso, esta alternativa confere à atividade de transporte e escoamento de petróleo agilidade de implementação e de logística, oferecendo, também, a possibilidade de realizar operações simultâneas.

B) Alternativas tecnológicas para instalação dos dutos rígidos

Como mencionado anteriormente, a UOTE será composta por um FSO e duas Monoboias, interconectados pelo Sistema Submarino, que será composto dentre outros equipamentos, por dois dutos rígidos de 34 polegadas.

Para determinar as alternativas tecnológicas de instalação dos dutos rígidos foram realizados estudos com objetivo de garantir a segurança operacional do empreendimento. Desta forma, em função das avaliações termo-hidráulicas feitas acerca da flambagem, e por conseguinte, do deslocamento dos dutos ao longo de sua vida útil operacional, foi apontada a necessidade de dotar os dutos de mecanismo ou dispositivo que anulassem o efeito de flambagem, ou seja, algum dispositivo para “fixação” dos dutos.

Em função do exposto, foram avaliadas 3 (três) alternativas para a eliminação do efeito da flambagem:

1. Abertura de vala e enterramento do duto por método de dragagem;
2. Lançamento no leito marinho e cobertura do duto com material rochoso oriundo de jazida *onshore*;
3. Aumento da espessura do revestimento de concreto e simples lançamento no leito marinho.

Para avaliação da alternativa do aumento da espessura do revestimento de concreto, inicialmente projetada com 2 polegadas para anular a flutuação dos dutos, novos estudos termo-hidráulicos foram realizados para verificar a sua viabilidade técnica, e, ainda, feitos levantamentos junto ao mercado para avaliar a possibilidade de fabricação de dutos de 34 polegadas com espessuras maiores do que a inicialmente projetada.

Após realização destes estudos, verificou-se que o aumento da espessura do revestimento de concreto de 2 para 3,4 polegadas seria suficiente para anular os efeitos da flambagem no deslocamentos dos dutos ao longo de sua vida útil, evitando intervenções futuras e garantindo a segurança operacional dos mesmos.

Com base no resultado alcançado, e considerando o prévio conhecimento técnico das 2 (duas) outras alternativas, foi feita uma avaliação comparativa das 3 (três) alternativas tecnológicas consideradas, visando a definição da melhor alternativa técnica e com menor interferência ambiental.

O Quadro II.3.1-2 a seguir, apresenta as principais características das 3 (três) alternativas tecnológicas para a instalação dos dutos rígidos do Sistema Submarino da UOTE.

Quadro II.3.1-2 - Principais características das alternativas tecnológicas.

ALTERNATIVA	PRINCIPAIS CARACTERÍSTICAS
1. Abertura de vala e enterramento do duto por método de dragagem	Método de instalação que apresenta maior interferência ambiental; Necessidade de dragagem para enterramento dos dutos, tendo sido estimado um volume de 550 mil m ³ de material dragado; Perda do material dragado com necessidade de reposição das perdas (área de empréstimo); Suspensão de sedimentos em grande escala.
2. Lançamento do duto no leito marinho e cobertura com material rochoso.	Método de instalação com interferência ambiental pela introdução de material externo; Suspensão de sedimentos em média ou baixa escala; Necessidade de recursos naturais (jazida para o material rochoso) e infraestrutura logística para o carregamento, transporte e lançamento.
3. Aumento do revestimento de concreto e simples lançamento no leito marinho	Método de instalação com menor interferência ambiental; Sem necessidade de enterramento dos dutos; Suspensão de sedimentos em baixa escala ou quase nula; Maior simplicidade no método de instalação dos dutos.

Ao serem analisadas as principais características das alternativas de instalação dos dutos rígidos do Sistema Submarino da UOTE, observou-se que a

opção de aumento do revestimento de concreto resultaria em ganhos ambientais consideráveis, além da maior facilidade e simplicidade na instalação, quando comparada às demais alternativas propostas.

Deste modo, após consultas e levantamentos junto ao mercado, que apontaram a viabilidade construtiva dos dutos de 34 polegadas com as novas especificações requeridas, a alternativa de aumento do revestimento de concreto (de 2 para 3,4 polegadas) e lançamento sem enterramento foi considerada a opção mais interessante para instalação dos dutos rígidos da UOTE.

II.3.2 - Alternativas Locacionais

Conforme apresentado no subitem anterior, dentre as alternativas tecnológicas, a instalação de um terminal oceânico foi escolhida por apresentar maiores ganhos operacionais e ambientais. Desta forma, iniciou-se a etapa de identificação das alternativas locacionais da UOTE.

Dentre as possibilidades locacionais para a UOTE, foram avaliadas cinco alternativas de macrolocalização e, dentro da macrolocalização definida, foi estudada a microlocalização mais adequada e favorável. Essas alternativas são apresentadas a seguir.

A) Macrolocalização

Para a identificação das alternativas e definição da macrolocalização mais favorável para a UOTE, foram consideradas algumas premissas, que são apresentadas a seguir:

1. Necessidade de escoamento dos óleos da Bacia de Campos, principalmente, e do Pólo Pré-Sal;
2. Proximidade com as unidades de produção e de outras instalações *offshore*;

3. Viabilizar o escoamento do aumento da produção previsto para os próximos anos, onde a demanda será maior que a capacidade instalada nos terminais *onshore*, principalmente entre 2013 e 2016;
4. Instalação fora de regiões de intenso tráfego de embarcações;
5. Proximidade da costa, suficiente para assegurar o apoio logístico terrestre eficiente e a segurança operacional;
6. Compartilhamento e uso dos recursos da Petrobras de combate a emergências de vazamentos acidentais de petróleo e/ou derivados já disponíveis na Área Geográfica da Bacia de Campos (AGBC).

Uma primeira alternativa locacional para a UOTE avaliada, considerando os critérios acima apresentados, foi a sua instalação próxima à região costeira de Macaé, em lâmina d'água (LDA) de aproximadamente 30 m, conforme mostrado na Figura II.3.2-1.

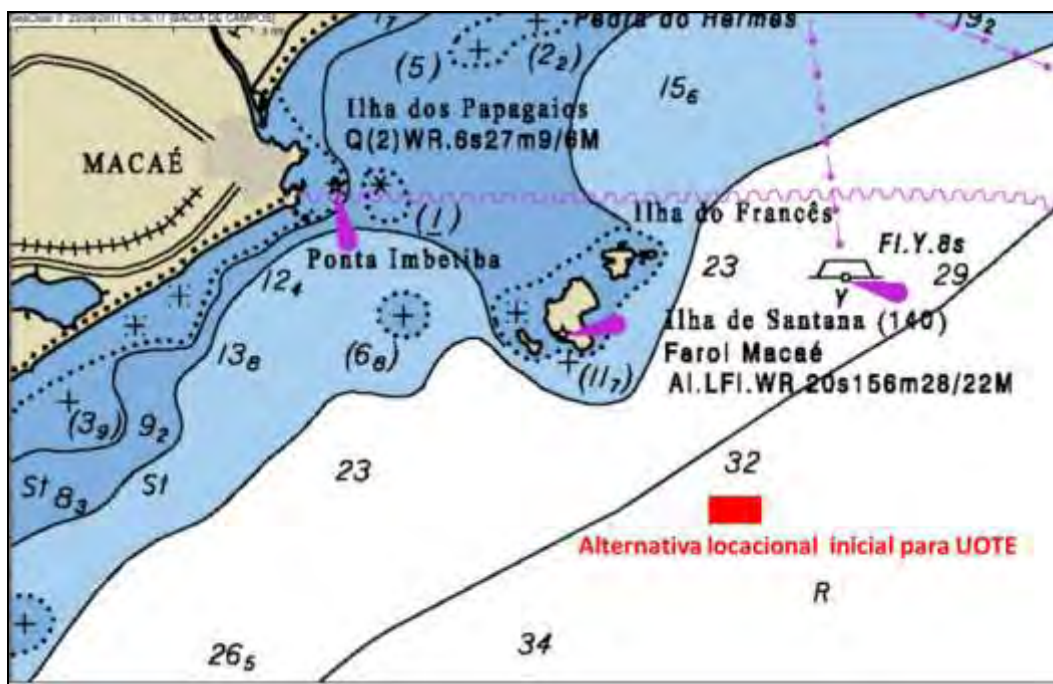


Figura II.3.2-1 - Alternativa locacional inicial de UOTE. Fonte: Petrobras

Com base ainda nas mesmas premissas, foram exaustivamente estudadas outras alternativas, todas localizadas na área de interseção entre a Área

Geográfica da Bacia de Campos (AGBC) e os limites estipulados pela carta náutica como “área a ser evitada” pela navegação comercial.

Esta área de interseção, ilustrada na Figura II.3.2-2, adequa-se aos critérios adotados para escolha locacional, principalmente devido à maior proximidade com as unidades produtivas, o que diminui o percurso dos navios aliviadores. Há ainda o compartilhamento dos recursos de apoio e logística já disponibilizados pela Petrobras dentro da AGBC, e a minimização das interferências no tráfego de embarcações por estar fora de área de intensa rota de navegação comercial.

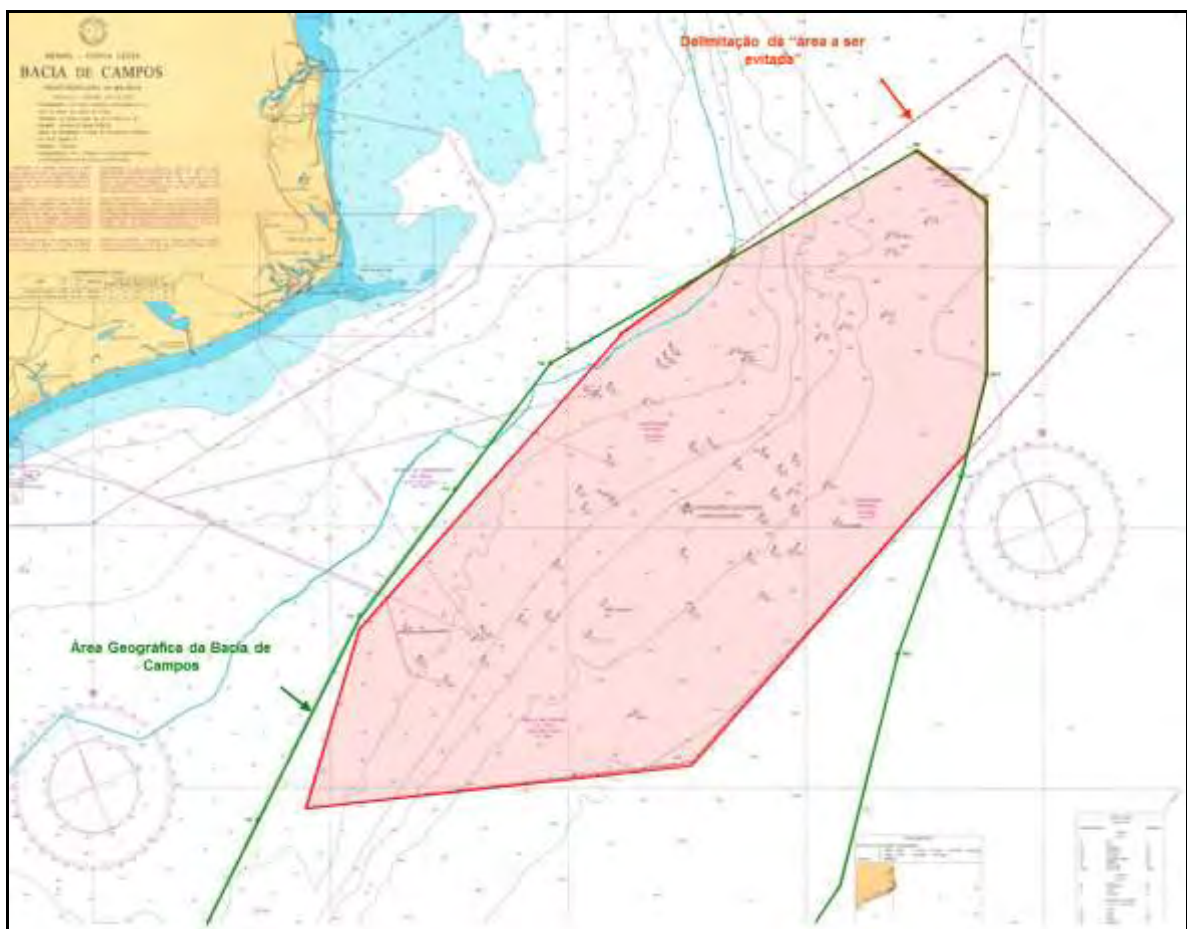


Figura II.3.2-2 - Intercessão entre o polígono que delimita a Área Geográfica da Bacia de Campos e o polígono que delimita a área a ser evitada pela navegação comercial conforme carta náutica. Fonte: Petrobras.

Para a avaliação destas alternativas dentro da área de interseção da AGBC com a “área a ser evitada”, considerou-se ainda:

- Maior sensibilidade às condições climáticas da configuração proposta (monoboias conectadas a mangotes, que por sua vez se interconectam aos PLEMs e dutos submarinos) em relação aos terminais marítimos costeiros (*onshore*);
- Os atuadores desenvolvidos, exclusivamente elétricos (fácil instalação nas válvulas submarinas, sem a necessidade de adaptação dos volantes, permitindo o acionamento remoto via cabo elétrico submarino, ou acionamento manual por mergulhador ou ROV), apesar das vantagens para o projeto (muito mais leves que atuadores eletro-hidráulicos) e dos ganhos operacionais e ambientais (não usam fluidos hidráulicos), apresentam eficiência operacional viável somente até uma lâmina d'água de 100m.

Considerando as premissas assumidas para a definição locacional com as restrições operacionais citadas e a avaliação locacional dentro da área de interseção da AGBC com os limites estipulados pela carta náutica como “área a ser evitada” pela navegação comercial, a macrolocalização foi restringida a uma faixa delimitada pelas isóbatas de 70 e 100 m de profundidade, conforme Figura II.3.2-3.

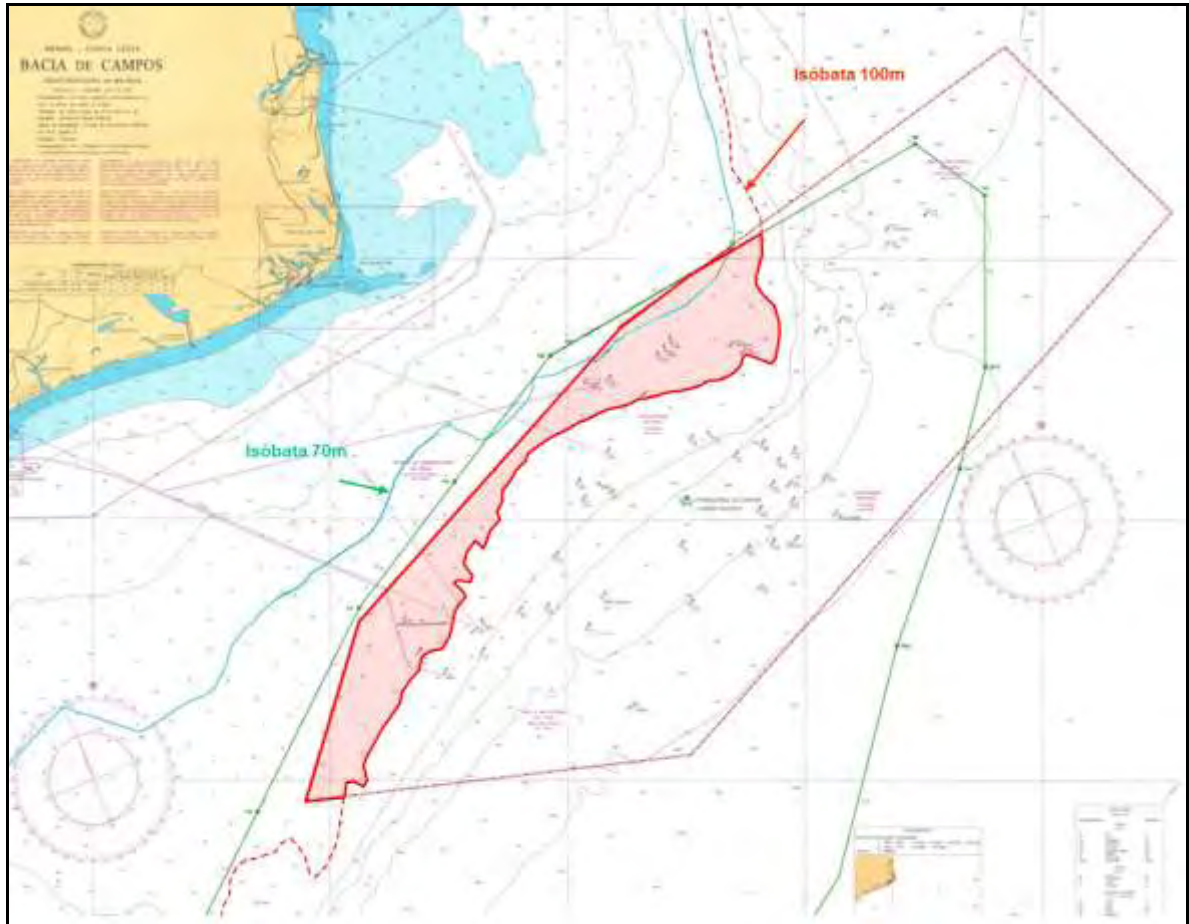


Figura II.3.2-3 - Faixa entre as isóbatas de 70 e 100 m de profundidade para a macrolocalização da UOTE. Fonte: Petrobras

Com base na faixa delimitada e, considerando o arranjo idealizado para a UOTE, a área resultante foi dividida em 4 (quatro) macrorregiões, a saber:

- **Macrorregião 1** – área mais ao sul da faixa delimitada pelas isóbatas de 70 e 100m;
- **Macrorregião 2** – área ao sul da faixa delimitada pelas isóbatas de 70 e 100m, porém bem próxima às unidades estacionárias de produção (UEP) da Petrobras: P-07, P-12, PPM-1, PCE-1, SS-06, P-08, P-15 e FPSO Rio das Ostras;
- **Macrorregião 3** – área mais central da faixa delimitada pelas isóbatas de 70 e 100m;
- **Macrorregião 4** – área mais ao norte da faixa delimitada pelas isóbatas de 70 e 100m, próxima às unidades estacionárias de produção (UEP) da

Petrobras: PVM-1, PVM-2, PVM-3, PCP-1, PCP-2, PCP-3, PPG-1, FSO Macaé, PRA-1.

A Figura II.3.2-4 ilustra a divisão das 4 (quatro) macrorregiões.

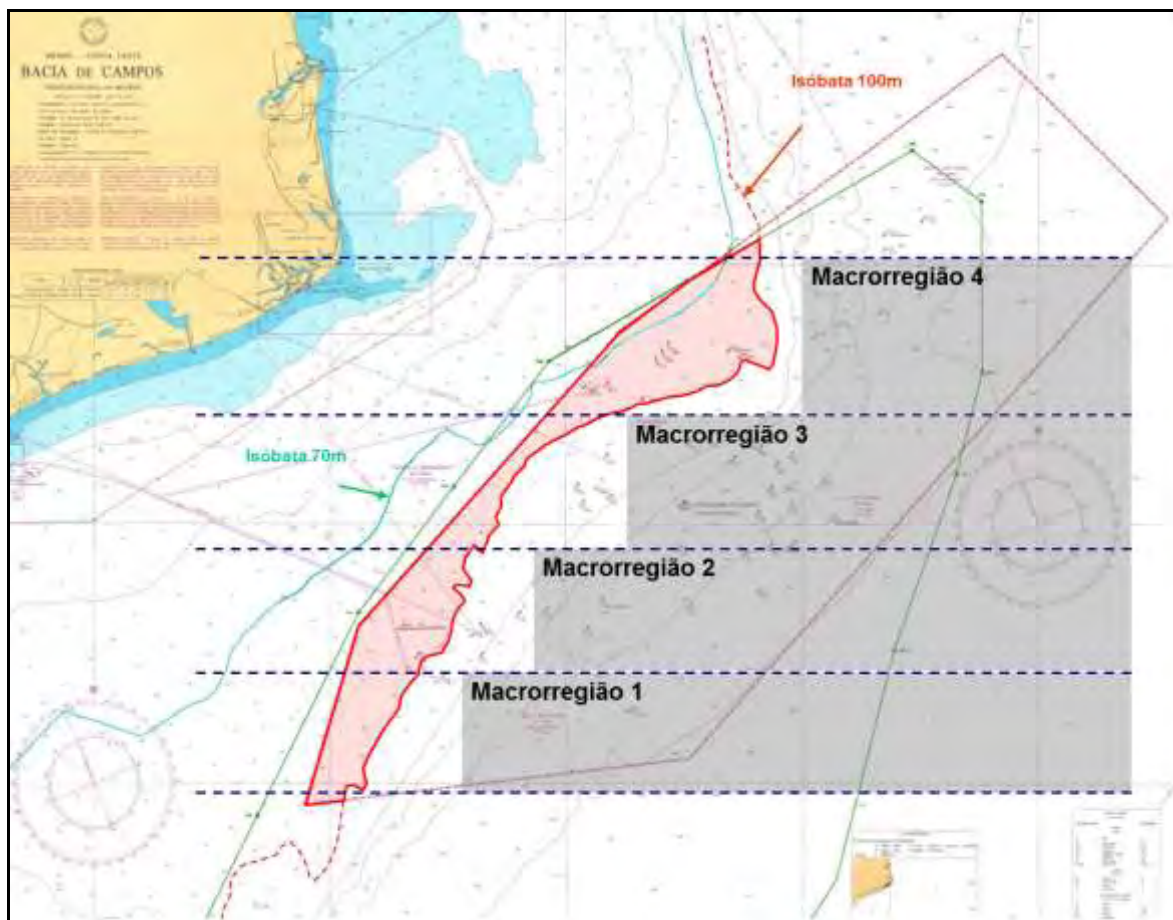


Figura II.3.2-4 - Ilustração das 4 (quatro) macrorregiões avaliadas. Fonte: Petrobras

Por fim, foi feita uma avaliação comparativa destas 4 (quatro) alternativas (macrorregiões) e ainda da Alternativa 1 mencionada anteriormente. O Quadro II.3.2-1 a seguir, apresenta um resumo comparativo com as principais características das 5 (cinco) as alternativas locais avaliadas para a instalação da UOTE.

Quadro II.3.2-1 - Principais características das 5 (cinco) alternativas locais para a instalação da UOTE avaliadas.

ALTERNATIVAS	PRINCIPAIS CARACTERÍSTICAS
1: Próximo a costa de Macaé (LDA 30 m)	- Proximidade das estruturas de apoio e logística em terra; - Condições ambientais mais favoráveis à operação; - Região com maior sensibilidade ambiental.
2: Macrorregião 1	- Apoio terrestre mais distante (acima de 150 km de distância); - Instalações marítimas para apoio distantes; - Condições ambientais menos favoráveis à operação.
3: Macrorregião 2	- Proximidade com várias unidades marítimas da Petrobras; - Condições ambientais menos favoráveis à operação; - Presença de instalações submarinas (gasoduto/oleodutos).
4: Macrorregião 3	- Instalações de apoio marítimas distantes; - Condições ambientais menos favoráveis à operação; - Faixa estreita entre a isóbata de 100 m e a zona “a ser evitada” pela navegação.
5: Macrorregião 4	- Proximidade com várias unidades marítimas da Petrobras; - Apoio terrestre a aproximadamente 100 km de distância; - Zona sem interferências submarinas ou de superfície; - Condições ambientais mais favoráveis à operação.

Fonte: Petrobras

Confrontando as principais características e as premissas para a escolha da localização, as 5 (cinco) possíveis alternativas locais foram analisadas, conforme apresentado a seguir:

- **Alternativa 1: Próximo a costa de Macaé (LDA 30 m)** - Apesar da instalação do empreendimento próximo a costa ser mais interessante do ponto de vista técnico e de segurança, esta alternativa foi de imediato descartada, devido a grande sensibilidade ambiental da região, e ainda, apesar das facilidades de apoio em terra, estaria mais distante das unidades produtivas.
- **Alternativa 2: Macrorregião 1** - Condições ambientais menos favoráveis à operação e distância considerável das estruturas de apoio marítimas e terrestres, não atenderia aos critérios adotados.
- **Alternativa 3: Macrorregião 2** - Proximidade de instalações da Petrobras possibilitaria o uso da estrutura de apoio local, entretanto, condições ambientais menos favoráveis à operação e a presença de instalações submarinas (gasoduto/oleodutos) na área, poderiam causar interferências

submarinas com a UOTE, não atenderia aos critérios de escolha da locação.

- **Alternativa 4: Macrorregião 3** - Condições ambientais menos favoráveis, estreita faixa entre a isóbata de 100 m e a zona “a ser evitada” pela navegação e distância considerável das unidades de apoio marítimas, não atenderia aos critérios adotados.
- **Alternativa 5: Macrorregião 4** - Condições ambientais mais favoráveis, proximidade com várias unidades marítimas da Petrobras, apoio terrestre distante aproximadamente 100 km e também ausência de interferência com estruturas submarinas ou de superfície, o que atenderia aos critérios adotados para a escolha da locação da UOTE.

Por fim, tendo base nos critérios e informações apresentadas, a **Alternativa 5** (Macrorregião 4) mostrou estar aderente aos critérios adotados, tendo sido escolhida para a locação da UOTE dentre as demais analisadas, apresentando condições totalmente favoráveis e adequadas.

Ressalta-se a importância da instalação da UOTE em região suficientemente próxima à costa, para garantir maior segurança operacional, visto que a configuração idealizada (composta por um FSO e duas Monoboias, interconectados através de um Sistema Submarino: dutos rígidos, PLEMs, PLETs, *spools* e mangotes submarinos e flutuantes) possui maior susceptibilidade às condições climáticas adversas que outras configurações com diferentes unidades e equipamentos.

O Quadro II.3.2-2 apresenta as coordenadas da área delimitada dentro da Macrorregião 4, para levantamentos de fundo marinho mais aprofundados.

Quadro II.3.2-2 – *Coordenadas do polígono de localização da UOTE, dentro da macrorregião escolhida (macrorregião 4).*

VÉRTICES	COORDENADAS UTM (SAD 69)	COORDENADAS GEOGRÁFICAS
1	E= 353774 N= 7548260	22°09'52"S 44°25'05"W

(continua)

Quadro II.3.2-2 (conclusão)

VÉRTICES	COORDENADAS UTM (SAD 69)	COORDENADAS GEOGRÁFICAS
2	E= 372355 N= 7563478	22°01'43"S 40°14'12"W
3	E= 372353 N= 7557013	22°05'13"S 40°14'14"W
4	E= 361663 N= 7548258	22°09'55"S 40°20'30"W

A Figura II.3.2-5 ilustra a área delimitada.

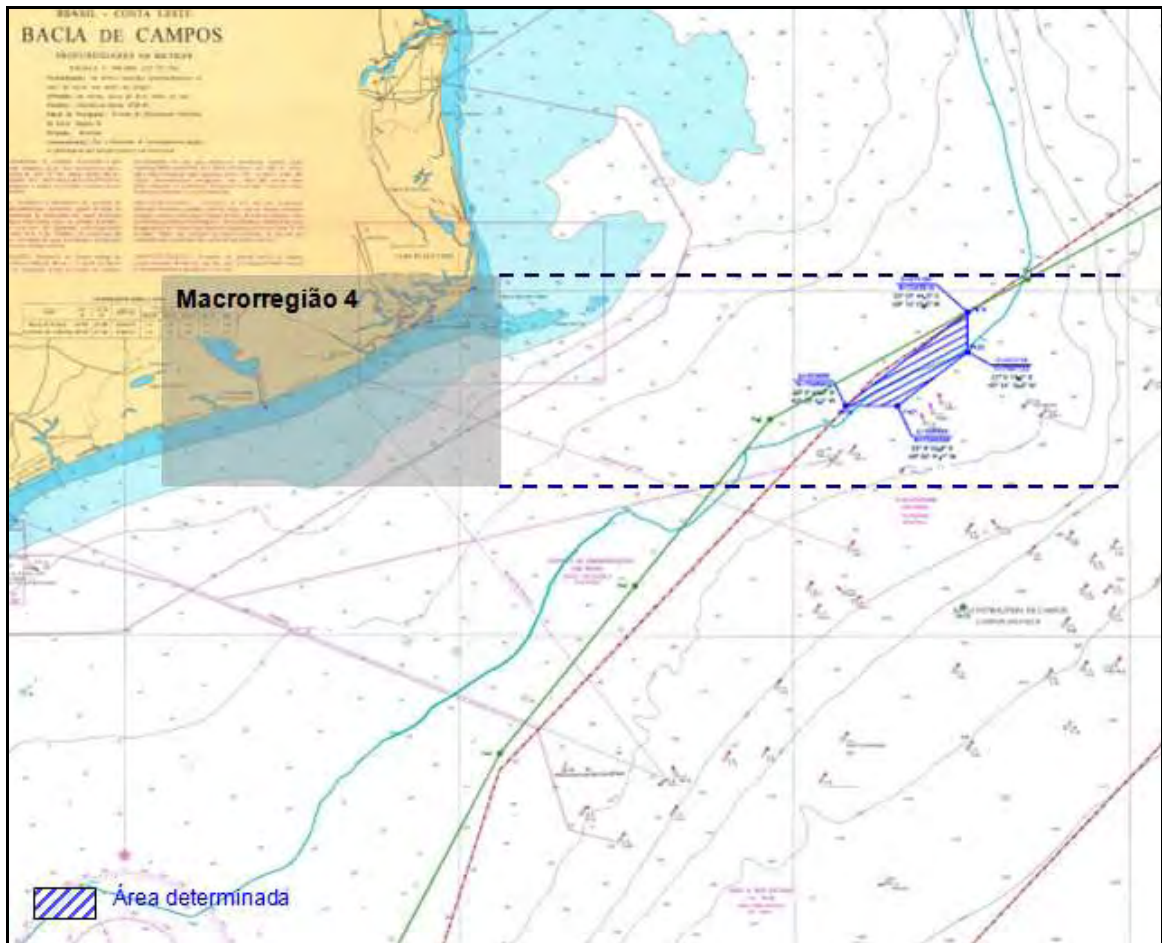


Figura II.3.2-5 - Área de macrolocalização da UOTE. Fonte: Petrobras

B) Microlocalização

Após a escolha da macrolocalização, foram feitos levantamentos de fundo mais detalhados (conforme apresentado no item II.5.1.4 - Geologia) com a finalidade de se definir os pontos de instalação das unidades componentes da UOTE (FSO, Monoboias e Sistema Submarino).

A seguir, estão sendo apresentados os critérios adotados para a escolha da microlocalização:

1. Área com estabilidade geológica;
2. Condições geomorfológicas favoráveis;
3. Estabilidade dinâmica dos sedimentos de fundo;
4. Ausência de linhas e/ou equipamentos de outras unidades produtivas;
5. Ausência de rochas e recifes de corais ou o deslocamento dos pontos de instalação das unidades da UOTE destas estruturas.

Tendo como base os critérios adotados para escolha da microlocalização, foi definida a região ilustrada na Figura II.2-1 e coordenadas do Quadro II.2.1-1 da Seção II.2, que possui as condições adequadas e totalmente favoráveis para a instalação da UOTE.

II.3.3 - Aspectos da Não Execução do Empreendimento

A hipótese da não implantação do empreendimento UOTE resultaria, diretamente, na perda do incremento na logística do escoamento de óleo viabilizado por este projeto. Para esta hipótese de não execução, a demanda de escoamento de petróleo destinado à exportação requerida para os próximos anos devido ao crescimento acelerado da produção, não será atendida, principalmente entre 2013 e 2016.

Neste caso de não execução do empreendimento, haverá perda de desenvolvimento de toda a atividade produtiva na região da Bacia de Campos e

do Pólo Pré-sal, devido à inviabilidade do escoamento dos óleos produzidos pelos terminais *onshore* existentes, por conseguinte, não atendendo aos clientes dos mercados interno (unidades de refinação) e externo (exportação), gerando entraves ao desenvolvimento socioeconômico do país.

II.4 - ÁREA DE INFLUÊNCIA DA ATIVIDADE

A seguir é apresentada a definição da área de influência da Unidade *Offshore* de Transferência e Exportação - UOTE, Bacia de Campos.

A denominação “*área de influência*”, aqui adotada, constitui-se em uma terminologia amplamente consagrada no contexto de estudos desta natureza, além de possibilitar maior simplicidade no processo de representação cartográfica da região de influência da atividade.

O Termo de Referência CGPEG/DILIC/IBAMA N° 008/10, emitido em 16.8.2010, no seu item II.4, conceitua como Área de Influência aquela da abrangência geográfica dos impactos diretos e indiretos que o empreendimento poderá acarretar aos meios físico, biótico e socioeconômico.

Seguindo as diretrizes recentemente propostas pela CGPEG/IBAMA, não será aqui considerada uma diferenciação entre Área Influência Direta (AID) e Área de Influência Indireta (AII). Além disso, os cenários acidentais típicos deste tipo de atividade não são considerados para a delimitação da Área de Influência, sendo os mesmos identificados e quantificados na Avaliação dos Riscos Ambientais (ARA) e na Avaliação dos Impactos Ambientais Potenciais. Em função destas avaliações, no Plano de Emergência Individual (PEI) são definidas as medidas para resposta às emergências.

Para a delimitação da área de influência desta atividade, foi adotada uma abordagem conservativa, considerando os critérios estabelecidos no Termo de Referência citado anteriormente:

- *Os impactos decorrentes da instalação de estruturas, considerando a área de segurança no entorno do FSO e dos equipamentos submarinos;*
- *Os impactos decorrentes do descarte de efluentes;*
- *A interferência com a atividade de pesca artesanal; e*
- *As rotas das embarcações utilizadas durante a atividade até as bases de apoio, incluindo os próprios portos ou terminais.*

A definição dos municípios integrantes da Área de Influência devido a interferência com a atividade pesqueira se deu através da identificação dos

municípios cuja frota pesqueira atua na área em processo de licenciamento. Nestes municípios, foram realizados Mapas Mentais, método que abrange conhecimentos, principalmente, da Geografia, da Cartografia e da Psicologia (Gould & White, 1974) com pescadores e líderes de entidade de pesca, como Colônias de Pescadores. Através desta metodologia, os pescadores indicaram as áreas de atuação de diferentes modalidades de pesca e esta informação foi então registrada em cartas náuticas. A fim de complementar os dados obtidos, foram realizadas entrevistas semiestruturadas e visita aos pontos de desembarque. O detalhamento da metodologia, bem como os dados obtidos são apresentados no subitem C do item II.5.3, referente à caracterização da atividade pesqueira.

É importante observar que a atividade turística não foi inserida como um fator delimitante para a instalação e operação da UOTE, dado que não são identificadas atividades turísticas impactadas por este empreendimento. Exceção é feita somente para casos de impactos potenciais, advindos de cenários de derramamento de óleo, os quais não são aplicáveis para delimitação da área de influência da atividade.

No que tange a delimitação da área de influência decorrente da instalação do sistema submarino, foi considerada uma zona de contorno de 100 m a partir dos pontos e linhas de posicionamento das seguintes estruturas: sistema de ancoragem das Monoboias e do FSO, dutos rígidos (incluindo PLEMs, PLETs e *spools*). Cabe mencionar que esta Área de Influência foi determinada para os meios físico, biótico e socioeconômico, considerando, principalmente, os seguintes fatores ambientais impactados: sedimento; qualidade da água; biota marinha e atividade pesqueira.

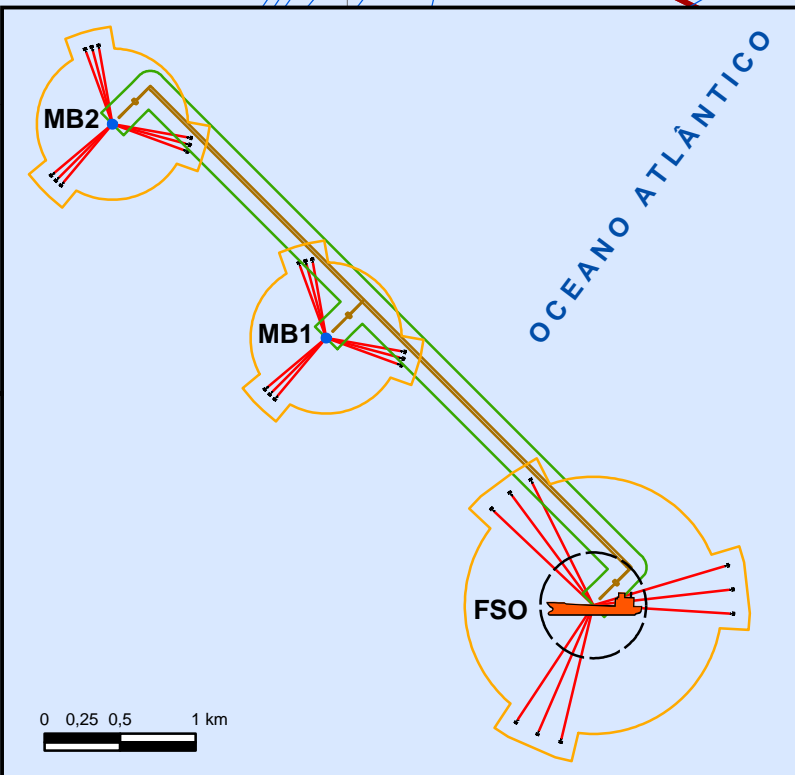
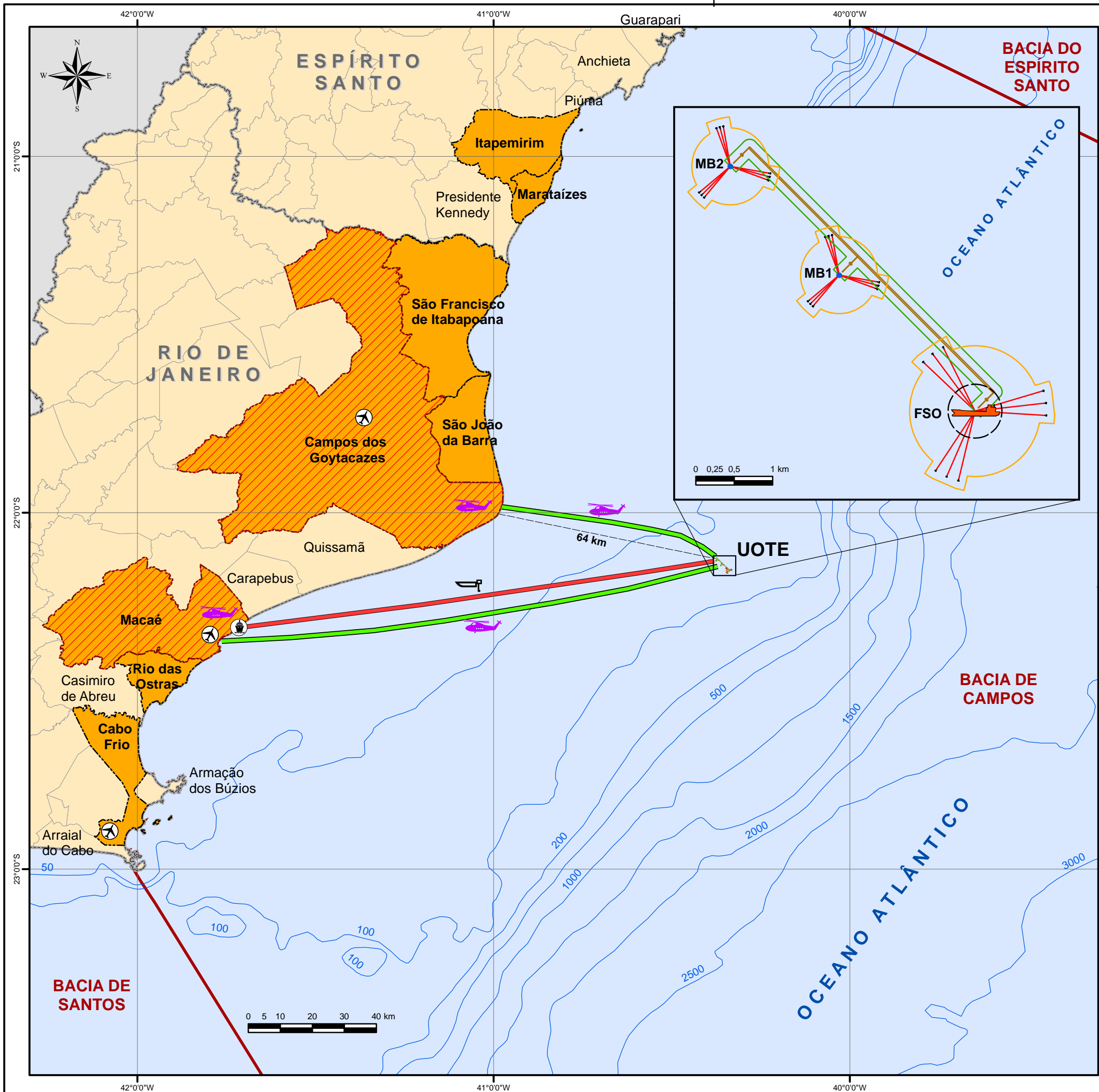
Para a lâmina d'água, a Área de Influência delimitada associou: os pontos de instalação das estruturas e áreas do entorno das Monoboias e FSO; áreas de entorno do sistema de ancoragem dutos rígidos. As áreas do entorno das Monoboias e FSO foram delimitadas em decorrência dos impactos associados, principalmente, a qualidade da água e a biota marinha (FSO) além da área de restrição de pesca (FSO e Monoboias).

Pelo exposto, considerou-se como Área de Influência da Atividade:

- (i) a área de 100 m no entorno do sistema de ancoragem e dutos rígidos;

- (ii) a área de 500 m no entorno do FSO e das Monoboias;
- (iii) a base de apoio marítimo (Terminal Alfandegário de Imbetiba – TAI, em Macaé); e as bases de apoio aéreo (Aeroporto de Macaé e o Heliporto de Farol de São Tomé, em Campos dos Goytacazes);
- (iv) a faixa de 2 km de largura para as rotas das embarcações e aeronaves dos terminais terrestres até a UOTE;
- (v) os municípios de Itapemirim e Marataízes no Estado do Espírito Santo; e São Francisco de Itabapoana, São João da Barra, Campos dos Goytacazes, Macaé, Rio das Ostras e Cabo Frio, no Estado do Rio de Janeiro, por apresentarem área de pesca artesanal que abrange Unidade *Offshore* de Transferência e Exportação - UOTE.

A Área de Influência definida para a Unidade *Offshore* de Transferência e Exportação, Bacia de Campos, está representada no Mapa II.4-1.



- Legenda
- Limite intermunicipal
 - Divisa interestadual
 - Batimetria (m)
 - Bacias Sedimentares
 - Espelho D'Água

- Legenda Temática
- Municípios da Área de Influência
 - Municípios das Bases de Apoio
 - Rota de Apoio Aéreo
 - Rota de Embarcação de Apoio Marítima
 - Monoboias
 - FSO
 - Sistema Submarino
 - Sistema de Ancoragem
 - Área de Manobra do FSO (Giro)
 - Área de Influência do FSO, Monoboias e Sistema de Ancoragem
 - Área de Influência dos Dutos Rígidos
 - Aeroporto
 - Heliporto
 - Porto

Referências
IBGE, 2006; ANP-BDEP, 2008



Projeto
UNIDADE OFFSHORE DE TRANSFERÊNCIA E EXPORTAÇÃO

Título
ÁREA DE INFLUÊNCIA

Projeção Geográfica	Datum SAD-69	Escala 1:1.200.000
------------------------	-----------------	-----------------------

Data Novembro, 2011	Número Mapa II.4-1	Autor Leonardo Dias Celso Dias	Revisão 00
------------------------	-----------------------	--------------------------------------	---------------

II.5 - DIAGNÓSTICO AMBIENTAL

Nesta Seção, é apresentada a caracterização ambiental da região definida como Área de Influência da Unidade *Offshore* de Transferência e Exportação – UOTE, localizada na Bacia de Campos, conforme Item II.4. Área de Influência da Atividade deste documento.

Para tal, foi realizada uma descrição geral dos principais aspectos ambientais referentes aos meios físico, biótico e socioeconômico, que caracterizam as regiões oceânica e litorânea ao longo da costa dos municípios de Itapemirim e Marataízes, no Estado de Espírito Santo (ES) e São Francisco de Itabapoana, São João da Barra, Campos dos Goytacazes, Macaé, Rio das Ostras e Cabo Frio no Estado do Rio de Janeiro (RJ).

São identificados e apresentados, ainda, os planos e programas governamentais propostos e em desenvolvimento na área a ser afetada pela Unidade *Offshore* de Transferência e Exportação – UOTE, localizada na Bacia de Campos, além da legislação ambiental aplicável à atividade em questão.

A elaboração de um diagnóstico ambiental da Área de Influência tem como objetivo subsidiar a avaliação dos impactos ambientais. A listagem dos impactos ambientais é gerada a partir do cruzamento dos fatores ambientais afetáveis pelo empreendimento, identificados a partir da análise integrada do diagnóstico ambiental com os aspectos ou atividades do empreendimento passíveis de causar alteração no ambiente. Estes aspectos ou atividades do empreendimento são identificados a partir das informações relativas ao empreendimento.

O presente diagnóstico visa caracterizar os principais aspectos ambientais da região, estruturados conforme os itens a seguir:

- Planos e Programas Governamentais;
- Legislação Aplicável;
- Meio Físico;
- Meio Biótico e;
- Meio Socioeconômico.

A - Planos e Programas Governamentais

O presente item refere-se aos planos, programas e projetos implantados ou em elaboração na Área de Influência da Unidade *Offshore* de Transferência e Exportação – UOTE, localizada na Bacia de Campos.

Esta atividade tem como Área de Influência (AI) os municípios de Itapemirim e Marataízes no Estado de Espírito Santo, e São Francisco de Itabapoana, São João da Barra, Campos dos Goytacazes, Macaé, Rio das Ostras e Cabo Frio no Estado do Rio de Janeiro.

No que concerne aos planos, programas e projetos desenvolvidos e implantados, é importante ressaltar, não só a especificidade de projetos municipais, como a presença de parcerias e investimentos dos Governos Federal e Estadual, que pode ocorrer de forma integral, sob a forma de parcerias ou colaboração parcial. Dada à relevância de alguns consórcios, fundações e institutos na região, que são fomentados, ainda que parcialmente, pelo poder público, as mesmas foram incluídas.

Sempre que o plano, programa ou projeto for desenvolvido em mais de uma esfera administrativa, o detalhamento do mesmo é descrito do âmbito federal para o estadual e o municipal. É importante esclarecer que, dada a disparidade das fontes, nem todos os planos, programas e projetos aqui apresentados contêm o mesmo grau de detalhamento, não tendo sido possível a homogeneização da forma de apresentação.

Deve-se ressaltar que este é um levantamento não exaustivo dos planos, programas e projetos em execução, ou previstos para a área, mediante a variedade dos mesmos e, em alguns casos, a indisponibilidade ou restrições de acesso das informações. Optou-se, neste item, por apontar aqueles com o perfil que indique abrangência que possa vir a interagir, influenciando ou sendo influenciado pela implantação da atividade.

Com o propósito de facilitar a leitura, almejou-se ainda, organizar dentro de cada esfera, os planos, programas e projetos afins, considerando para tanto a similaridade da área de atuação, os objetivos ou segmento responsável. Os planos, programas e projetos são sumarizados no Quadro II.5-1, a seguir.

Quadro II.5-1 - Planos e programas governamentais.

ESFERA DO PLANO OU PROGRAMA	NOME	OBJETIVOS PRINCIPAIS/CARACTERÍSTICAS	OBSERVAÇÃO
Federal	Plano Setorial para os Recursos do Mar (PSRM)	Conhecer e avaliar a potencialidade dos recursos vivos e não-vivos das áreas marinhas sob jurisdição nacional e adjacente, visando a gestão e o uso sustentável desses recursos.	O plano tem consolidado a importância dos recursos do mar para o desenvolvimento nacional, integrando o conhecimento científico à utilização racional desses recursos vivos e não-vivos das áreas marinhas sob jurisdição nacional e adjacente. O plano avalia, assim, a potencialidade dos recursos, visando sua gestão e uso sustentável. O amadurecimento das atividades deste programa levou ao desdobramento e consolidação de diversas atividades que hoje se apresentam como planos e programas parcialmente independentes (ex. REVIZEE e REMPLAC). No dia 3 de março de 2005 foi aprovado o “VI Plano Setorial para os Recursos do Mar” (VI PSRM), através do Decreto nº 5.382.
Federal	Programa de Avaliação da Potencialidade Mineral da Plataforma Continental Jurídica Brasileira (REMLAC)	Garantir ao país os seus direitos de soberania para fins de exploração, aproveitamento e gestão dos recursos minerais em sua Zona Econômica Exclusiva (ZEE).	Para alcançar seus objetivos, o REMPLAC foi dividido em 4 (quatro) Subcomitês Regionais (SCOREs) devido à extensão da plataforma, assim denominadas: PRT Norte (foz do rio Oiapoque ao delta do rio Parnaíba); PRT Nordeste (delta do rio Parnaíba a São Mateus); PRT Sudeste (São Mateus a Cananéia) e PRT Sul (Cananéia ao arroio Chuí).
Federal	Programa de Avaliação do Potencial Sustentável de Recursos Vivos na Zona Econômica Exclusiva (REVIZEE)	Avaliar as biomassas e os potenciais de captura sustentáveis dos recursos vivos dentro da Zona Econômica Exclusiva - ZEE - brasileira, incluindo as variações das condições ambientais que provocam oscilações espaciais e sazonais na distribuição dos mesmos.	O programa visa conhecer as espécies que ocorrem, sua distribuição espacial e temporal, e a sua vulnerabilidade às artes de pesca, sendo também necessário descrever o <i>habitat</i> biótico e abiótico de sua ocorrência. O Programa proporcionará ainda oportunidades para a diversificação e modernização do setor pesqueiro nacional.
Federal	Programa de Geologia e Geofísica Marinha (PGGM)	Realizar estudos da zona costeira, margem continental e fundo oceânico, elaborar um mapeamento sistemático, avaliar o potencial de recursos minerais, subsidiar o programa de delimitação da margem continental. Formar e capacitar técnica e cientificamente pessoal em Geologia e Geofísica Marinha. Fortalecer os centros de excelência de pesquisa e ensino existente no Brasil e apoiar os grupos emergentes participantes do PGGM.	O programa foi instituído pelo Decreto nº 98.145, de 15 de setembro de 1989. Para alcançar os objetivos, o Programa desenvolve atualmente três subprogramas, que se dividem em: Áreas Costeiras, Áreas Oceânicas e Formação de Recursos Humanos. O programa conta também com bancos de dados nacionais como, Banco Nacional de Amostras Geológicas (BNAG), Banco Nacional de Dados Oceanográficos (BNDO) e o Banco de Equipamentos Geofísicos (BEG).

(continua)

Quadro II.5-1 (continuação)

ESFERA DO PLANO OU PROGRAMA	NOME	OBJETIVOS PRINCIPAIS/CARACTERÍSTICAS	OBSERVAÇÃO
Federal	Sistema Global de Observação dos Oceanos (GOOS)	Implementar, sistematizar e tornar plenamente operacional a coleta, a análise e a transmissão de dados em toda a área oceânica sobre a qual o Brasil exerce direitos de soberania e jurisdição, gerando-se produtos de impacto socioeconômico para o país.	Os dados coletados, tanto pelo Programa Piloto GOOS/Brasil, quanto pelo Programa Nacional de Boias, serão operacionalizados e disponibilizados à comunidade usuária (cientistas, órgãos governamentais e institutos de pesquisas, entre outros) por meio de redes internacionais, via satélite, já existentes no mundo. O programa tem disponibilizado os dados obtidos em seu <i>site</i> na Internet. Ele foi criado pela Comissão Oceanográfica Intergovernamental (COI), em cooperação com a Organização Meteorológica Mundial (OMM) e com o Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA), tendo em vista os dispositivos da Convenção das Nações Unidas sobre o Direito do Mar (CNUDM) e da Agenda 21.
Federal	Plano Nacional de Gerenciamento Costeiro (PNGC)	Visa à utilização racional dos recursos da zona litorânea, com vistas à preservação da qualidade de vida da sua população e à efetiva proteção aos ecossistemas nela existentes.	O PNGC foi constituído pela Lei 7.661/88, cujos detalhamentos e operacionalização foram definidos pela Resolução nº 01/90, da Comissão Interministerial para os Recursos do Mar (CIRM), de 21/11/90. A própria Lei já previa mecanismos de atualização do PNGC, por meio do Grupo de Coordenação do Gerenciamento Costeiro (COGERCO). O Grupo de Integração de Gerenciamento Costeiro (GI-GERCO), composto por representantes de entidades federais, estaduais, municipais e da sociedade civil, foi instituído no âmbito da Comissão Interministerial para os Recursos do Mar (CIRM). Coordenado pelo Ministério do Meio Ambiente (MMA), os programas de gerenciamento costeiro vêm sendo executados nos 17 estados costeiros da Federação, com o apoio financeiro do Governo Federal e do Banco Mundial. Além dos fundamentos legais e instrumentos de gerenciamento ambiental, existem diversos outros projetos, planos e programas que estão associados a este.

(continua)

Quadro II.5-1 (continuação)

ESFERA DO PLANO OU PROGRAMA	NOME	OBJETIVOS PRINCIPAIS/CARACTERÍSTICAS	OBSERVAÇÃO
Federal	Projeto de Gestão Integrada da Orla Marítima - Projeto Orla	As ações do projeto visam o ordenamento dos espaços litorâneos sob domínio da União, aproximando as políticas ambiental e patrimonial, com ampla articulação entre as três esferas de governo e a sociedade. O Projeto busca responder a uma série de desafios, como reflexo da fragilidade dos ecossistemas da orla, do crescimento do uso e ocupação de forma desordenada e irregular, do aumento dos processos erosivos e de fontes contaminantes.	O Projeto é uma ação conjunta entre o Ministério do Meio Ambiente, por intermédio de sua Secretaria de Mudanças Climáticas e Qualidade Ambiental (SMCQ), e o Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão, no âmbito da sua Secretaria do Patrimônio da União (SPU/MPOG). O Projeto segue as seguintes diretrizes: i) Fortalecimento da capacidade de atuação e articulação de diferentes atores do setor público e privado na gestão integrada da orla, aperfeiçoando o arcabouço normativo para o ordenamento de uso e ocupação desse espaço; ii) Desenvolvimento de mecanismos de participação e controle social para sua gestão integrada; iii) Valorização de ações inovadoras de gestão voltadas ao uso sustentável dos recursos naturais e da ocupação dos espaços litorâneos.
Federal	Programa de investigação global da poluição no ambiente marinho (GIPME – Global Investigation of Pollution in the Marine Environment)	Avaliar a situação do meio ambiente marinho, a nível regional e global; identificar a necessidade de medidas para prevenir ou minimizar a poluição marinha; estabelecer procedimentos para a avaliação e melhoria da execução dos monitoramentos.	O Brasil não dispõe de um Programa Nacional de Monitoramento da Poluição Marinha, mas realiza, de forma dispersa, um vasto número de observações nas regiões costeiras e de plataforma continental, sendo estas mais escassas na região oceânica. Tais pesquisas poderiam ser integradas nacionalmente e, observando a metodologia recomendada pelo GIPME, também em nível mundial.
Federal	Programa de Mapeamento de Sensibilidade Ambiental ao Óleo da Zona Costeira e Marinha - Cartas SAO	Verificar a aplicabilidade das imagens da câmera CCD para a geração do mapa base e determinação dos principais ecossistemas costeiros da BMS, determinar os Índices de Sensibilidade do Litoral (ISL) e criar um banco de dados geográficos com dados ambientais.	Diversos estados têm desenvolvido suas cartas com base na metodologia padronizada e, atualmente, encontram-se em fase de refinamento e enriquecimento de dados em escala regional.

(continua)

Quadro II.5-1 (continuação)

ESFERA DO PLANO OU PROGRAMA	NOME	OBJETIVOS PRINCIPAIS/CARACTERÍSTICAS	OBSERVAÇÃO
Federal	Programa Global de Gerenciamento de Água de Lastro (GLOBALLAST)	Desenvolver, produzir e distribuir material de divulgação sobre o gerenciamento de água de lastro, visando à educação a bordo e para disseminação em companhias de navegação.	As atividades previstas no Plano de Trabalho Nacional de "Avaliação de Risco da Água de Lastro" e de "Levantamento da Biota do Porto" constituem os fundamentos da avaliação de risco. As Diretrizes da IMO para gerenciamento da água de lastro dos navios encorajam os Estados Membros a realizarem pesquisas biológicas iniciais em seus portos e disseminarem amplamente os resultados de suas investigações, de forma a minimizarem as chances de transferência de espécies introduzidas já conhecidas. Na medida em que a informação existente é limitada, o levantamento da biota do porto torna-se vital para a avaliação das condições naturais vigentes e a presença de espécies marinhas introduzidas. É nesse sentido que o Programa <i>GloBallast</i> apoia a realização do levantamento de base. O levantamento da biota na área de influência do porto utiliza a capacidade científica local, contando, ainda, com o apoio de um consultor contratado pela UCP.
Federal	Programa Nacional de Controle de Qualidade do Ar (PRONAR)	Promover a orientação e controle da poluição atmosférica no país, estabelecer padrões nacionais de qualidade do ar e de emissão na fonte, implementar uma política de prevenção de deterioração da qualidade do ar, implementar a rede nacional de monitoramento do ar e o desenvolver inventários de fontes e poluentes atmosféricos prioritários.	Até hoje, novos padrões nacionais de qualidade do ar foram implementados e estabelecidos os critérios para elaboração de plano de emergência para episódios agudos de poluição do ar, bem como o primeiro conjunto de padrões nacionais de limites máximos de emissão para processos de combustão externas em novas fontes fixas. Atualmente, o objetivo é fortalecer a estrutura institucional e resgatar os itens previstos no PRONAR, de forma que este Programa se transforme efetivamente em um instrumento eficaz de controle da poluição atmosférica.
Federal	Programa Nacional da Diversidade Biológica (PRONABIO)	Promover parceria entre o poder público e a sociedade civil na conservação da diversidade biológica, na utilização sustentável dos seus recursos e na repartição justa e equitativa dos benefícios dela decorrentes.	Foi instituído, em 1994, por meio do Decreto nº 1.354, no âmbito do Ministério do Meio Ambiente, viabilizando as ações propostas pela Política Nacional da Biodiversidade.

(continua)

Quadro II.5-1 (continuação)

ESFERA DO PLANO OU PROGRAMA	NOME	OBJETIVOS PRINCIPAIS/CARACTERÍSTICAS	OBSERVAÇÃO
Federal	Projeto de Conservação e Utilização Sustentável da Diversidade Biológica Brasileira (PROBIO)	Assistir ao Governo Brasileiro junto ao Programa Nacional da Diversidade Biológica (PRONABIO), visando aportar recursos para: identificação de ações prioritárias, estimulando o desenvolvimento de atividades que envolvam parcerias entre o setor público e privado; obtenção de informações adequadas e atualizadas, para serem utilizadas como instrumento na tomada de decisão pelo Governo e pela sociedade, e para a avaliação da diversidade biológica nos biomas e projetos demonstrativos.	O principal componente do projeto alocado na área de influência da atividade é a Avaliação e Ações Prioritárias para Conservação da Biodiversidade nas Zonas Costeiras e Marinhas. Este componente do PROBIO tornou-se uma referência nacional para a identificação das prioridades para aplicação dos recursos, a fim de subsidiar uma estratégia nacional da biodiversidade brasileira.
Federal	Programa de Pesquisa em Biodiversidade (PPBio)	Implantar e prover a manutenção de redes de inventário da Biota, apoiar a manutenção, ampliação e informatização de acervos biológicos do País (coleções <i>ex situ</i>), apoiar a pesquisa e desenvolvimento em áreas temáticas da biodiversidade e desenvolver ações estratégicas para políticas de pesquisa em biodiversidade.	O Programa adota um modelo de gestão descentralizado, onde a implementação de suas ações se faz em articulação com agências de fomento à pesquisa e com apoio direto de institutos de pesquisa e universidades, designados para exercerem a função de Núcleos Executores do PPBio.
Federal	Programa Nacional de Educação Ambiental (ProNEA)	Promover processos de educação ambiental que integrem dimensões culturais, sociais e políticas, contribuir para a organização de grupos e redes de educação ambiental, promover a educação ambiental como parte integral de projetos de desenvolvimento e conservação, no intuito de contribuir para a participação cidadã na construção de sociedades sustentáveis.	Para alcançar os diversos objetivos, o Programa atua dentro de várias linhas de ação e desenvolve diversas estratégias, como Gestão e Planejamento de Educação Ambiental no País, Formação de Educadores Ambientais, Comunicação para Educação Ambiental, Inclusão de Educação Ambiental nas Instituições de Ensino, Monitoramento e Avaliação de Políticas, Programas e Projetos de Educação Ambiental.
Federal	Agenda 21	Integrar, mobilizar, capacitar e sensibilizar a população em escalas nacional, regional e local para redução de problemas ambientais.	A Agenda 21 está voltada para os problemas prementes de hoje e tem o objetivo, ainda, de preparar o mundo para os desafios do próximo século. Reflete um consenso mundial e um compromisso político no nível mais alto no que diz respeito ao desenvolvimento e cooperação ambiental. Uma das suas atribuições é o gerenciamento integrado e desenvolvimento sustentável das zonas costeiras e marinhas, inclusive zonas econômicas exclusivas, incluindo a proteção do meio ambiente marinho, uso sustentável e conservação dos recursos marinhos vivos de alto mar, análise das incertezas críticas para o gerenciamento do meio ambiente marinho e a mudança do clima; e fortalecimento da cooperação e da coordenação no plano internacional, inclusive regional.

(continua)

Quadro II.5-1 (continuação)

ESFERA DO PLANO OU PROGRAMA	NOME	OBJETIVOS PRINCIPAIS/CARACTERÍSTICAS	OBSERVAÇÃO
Federal	Plano Nacional de Energia (PNE) - 2030	O PNE-2030 fornece os subsídios para a formulação de uma estratégia de expansão da oferta de energia econômica e sustentável com vistas ao atendimento da evolução da demanda ao longo prazo.	Primeiro estudo de planejamento integrado dos recursos energéticos realizado no âmbito do Governo brasileiro, o Plano foi lançado em julho de 2006 contemplando as diversas fontes de energia previstas na Matriz Energética Brasileira. O trabalho é conduzido pela Empresa de Pesquisa Energética (EPE), em parceria com o Ministério de Minas e Energia (MME).
Federal	Programa de Mobilização da Indústria Nacional de Petróleo e Gás Natural (PROMINP)	Mobilizar e organizar os empreendedores para o fornecimento de bens e serviços em bases competitivas e sustentáveis da indústria de petróleo e gás nacional.	O PROMINP iniciou suas atividades já com uma carteira de 47 projetos, aprovada pelo Comitê Diretivo do Programa. O desafio consiste em desenvolver projetos de aumento do conteúdo nacional nas áreas específicas de Exploração & Produção, Transporte Marítimo, Abastecimento e Gás & Energia.
Federal	Plano de Aceleração do Crescimento (PAC)	Planejar e executar medidas que estimulem o desenvolvimento econômico e social do país.	O PAC é o programa federal de expansão do crescimento baseado no investimento em infraestrutura que, aliado a medidas econômicas, visa estimular os setores produtivos e, ao mesmo tempo, levar benefícios sociais para todas as regiões do país. O programa tem como um dos seus principais alicerces o estímulo à geração e distribuição de energia no Brasil.
Federal	Projeto de Monitoramento Ambiental em Atividades de Perfuração Exploratória Marítima (MAPEM)	Avaliar o impacto efetivo da atividade de perfuração exploratória sobre os ecossistemas bentônicos oceânicos em águas rasas e profundas.	O projeto visa avaliar mudanças químicas (metais e hidrocarbonetos), geológicas (composição dos sedimentos e teores de matéria orgânica) e biológicas (macro e meio fauna) antes, imediatamente após, e em médio prazo, após a atividade de perfuração.
Federal	Programa Nacional da Racionalização do Uso dos Derivados do Petróleo e do Gás Natural (CONPET)	Incentivar o uso mais eficiente das fontes de energia não renováveis no transporte, nas residências, no comércio, na indústria e na agropecuária.	O Programa estabelece convênios de cooperação técnica e parcerias com órgãos governamentais, não-governamentais, representantes de entidades ligadas ao tema e também organiza e promove projetos. O CONPET é um Programa do Ministério de Minas e Energia coordenado por representantes de órgãos do Governo Federal e da iniciativa privada (Grupo Coordenador do CONPET). A Gerência de Conservação de Energia, Energia Renovável e Suporte ao CONPET é o órgão da Companhia que exerce a função de Secretaria Executiva do CONPET, sendo responsável por elaborar projetos, operacionalizar as estratégias, promover a articulação institucional e divulgar as ações do Programa.

(continua)

Quadro II.5-1 (continuação)

ESFERA DO PLANO OU PROGRAMA	NOME	OBJETIVOS PRINCIPAIS/CARACTERÍSTICAS	OBSERVAÇÃO
Federal	Programa de Controle Estatal Portuário (Port State Control)	Inspecionar os navios estrangeiros em águas brasileiras, de forma a verificar as condições de salvaguarda da vida humana no mar e a proteção ao meio ambiente marinho.	Este Programa se encontra consoante às normas e aos padrões estabelecidos pela MARPOL, que concede aos portos, inclusive, a autonomia para deter o navio sob suspeita até a eliminação satisfatória do risco de dano ao meio ambiente. O sistema já se encontra implantado em alguns portos brasileiros, como do Rio de Janeiro, Santos, Vitória e São Luís.
Federal	Programa TRAIN-SEA-COAST do Brasil	Capacitar pessoas para atuarem em projetos e empreendimentos nas áreas costeira e oceânica.	Este Programa tem como público-alvo os profissionais vinculados às instituições públicas e privadas, organizações não-governamentais, usuários, pesquisadores e legisladores, envolvidos direta ou indiretamente, com o planejamento, desenvolvimento e gerenciamento da zona costeira. Apresenta forte inter-relação com o Programa Global de Gerenciamento de Água de Lastro - <i>Globallast</i> em virtude da sistematização da segurança biológica e sanitária proposta pelos mesmos. Alguns cursos já oferecidos pelo programa são: Gestão de Efluentes Líquidos em Municípios Costeiros; Gestão de Água de Lastro, Gerenciamento Costeiro Integrado e Qualidade Ambiental e Atividade Portuária no Brasil. O Programa TRAIN-SEA-COAST é uma rede mundial para a capacitação dos recursos humanos que atuam nas regiões costeiras e oceânicas. As Nações Unidas (ONU), através da Divisão de Assuntos Oceânicos e da Lei do Mar, estabeleceram em 1993 o Programa Train-Sea-Coast, baseando-se nas metas da Agenda 21 (Capítulo XVII) determinadas na Conferência Mundial do Rio de Janeiro sobre o Meio Ambiente (1992).
Federal	Programa de Mentalidade Marítima	Estimular, por meio de ações planejadas, objetivas e continuadas, o desenvolvimento de uma mentalidade marítima na população brasileira.	O programa tem como metas: (i) conscientizar a população, principalmente a parcela localizada nas regiões litorâneas, sobre a importância do mar na vida do cidadão; (ii) conscientizar as crianças e os jovens sobre a importância e a responsabilidade de sua atuação na preservação dos mares; (iii) criar na juventude o interesse pelas "coisas" do mar e fomentar uma consciência marítima, essencial para a nossa soberania; (iv) divulgar o mar como fonte essencial de recursos para a humanidade e; (v) mobilizar a população brasileira como um todo para o efetivo engajamento na preservação do mar e na utilização dos seus recursos.

(continua)

Quadro II.5-1 (continuação)

ESFERA DO PLANO OU PROGRAMA	NOME	OBJETIVOS PRINCIPAIS/CARACTERÍSTICAS	OBSERVAÇÃO
Federal	Programa de Seguro-Desemprego para Pescador Profissional que Exerce a Atividade Pesqueira de Forma Artesanal, no período de defeso.	Auxiliar com um salário-mínimo mensal, o pescador profissional que exerça sua atividade de forma artesanal, durante o período de defeso.	O período de defeso de atividade pesqueira, o qual rege a disponibilidade do recurso acima citado, é o fixado pelo Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA), para espécie marinha, fluvial ou lacustre a cuja captura o pescador se dedique.
Federal	Sistema de Informação das Autorizações de Uso das Águas de Domínio da União para fins de Aquicultura (SINAU)	Cadastrar e controlar os projetos aquícolas, referenciar geograficamente as faixas ou áreas de preferência, os parques e áreas aquícolas e as unidades demonstrativas e de pesquisa, criar e manter o banco de dados das autorizações de uso e subsidiar o ordenamento das atividades aquícolas em águas de domínio da União.	Desde janeiro de 2004, tem sido realizado através deste Sistema o recadastramento de aquícultores, e maricultores, que vem demonstrando ser uma ferramenta valiosa e indispensável no processo de tomada de decisões e no planejamento das ações estratégicas da SEAP-PR. Com a implantação definitiva do Sistema e os novos métodos de trabalho nos Escritórios Estaduais e Regionais, esta Secretaria estará capacitada para realizar avaliações técnicas criteriosas dos projetos aquícolas, fato este que contribuirá para o desenvolvimento sustentável das atividades aquícolas em todo território nacional, além de agilizar os procedimentos administrativos até então utilizados.
Federal	Programa Nacional de Avaliação da Qualidade das Águas (PNQA)	Oferecer à sociedade conhecimento adequado da qualidade das águas superficiais brasileiras, de forma a subsidiar os tomadores de decisão (agências governamentais, ministérios, órgãos gestores de recursos hídricos e de meio ambiente) na definição de políticas públicas para a recuperação da qualidade das águas, contribuindo com a gestão sustentável dos recursos hídricos.	O Programa é implementado pela Agência Nacional de Águas (ANA) e foi criado em resposta aos conflitos gerados pelas diversos usos de água e à falta de padronização de informação, o que se espera contribuir para a solução destes conflitos.
Federal	Programa Fortalecimento da Gestão Municipal Urbana	Reduzir as desigualdades sociais e territoriais e assessorar os municípios na elaboração de seus Planos Diretores.	O programa busca reforçar a capacidade de gestão territorial e urbana dos municípios e promover a inclusão social. Também tem como parceiros o Programa Nacional de Apoio à Gestão Administrativa e Fiscal dos Municípios Brasileiros (PNAF-M) e os programas de fortalecimento da gestão ambiental urbana das agências internacionais.

(continua)

Quadro II.5-1 (continuação)

ESFERA DO PLANO OU PROGRAMA	NOME	OBJETIVOS PRINCIPAIS/CARACTERÍSTICAS	OBSERVAÇÃO
Federal	Programa de Ação para o Desenvolvimento Integrado do Turismo (PRODETUR)	Otimizar os esforços no desenvolvimento nacional do turismo de modo democrático e sustentável, alinhando investimentos regionais, estaduais e municipais a um modelo de desenvolvimento turístico nacional.	Trata-se de um programa de desenvolvimento turístico regional e de financiamento da instalação de infraestrutura de suporte ao turismo, de modo a incentivar a participação da iniciativa privada na implantação de equipamentos turísticos. Através disso, busca desenvolver, também, a geração de emprego e renda para a população local. O PRODETUR foi implantando, inicialmente, nos estados do Nordeste. Entretanto, outras regiões do país já estão desenvolvendo os seus próprios programas.
Estadual – Espírito Santo	Programa Capixaba de Materiais Reaproveitáveis	Gerir e gerenciar os resíduos sólidos, transformando os problemas em oportunidade de negócios e elaborando instrumentos técnicos e jurídicos para regulamentar o gerenciamento de resíduos.	O Programa é o resultado de uma parceria entre as seguintes instituições: Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas do Estado do Espírito Santo (Sebrae-ES), Instituto Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos (IEMA), Instituto de Desenvolvimento Integrado para Ações Socioambientais (IDEIAS) e o Instituto Marca para o Desenvolvimento Socioambiental (IMADESA). O Programa tem como conceito o envolvimento e a mobilização permanente da sociedade civil através do Comitê Gestor de Resíduos Sólidos Estadual (COGERES), Comitês Regionais, e eventos técnicos relacionados ao tema, entre outras ações.
Estadual – Espírito Santo	Plano de Desenvolvimento Espírito Santo 2025	Agregar esforços na elaboração e execução de ações que impulsionem o desenvolvimento do Estado em todas as suas dimensões.	O projeto Espírito Santo 2025 é uma iniciativa do Governo do Estado do Espírito Santo em parceria com o Espírito Santo em Ação. Ele foi construído de forma compartilhada entre diversos atores da sociedade capixaba através de pesquisas, entrevistas, seminários temáticos, consultas via internet e audiências públicas.
Estadual – Espírito Santo	Plano de Desenvolvimento Sustentável de Turismo 2025	O Plano é composto por projetos para estruturação do setor de turismo, como a melhoria da competitividade do arranjo produtivo, através da revitalização dos centros turísticos; melhoria da infraestrutura; criação de centros de eventos; consolidação das rotas turísticas; qualificação de empreendedores e trabalhadores; desenvolvimento do turismo regional; fomento à diversidade da oferta turística, e qualificação dos produtos turísticos.	O Plano foi elaborado sob a coordenação da Secretaria de Estado do Turismo, por meio do Conselho Estadual (CONTURES). O mesmo é inserido no modelo de desenvolvimento socialmente inclusivo, ambientalmente sustentável e geograficamente desconcentrado,

(continua)

Quadro II.5-1 (continuação)

ESFERA DO PLANO OU PROGRAMA	NOME	OBJETIVOS PRINCIPAIS/CARACTERÍSTICAS	OBSERVAÇÃO
Estadual – Espírito Santo	Programa de Unidades de Conservação	Contribuir com a manutenção da biodiversidade compatibilizando o desenvolvimento sócio-econômico com a preservação da qualidade do meio ambiente e do equilíbrio ecológico, buscando a sustentabilidade ambiental.	As metas são: Criação de 8 RPPN's - Reserva Particular do Patrimônio Natural; Regulamentação do Sistema Estadual de Unidades de Conservação (SISEUC); Revisão do Plano de Manejo das Reservas de Duas Bocas, Itaúnas e Paulo César Vinhas.
Estadual – Espírito Santo	Política Estadual de Educação Ambiental	Com o intuito de possibilitar o diálogo entre os diversos setores da sociedade, a construção e a implementação de políticas públicas, foram instituídas as Comissões Interinstitucionais de Educação Ambiental (CIEA). A principal característica das CIEA é a de ser o coletivo que estabelece as diretrizes estaduais de Educação Ambiental, tendo, portanto, o papel de coordenar o processo de construção da Política e do Programa de Educação Ambiental, mobilizando a sociedade para que esta elaboração ocorra de forma participativa. Assim, em 18/11/05 foi criada a CIEA do Espírito Santo através do Decreto Estadual no 1582-R.	Plano Estadual de Educação Ambiental: Visa dar continuidade às ações demandadas pela política estadual, a CIEA vai elaborar o Plano Estadual de Educação Ambiental. Para tanto, será feito um planejamento estratégico com o propósito de definir os conteúdos e as metodologias mais adequadas a um documento como esse.
Estadual – Espírito Santo	Programa Conviver	O Programa CONVIVER contém ações integradas, contínuas, em consonância com os princípios e valores do currículo básico estadual e dos documentos que fundamentam a Educação Ambiental: o Tratado de Educação Ambiental para Sociedades Sustentáveis e Responsabilidade Global, a Carta da Terra e a Carta das Responsabilidades Humanas.	O Programa CONVIVER compreende os eixos de: fortalecimento da Educação Ambiental escolar, desenvolvimento curricular, com produção de materiais didáticos e formação continuada de profissionais da educação.
Estadual- Espírito Santo	Programa Ciranda Capixaba	O programa Petrobras Ciranda Capixaba é um programa desenvolvido pela Petrobras no estado do Espírito Santo. São apoiadas iniciativas de organizações não-governamentais que contribuam para a transformação econômica e social das comunidades de Anchieta, Aracruz, Cariacica, Conceição da Barra, Fundão, Guarapari, Itapemirim, Jaguaré, Linhares, Marataizes, Piúma, Presidente Kennedy, São Mateus, Serra, Vila Velha e Vitória.	Os recursos, que poderão ser utilizados por um período de dois anos, beneficiam projetos que tenham como foco uma das seguintes linhas de atuação: geração de renda e oportunidade de trabalho, educação para a qualificação profissional e garantia dos direitos da criança e do adolescente.

(continua)

Quadro II.5-1 (continuação)

ESFERA DO PLANO OU PROGRAMA	NOME	OBJETIVOS PRINCIPAIS/CARACTERÍSTICAS	OBSERVAÇÃO
Estadual – Espírito Santo	Projeto Ecoar	É objetivo do projeto promover 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.	Os municípios do ES integrantes da AI deste estudo fazem parte do grupo Guanandy: Piúma (sede) (MEPES E ESCOPESCA), Anchieta, Itapemirim, Marataizes e Presidente Kennedy.
Estadual – Rio de Janeiro	Programa Estadual de Gerenciamento Costeiro (GERCO/RJ)	Orientar para a utilização racional dos recursos da zona litorânea, com vistas à preservação da qualidade de vida da sua população e à efetiva proteção aos ecossistemas nela existentes, no âmbito do Estado do Rio de Janeiro.	O GERCO/RJ possui as seguintes atividades em curso: (i) apoio à Regulamentação da Lei nº 7661, que instituiu o Plano Nacional de Gerenciamento Costeiro, em apoio ao Ministério do Meio Ambiente; (ii) participação em grupo de trabalho para implementação de Projeto Piloto de Controle de Água de Lastro no Porto de Sepetiba; (iii) apoio na implementação do Projeto Orla, que visa o ordenamento da orla da zona costeira, envolvendo o aperfeiçoamento do arcabouço normativo e a integração dos diversos atores na gestão integrada da orla; (iv); apoio à estruturação do Programa de Proteção do Ambiente Marinho no Atlântico Sudoeste, vinculado ao Programa de Ação Global de Proteção do Ambiente Marinho frente às Atividades Baseadas em Terra, coordenado pelo PNUMA/ONU; (v) Plano de Gestão Costeira da Baía de Guanabara, desenvolvido no âmbito do convênio entre o Ministério do Meio Ambiente - MMA e o Instituto Terra de Preservação Ambiental - ITPA e; (vi) apoio permanente ao processo de Gestão Ambiental, envolvendo a sistematização de informações sobre aspectos físicos, bióticos e socioeconômicos da zona costeira, perícias e avaliações ambientais, o planejamento de Unidades de Conservação e o apoio aos municípios no ordenamento do solo, dentre outros.
Estadual – Rio de Janeiro	Plano Diretor de Turismo do Governo do Rio de Janeiro	Discutir, diagnosticar potencialidades e problemas, traçar diretrizes, apresentar e aprovar ações concretas que levem ao desenvolvimento da indústria turística no seu território, de forma sustentável.	O processo de elaboração do Plano Diretor contou com a participação de agentes públicos e privados relacionados à atividade. Foram realizadas 14 reuniões regionais e 15 reuniões setoriais, nas quais foram discutidos problemas, potencialidades e proposições para o setor.

(continua)

Quadro II.5-1 (continuação)

ESFERA DO PLANO OU PROGRAMA	NOME	OBJETIVOS PRINCIPAIS/CARACTERÍSTICAS	OBSERVAÇÃO
Estadual – Rio de Janeiro	Programa Agenda 21 na Escola: Elos de Cidadania	O Programa Agenda 21 na Escola: Elos de Cidadania foi criado, em 2007, com o objetivo debater a temática socioambiental nos colégios estaduais e de estimular o diálogo dessas instituições com as comunidades vizinhas.	-
Estadual – Rio de Janeiro	Programa de Infraestrutura Aquícola e Pesqueira	O Programa apoia e implementa a infraestrutura aquícola e pesqueira e apoia à adequação de acessos aquaviários.	O Programa apoia a Cadeia da Pesca Continental e Marinha e Aquicultura (CIPAR) em São João da Barra, o entreposto de pesca continental, uma fábrica de gelo e beneficiamento de camarão em Campos dos Goytacazes e o acesso aquaviário em São Francisco de Itabapoana.
Estadual- Rio de Janeiro	Programa de Gestão da Política Aquícola e Pesqueira	O Programa visa a capacitação profissional em aquicultura e pesca, implantação de gestão compartilhada e participativa dos recursos pesqueiros e infraestruturas públicas, apoio a unidades de ensino em aquicultura e pesca, promoção da extensão aquícola e pesqueira, fomento a atividades da área pesqueira sob formas associativas, e estudos e fomento tecnológico para o desenvolvimento sustentável da aquicultura e pesca.	O Programa contribui para a formação de maricultores e aquaviários e apoia a Escola de Pesca Municipal em Macaé, contribui para a formação de maricultores e aquíviários em Cabo Frio, implantou a CIPAR em São João da Barra, e apoia o beneficiamento de camarão, o CEFET e o Colégio Agrícola de Campos em Campos de Goytacazes. As demais ações são realizadas em todos os municípios do Estado onde é realizada atividade pesqueira.
Estadual – Rio de Janeiro	Programa de Gestão da Política Aquícola e Pesqueira	O Programa trabalha para a promoção comercial dos produtos aquícolas e pesqueiros e a promoção do acesso a crédito para a aquicultura e pesca.	O Programa é implementado em todos os municípios do Estado onde é realizada atividade pesqueira.
Estadual – Rio de Janeiro	Programa de Desenvolvimento Sustentável da Pesca	O Programa apoia ao funcionamento de unidades integrantes da cadeia produtiva da pesca, implanta dispositivos de exclusão de arrasto, apoia projetos demonstrativos na atividade da pesca, a renovação da frota pesqueira artesanal, e a subvenção econômica ao preço do óleo diesel das embarcações pesqueiras.	O Programa apoia o CIPAR em São João da Barra com dois caminhões, o entreposto de pesca de Pesca Continental e fábrica de gelo cem Campos de Goytacazes com um fogão isotérmico, forneceu um estaleiro e a frota renovada de pesca artesanal e a capacitação de manutenção de motores em Macaé.

(continua)

Quadro II.5-1 (continuação)

ESFERA DO PLANO OU PROGRAMA	NOME	OBJETIVOS PRINCIPAIS/CARACTERÍSTICAS	OBSERVAÇÃO
Estadual- Rio de Janeiro	Programa de Desenvolvimento Sustentável da Aquicultura	O Programa visa o ordenamento territorial da aquicultura, apoio ao controle da sanidade aquícola, fomento à aquicultura familiar, controle da qualidade na garantia de conformidade, segurança e inocuidade de produtos de pescado da aquicultura, apoio à implantação de Unidades Demonstrativas de aquicultura, promoção e suporte à implementação de princípios e condutas responsáveis para a aquicultura sustentável, e apoio à implementação da aquicultura em águas públicas.	Com o apoio do Programa, uma Unidade Demonstrativa de maricultura foi implantada em Cabo Frio e uma Unidade Demonstrativa de piscicultura em tanques-rede foi implantada em Campos de Goytacazes. O apoio à implementação da aquicultura em águas públicas é realizado em Campos dos Goytacazes e São Francisco de Itabapoana.
Estadual – Rio de Janeiro	Programa de Gestão Estratégica da Informação Aquícola e Pesqueira	As ações principais do Programa são de monitoramento da atividade aquícola e pesqueira, e de desenvolvimento e gerenciamento de sistemas de gestão da aquicultura e da pesca.	O Monitoramento da atividade aquícola e pesqueira do Programa é realizado em São João da Barra na Cadeia de Pesca Continental e Marina e Aquicultura (CIPAR).
Estadual- Rio de Janeiro	Programa de Gestão Estratégica da Informação Aquícola e Pesqueira	O Programa é responsável pelo Registro Geral de Pesca e a promoção, intercâmbio e divulgação da aquicultura e pesca do Estado.	-
Municipal – Itapemirim	Projeto “Eu mudo o mundo”	Projeto municipal de educação ambiental nas escolas.	-
Municipal – São Francisco de Itabapoana	Programa de produção e distribuição de mudas	São quatro estufas com capacidade para produzir 150.000 mudas num período de 50 dias	São mudas de espécies frutíferas, ornamentais, olerícolas, nativas e medicinais. Um total de investimentos de
Municipal – São Francisco de Itabapoana	Programa "São Francisco Mais Verde"	Ampla trabalho de arborização com o plantio de árvores nativas, ornamentais e frutíferas.	
Municipal – Macaé	Plano Diretor do Município de Macaé	Discutir, diagnosticar potencialidades e problemas, traçar diretrizes, apresentar e aprovar ações concretas que levem ao desenvolvimento do município, de forma sustentável.	O Plano Diretor do Município de Macaé é um instrumento de gestão, de caráter jurídico cujo objetivo é nortear e orientar o desenvolvimento do município. Foi instituído pela Lei Complementar nº 076/2006.

(continua)

Quadro II.5-1 (continuação)

ESFERA DO PLANO OU PROGRAMA	NOME	OBJETIVOS PRINCIPAIS/CARACTERÍSTICAS	OBSERVAÇÃO
Municipal – Macaé	Projeto Pólen	A partir do conhecimento da realidade de cada um dos municípios contemplados, construir em conjunto com os diferentes atores sociais, conhecimentos fundamentais para o manejo racional do ambiente por meio da educação ambiental e para desenvolver ações mobilizadoras entre os diversos setores da sociedade.	O Projeto foi elaborado pelo NUPEM/UFRJ (Núcleo e Ecologia e Desenvolvimento Socioambiental), em parceria com a Petrobras e com o IBAMA, em função de uma medida mitigadora para o licenciamento ambiental de atividades de exploração e produção de petróleo e gás. Para o seu sucesso, tem sido fundamental o apoio das Prefeituras dos municípios contemplados pelo mesmo.
Municipal – Rio das Ostras	Plano Diretor do Município de Rio das Ostras	Discutir, diagnosticar potencialidades e problemas, traçar diretrizes, apresentar e aprovar ações concretas que levem ao desenvolvimento do município, de forma sustentável.	O Plano Diretor de Rio das Ostras está em vigor desde 10 de outubro de 2006, correspondendo à Lei nº 004/2006.
Municipal – Rio das Ostras	Projeto Pólen	A partir do conhecimento da realidade de cada um dos municípios contemplados, construir em conjunto com os diferentes atores sociais, conhecimentos fundamentais para o manejo racional do ambiente por meio da educação ambiental e para desenvolver ações mobilizadoras entre os diversos setores da sociedade.	O Projeto foi elaborado pelo NUPEM/UFRJ (Núcleo e Ecologia e Desenvolvimento Socioambiental), em parceria com a Petrobras e com o IBAMA, em função de uma medida mitigadora para o licenciamento ambiental de atividades de exploração e produção de petróleo e gás. Para o seu sucesso, tem sido fundamental o apoio das Prefeituras dos municípios contemplados pelo mesmo.
Municipal – Rio das Ostras	Núcleo de Educação Ambiental	Promove cursos de diversas naturezas para a comunidade e é uma referência para a Bacia de Campos.	
Municipal – Cabo Frio	Plano Diretor do Município de Cabo Frio	Discutir, diagnosticar potencialidades e problemas, traçar diretrizes, apresentar e aprovar ações concretas que levem ao desenvolvimento do município, de forma sustentável.	A Prefeitura de Cabo Frio elaborou e implementou o Plano Diretor do município no ano 2006. Este Plano insere-se na Lei Complementar nº04/2006
Municipal – Cabo Frio	Projeto Pólen	A partir do conhecimento da realidade de cada um dos municípios contemplados, construir em conjunto com os diferentes atores sociais, conhecimentos fundamentais para o manejo racional do ambiente por meio da educação ambiental e para desenvolver ações mobilizadoras entre os diversos setores da sociedade.	O Projeto foi elaborado pelo NUPEM/UFRJ (Núcleo e Ecologia e Desenvolvimento Socioambiental), em parceria com a Petrobras e com o IBAMA, em função de uma medida mitigadora para o licenciamento ambiental de atividades de exploração e produção de petróleo e gás. Para o seu sucesso, tem sido fundamental o apoio das Prefeituras dos municípios contemplados pelo mesmo.

(continua)

Quadro II.5-1 (conclusão)

ESFERA DO PLANO OU PROGRAMA	NOME	OBJETIVOS PRINCIPAIS/CARACTERÍSTICAS	OBSERVAÇÃO
Consórcio	Núcleo de Educação Ambiental da Bacia de Campos (NEA-BC) -	O NEA-BC é um projeto participativo de educação ambiental da Unidade Operacional da Petrobras (UO-Rio), criado para fortalecer a organização comunitária buscando inseri-la diretamente em ações efetivas e inovadoras de sustentabilidade regional e local.	Este Projeto abrange os municípios de Quissamã, Macaé, Rio das Ostras, Casimiro de Abreu, Cabo Frio, Armação dos Búzios, Cabo Frio e Arraial do Cabo.
Consórcio	Projeto Tartaruga Marinha - TAMAR	Adquirir informações e formular ações educativas e estratégicas para a proteção de tartarugas marinhas.	O Projeto TAMAR é a designação do Programa Brasileiro de Conservação das Tartarugas Marinhas, executado pelo IBAMA, através do Centro Brasileiro de Proteção e Pesquisa das Tartarugas Marinhas (Centro TAMAR-IBAMA), 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 Projeto TAMAR foi criado em 1980 pelo então IBDF com o objetivo de salvar e proteger as tartarugas marinhas do Brasil. Atualmente, é uma das mais respeitadas organizações destinada à preservação de espécies no mundo.
Consórcio	Projeto MAQUA	Ampliar o conhecimento acerca dos mamíferos marinhos que ocorrem no Estado do Rio de Janeiro, bem como sua preservação.	O Grupo de Pesquisa MAQUA e a UERJ tornaram-se referências para o trabalho com mamíferos aquáticos no Brasil, sendo reconhecidos tanto no meio universitário quanto por parte de órgãos de governo (IBAMA, Secretarias Municipais de Meio Ambiente, Corpo de Bombeiros, Companhias de Limpeza Urbana, entre outros). Atualmente, o Projeto MAQUA desenvolve vários projetos em parceria com instituições de pesquisa de diversas regiões do Brasil.
Consórcio	Programa de Desenvolvimento Regional Sustentável da Bacia Hidrográfica do Rio Itabapoana	Este projeto foi criado para que fossem realizadas experiências de repovoamento de peixes no Rio Itabapoana, visando recuperar seu potencial pesqueiro como fonte de renda e complementação alimentar da população carente.	O Projeto Managé 46 está inserido no Programa de Desenvolvimento Regional Sustentável da Bacia Hidrográfica do Rio Itabapoana, concebido pela Universidade Federal Fluminense - UFF, que atua em parceria com órgãos públicos nas três esferas de governo, organizações não governamentais e iniciativa privada. Este projeto foi criado para que fossem realizadas experiências de repovoamento de peixes no Rio Itabapoana, visando recuperar seu potencial pesqueiro como fonte de renda e complementação alimentar da população carente. Os municípios abrangidos pelo programa são Porciúncula, Varre-Sai, Bom Jesus de Itabapoana, Campos dos Goytacazes e São Francisco de Itabapoana, além de outros treze municípios mineiros e capixabas.

O levantamento registrou que estão em planejamento ou em implantação diversos Planos e Programas na Área de Influência da atividade. Merecem destaque aqueles relacionados ao desenvolvimento da indústria petrolífera, ao desenvolvimento social e à conservação do meio ambiente e dos recursos naturais.

Deve-se observar que, na esfera municipal, o principal instrumento de planejamento territorial é Plano Diretor, mas nem todos os municípios consultados possuem um concluído, atualizado e disponível para consulta pública.

Dessa forma, ao analisar os Planos e Programas identificados na AI, em todos os níveis, não se averiguou incompatibilidade destes com a atividade proposta.

B - Legislação Ambiental Aplicável

Introdução

Este item visa apresentar a legislação ambiental aplicável à atividade desenvolvida para a Unidade *Offshore* de Transferência e Exportação - UOTE, na Bacia de Campos/RJ.

Procurou-se contemplar toda legislação existente concernente à proteção do meio ambiente aplicável à atividade, abrangendo a Constituição Federal, leis, decretos, atos internacionais, portarias, resoluções e normas técnicas, bem como são apresentados os aspectos legais do procedimento de licenciamento ambiental e outros instrumentos legais relacionados, especificamente, aos empreendimentos destinados à transferência e exportação do óleo.

A abrangência, os procedimentos e os critérios para elaboração do presente Estudo de Impacto Ambiental e respectivo Relatório de Impacto Ambiental – EIA/RIMA foram determinados pelo Termo de Referência (TR) nº 008/10, o qual tem por finalidade subsidiar o processo de licenciamento ambiental para obtenção da Licença Prévia (LP) para a Unidade *Offshore* de Transferência e Exportação - UOTE, na Bacia de Campos/RJ.

A Indústria de Petróleo

A política energética brasileira vem sofrendo profundas alterações em virtude da flexibilização do monopólio de exploração de petróleo e gás natural. A Unidade *Offshore* de Transferência e Exportação – UOTE, como atividade de escoamento, é parte deste setor econômico e energético, regulada e fiscalizada pela União, como disciplinado pelo artigo 5º da Lei nº 9.478, de 6 de agosto de 1997, também conhecida como Lei do Petróleo. As atividades desenvolvidas pela Unidade *Offshore* de Transferência e Exportação – UOTE são relativas ao escoamento, portanto, fazem parte do setor econômico e energético, sendo reguladas e fiscalizadas pela União.

O art. 8º desta lei, estabelece que a ANP terá como finalidade promover a regulação, a contratação e a fiscalização das atividades econômicas integrantes

da indústria do petróleo, do gás natural e dos biocombustíveis, cabendo-lhe, dentre outras: (Redação dada pela Lei nº 11.097, de 13.01.2005).

- XVI - regular e autorizar as atividades relacionadas à produção, importação, exportação, armazenagem, estocagem, distribuição, revenda e comercialização de biodiesel, fiscalizando-as diretamente ou mediante convênios com outros órgãos da União, Estados, Distrito Federal ou Municípios;
- XVII - exigir dos agentes regulados o envio de informações relativas às operações de produção, importação, exportação, refino, beneficiamento, tratamento, processamento, transporte, transferência, armazenagem, estocagem, distribuição, revenda, destinação e comercialização de produtos sujeitos à sua regulação;
- XVIII - especificar a qualidade dos derivados de petróleo, gás natural e seus derivados e dos biocombustíveis.

A Lei nº 9.478/97 também instituiu o Conselho Nacional de Política Energética – CNPE, vinculado à Presidência da República e presidido pelo Ministro de Estado de Minas e Energia, e a Agência Nacional do Petróleo – ANP, órgão regulador da indústria do petróleo, implantado pelo Decreto Nº 2.455 de 14 de janeiro de 1998, cabendo-lhe, entre outras responsabilidades, as seguintes:

- Implementar, em sua esfera de atribuições, a política nacional de petróleo e gás natural, contida na política energética nacional, com ênfase na garantia do suprimento de derivados de petróleo em todo o território nacional e na proteção dos interesses dos consumidores quanto a preço, qualidade e oferta dos produtos;
- Fiscalizar diretamente, ou mediante convênios com órgãos dos Estados e do Distrito Federal, as atividades integrantes da indústria do petróleo, bem como aplicar as sanções administrativas e pecuniárias previstas em lei, regulamento ou contrato;
- Instruir processo com vistas à declaração de utilidade pública, para fins de desapropriação e instituição de servidão administrativa, das áreas

necessárias à exploração, desenvolvimento e produção de petróleo e gás natural, construção de refinarias, de dutos e de terminais;

- Fazer cumprir as boas práticas de conservação e uso racional do petróleo, dos derivados e do gás natural e de preservação do meio ambiente;
- Estimular a pesquisa e a adoção de novas tecnologias na exploração, produção, transporte, refino e processamento;
- No exercício de suas atribuições, a ANP regulamentou através da Portaria Nº 170, de 1998, o procedimento para construção, ampliação e operação de instalações de transporte ou de transferência de petróleo, de seus derivados e gás natural, estabelecendo a obrigatoriedade de sua prévia e expressa autorização. De acordo com esta portaria, são consideradas instalações de transporte ou de transferência (i) os dutos; (ii) os terminais terrestres, marítimos, fluviais ou lacustres; (iii) unidades de liquefação de gás natural e de regaseificação de gás natural liquefeito (GNL).

O Processo de Licenciamento Ambiental

O licenciamento ambiental é instrumento de gestão instituído pela Política Nacional do Meio Ambiente, de utilização compartilhada entre a União, os Estados, o Distrito Federal e os Municípios, em conformidade com as respectivas competências, objetiva regular as atividades e empreendimentos que utilizam os recursos naturais e podem causar degradação ambiental no local onde se encontram instalados, proporcionando ganhos de qualidade ao meio ambiente e à vida das comunidades numa melhor perspectiva de desenvolvimento.

O Licenciamento Ambiental pode ser conceituado como o procedimento administrativo através do qual o órgão ambiental competente licencia a localização, instalação, ampliação, modificação e operação de atividades e empreendimentos que utilizam recursos ambientais considerados efetiva ou potencialmente poluidores ou daqueles que, sob qualquer forma, possam causar degradação ambiental, desde que verificado, em cada caso concreto, que foram preenchidos pelo empreendedor os requisitos legais exigidos.

As normas gerais para o licenciamento ambiental estão previstas na Lei Federal nº 6.938, de 31/08/1981 (alterada pela Lei nº 8.028/90), que instituiu a

Política Nacional de Meio Ambiente e no seu Decreto Regulamentador nº 99.274 de 06 de agosto de 1990, assim como nas Resoluções do Conselho Nacional do Meio Ambiente - CONAMA nº 001/86 e nº 237/97, sendo que esta última estabelece as normas gerais para o licenciamento ambiental, delimitando os contornos da competência da União, Estados e Municípios.

Compete ao Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA (art. 7º do Decreto 99.274/90 alterado pelo Decreto nº 3.942/2001), mediante proposta do IBAMA, estabelecer normas e critérios para o licenciamento de atividades efetiva ou potencialmente poluidoras.

A Lei nº 6.938/81 com redação dada pela Lei 8.028 de 12 de abril de 1990 dispõe no art. 6º, inciso IV, que cabe ao IBAMA a função de “*executar e fazer executar, como órgão federal, a política e diretrizes governamentais fixadas para o meio ambiente*”.

O IBAMA, instituído pela lei 7.735/89, vinculado ao Ministério do Meio Ambiente, é, na administração Pública Federal, o órgão executor da política ambiental, e, responsável pela fiscalização e licenciamento ambiental. Recentemente, através do Decreto 6.792/2009, foi acrescentado como órgão executor juntamente com o IBAMA o Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade.

O IBAMA tem, entre outras atribuições, de acordo com Resolução CONAMA 237/97, competência para o licenciamento ambiental de empreendimentos e atividades com significativo impacto ambiental de âmbito nacional ou regional, que sejam localizadas ou desenvolvidas conjuntamente no Brasil e em país limítrofe; no mar territorial; na plataforma continental; na zona econômica exclusiva; em terras indígenas ou em unidades de conservação do domínio da União, bem como, localizadas ou desenvolvidas em dois ou mais Estados ou se os impactos ambientais diretos ultrapassem os limites territoriais do País ou de um ou mais Estados, entre outros.

Poderá ainda o IBAMA, ressalvada sua competência supletiva, delegar aos Estados o licenciamento de atividades com significativo impacto ambiental de âmbito regional, uniformizando, quando possível, as exigências legais.

O Instituto Chico Mendes, criado pela Lei 11.516, de 28 de agosto de 2007, tem como objetivo básico promover maior eficiência e eficácia na execução de

ações da política nacional de Unidades de Conservação da natureza, cabendo fomentar e executar programas de pesquisa, proteção, preservação e conservação da biodiversidade, de acordo com as diretrizes proferidas pelo Ministério do Meio Ambiente.

Existem, paralelamente às normas gerais para o licenciamento ambiental, normas específicas, como as referentes às atividades da indústria petrolífera, que exigem um melhor controle e uma gestão ambiental mais adequada.

Na implantação e operação de empreendimentos que demandam a utilização de recursos ambientais e que constituem atividades capazes de causar degradação ao meio ambiente, estão os mesmos sujeitos ao processo de licenciamento ambiental previsto no art. 9º, da Lei Nº 6.938/81, como um de seus instrumentos (inciso IV).

Nesse sentido, o artigo 10 da supracitada lei determina que: *“a construção, instalação, ampliação e funcionamento de estabelecimentos e atividades utilizadoras de recursos ambientais, consideradas efetiva e potencialmente poluidoras, bem como, as capazes, sob qualquer forma, de causar degradação ambiental, dependerão de prévio licenciamento de órgão estadual competente, integrante do Sistema Nacional do Meio Ambiente - SISNAMA, e do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e Recursos Naturais Renováveis, IBAMA, em caráter supletivo, sem prejuízo de outras licenças exigíveis”*. As atividades ou empreendimentos sujeitos ao licenciamento ambiental foram inicialmente enumeradas pelo artigo 2º da Resolução CONAMA 01/86. Atualmente, estas atividades potencialmente poluidoras encontram-se elencadas no Anexo A da Resolução CONAMA Nº 237 de 19 de dezembro de 1997, fazendo parte desta lista transporte por dutos e terminais de petróleo.

A Resolução CONAMA Nº 237/97 também teve, como objetivo, a revisão dos procedimentos e critérios utilizados no licenciamento ambiental, de forma a efetivar a utilização do sistema de licenciamento como instrumento de gestão ambiental, visando o desenvolvimento sustentável, a melhoria contínua e a regulamentação de aspectos do licenciamento ainda não definidos pela legislação.

O processo de licenciamento ambiental constitui-se em um único processo administrativo, dividido em três fases que se encadeiam e se completam, através

da obtenção das seguintes licenças ambientais a serem emitidas pelo órgão ambiental competente, responsável pelo licenciamento (art. 8º da Resolução CONAMA Nº 237/97):

- Licença prévia (LP);
- Licença de instalação (LI) e
- Licença de operação (LO).

A licença ambiental destas atividades, segundo os artigos 2º e 3º da Resolução CONAMA 01/86 e do artigo 3º da Resolução 237/97, dependerá de elaboração de estudos de impacto ambiental (EIA) e respectivo relatório de impacto ambiental (RIMA), a serem submetidos à aprovação do órgão licenciador competente. O conceito de impacto ambiental encontra-se definido no artigo 1º da Resolução CONAMA 01/86 como “*qualquer alteração das propriedades físicas, químicas e biológicas do meio ambiente, causada por qualquer forma de matéria ou energia resultante das atividades humanas que, direta ou indiretamente, afetam:*

- a saúde, a segurança e o bem estar da população;
- atividades sociais e econômicas;
- a biota;
- as condições estéticas e sanitárias do meio ambiente;
- a qualidade dos recursos ambientais”.

De acordo com o art. 12, as licenças descritas no art. 5º da Resolução CONAMA Nº 01/86 conterão prazo de validade, que estarão condicionados ao cumprimento das condicionantes discriminadas na mesma e nos demais anexos constantes do processo que, embora não estejam transcritos no corpo da licença, são parte integrantes da mesma, e deverão ser atendidas dentro dos respectivos prazos estabelecidos. Findo o prazo, o órgão ambiental competente poderá renová-las a pedido do empreendedor.

O órgão ambiental fixará as condicionantes das licenças supracitadas. As licenças são compostas por dois grupos de condicionantes: (i) *as condicionantes*

gerais, que compreendem o conjunto de exigências legais relacionadas ao licenciamento ambiental, e (ii) *as condicionantes específicas*, que compreendem um conjunto de restrições e exigências técnicas associadas, particularmente, à atividade que está sendo licenciada

O licenciamento ambiental das atividades marítimas da indústria do petróleo (levantamento de dados sísmicos, exploração, perfuração, produção para pesquisa, exportação de petróleo e produção de petróleo e gás natural) é realizado pelo IBAMA, através da DILIC – Diretoria de Licenciamento Ambiental, responsável pelas atividades de coordenação, controle, supervisão, normatização, monitoramento, execução e orientação para a execução das ações referentes ao licenciamento ambiental, nos casos de competência federal, sendo executado pela Coordenação Geral de Licenciamento de Petróleo e Gás (CGPEG).

Audiências Públicas

A Resolução CONAMA nº 9, de 03/12/87, dispõe sobre a realização de audiências públicas. Estabelece, no art. 2º que, tanto o Ministério Público, como entidades civis e, mesmo 50 ou mais cidadãos, podem solicitar a sua realização ao órgão de meio ambiente encarregado da análise do estudo ambiental. A audiência pública deverá ocorrer em local acessível aos interessados e, em função da localização geográfica dos solicitantes e da complexidade do tema, poderá haver mais de uma audiência pública sobre o mesmo projeto e respectivo Relatório de Impacto Ambiental. Destaca-se que o empreendimento ao qual se refere este estudo deverá ser objeto de audiência pública.

Legislação Federal de Interesse

A Constituição Federal de 1988 transmitiu em seu artigo 225, inciso IV, a preocupação do Estado com a preservação do meio ambiente, mais especificamente ao prever a necessidade de estudo prévio de impacto ambiental para atividades potencialmente causadoras de significativa degradação ambiental.

Inicialmente, as atividades ou empreendimentos sujeitos ao licenciamento ambiental foram enumeradas pelo art. 2º da Resolução CONAMA nº 001/86. Atualmente, estas atividades potencialmente poluidoras estão elencadas no Anexo A da Resolução CONAMA nº 237/97 que estabelece as normas gerais para o licenciamento ambiental.

De acordo com esta Resolução, em seu art. 4º, cabe ao IBAMA a competência para o licenciamento do empreendimento dessas atividades localizadas *offshore*.

A seguir, os principais aspectos analisados em função desta atividade de exportação de óleo e a legislação ambiental aplicável.

Meio Biótico

O Brasil é signatário de importantes acordos e convenções internacionais, tanto no que diz respeito a conservação de espécies quanto de habitats ameaçados, protegendo assim os componentes do Meio Ambiente. Além da implementação desses instrumentos por parte dos países, legislações e normas nacionais também foram criadas, visando a conservação da biodiversidade brasileira e proteção dos ecossistemas naturais. Considerando a área de inserção da UOTE, a seguir elencamos os principais requisitos legais para o meio biótico.

Três Convenções fornecem o arcabouço legal para o tratamento diferenciado das espécies consideradas ameaçadas de extinção:

- A Convenção para a Proteção da Flora, da Fauna e das Belezas Cênicas Naturais dos Países da América, ratificada pelo Decreto Legislativo nº 3, de 1948, em vigor para o Brasil desde 26 de novembro de 1965, foi promulgada pelo Decreto nº 58.054, de 23 de março de 1966. A Convenção estabelece, por meio de seu artigo VII, que os países adotarão medidas apropriadas "para evitar a extinção que ameace a uma espécie determinada". No artigo IX define que cada um dos países tomará as medidas necessárias para a superintendência e regulamentação das importações, exportações e trânsito de espécies protegidas da flora e da fauna.

- A Convenção de Washington sobre o Comércio Internacional das Espécies da Flora e da Fauna Selvagens em Perigo de Extinção (CITES), da qual o Brasil é signatário, foi ratificada pelo Brasil por meio do Decreto Lei nº 54/75 e promulgada pelo Decreto nº 76.623, de novembro de 1975. A CITES estabelece proteção para um conjunto de plantas e animais, por meio da regulação e monitoramento de seu comércio internacional, particularmente aquelas ameaçadas de extinção, de modo a impedir que este atinja níveis insustentáveis.
- A Convenção sobre Diversidade Biológica - CDB, por sua vez, foi ratificada pelo Brasil por meio do Decreto Legislativo nº 2, de 8 de fevereiro de 1994. Em seu artigo 8º (alínea f), a CDB define que os países devem "recuperar e restaurar ecossistemas degradados e promover a recuperação de espécies ameaçadas por meio da elaboração e da implementação de planos e outras estratégias de gestão".

Dentre outras Convenções relevantes, cabe destacar a Convenção Interamericana para a Proteção e Conservação das Tartarugas Marinhas, ratificada pelo Brasil em 2001, através do Decreto nº 3.842, de 13 de junho de 2001. O objetivo oficial da Convenção é "promover a proteção, a conservação e a recuperação das populações de tartarugas marinhas e dos habitats dos quais dependem, com base nos melhores dados científicos disponíveis e considerando-se as características ambientais, socioeconômicas e culturais das Partes". Também para a proteção das tartarugas marinhas, está disposto na Portaria nº N-5, de 31/01/86, da Superintendência do Desenvolvimento da Pesca (Brasil), que fica proibida a captura de quaisquer espécies de tartarugas marinhas na costa brasileira.

A Resolução CONAMA nº 10, de 24 de outubro de 1996, em seu art. 1º, estabelece que o licenciamento ambiental em praias onde ocorre a desova de tartarugas marinhas só poderá efetivar-se após avaliação e recomendação do IBAMA, ouvido o Centro de Tartarugas Marinhas - TAMAR. Para o caso de práticas ilegais como captura, matança, coleta de ovos, consumo e comércio de produtos e sub-produtos de tartarugas marinhas são aplicadas as sanções e penas previstas na Lei de Crimes Ambientais.

O Brasil é signatário, também, do Acordo para Conservação de Albatrozes e Petréis (ACAP), instrumento firmado no âmbito da Convenção sobre a Conservação de Espécies Migratórias de Animais Silvestres (CMS ou Convenção de Bonn, de 23/06/1979). O País, ponto de ocorrência de diversas espécies contempladas no Acordo, participou ativamente do seu processo negociador.

No âmbito nacional, a atual Constituição Brasileira, promulgada em 1988, também inclui um importante instrumento legal para a proteção das espécies que compõem a nossa biodiversidade. Em seu Capítulo VI, Art. 225, parágrafo 1º, inciso VII, determina como responsabilidade do Poder Público "proteger a fauna e a flora, vedadas, na forma da lei, as práticas que coloquem em risco sua função ecológica, provoquem a extinção das espécies ou submetam os animais à crueldade".

Em 1989 o IBAMA homologou uma portaria onde lista todas as espécies da fauna brasileira que estão sofrendo ameaça de extinção. Esta lista de espécies ameaçadas é atualizada frequentemente e atualmente é a mais recente. No caso específico das tartarugas marinhas, a INSTRUÇÃO NORMATIVA nº 03 de 27/05/2003 – revogou a Portaria nº 1.522, de 19 de dezembro de 1989, 06-N, de 15 de janeiro de 1992, 37-N, de 3 de abril de 1992 e 62, de 17 de junho de 1997, declara as tartarugas marinhas como espécies ameaçadas de extinção, ficando as mesmas como todas as demais espécies elencadas, protegidas de modo integral, sujeitando o infrator a penalidades pelo seu descumprimento.

Também com o objetivo de proteger as tartarugas marinhas, a INSTRUÇÃO NORMATIVA nº 01 de 30/05/2011 estabelece as áreas de período de restrição periódica para as atividades de exploração e produção de óleo e gás, incluindo as etapas de levantamento de dados sísmicos, perfuração de poços petrolíferos, instalação ou lançamento de dutos para escoamento de óleo, gás e água de produção, instalação de unidade de rebombeio de óleo, gás e água de produção e sondagem geotécnicas marinhas, em áreas prioritárias para a conservação de tartarugas marinhas na costa brasileira. Estabelece também os limites terrestres e marinhos destas áreas e prevê penalidades em caso de descumprimento destas instruções.

No caso dos mamíferos marinhos (principalmente os cetáceos), algumas espécies usam a costa brasileira como área de reprodução, área de alimentação,

como passagem (migração). No Brasil, a legislação concernente à preservação dos cetáceos abrange:

- a Portaria Normativa Nº N-11/86 da Superintendência do Desenvolvimento da Pesca, que proíbe, nas águas sob jurisdição nacional, a perseguição, caça, pesca ou captura de pequenos cetáceos, pinípedes ou sirênios;
- a Lei Nº 7.643/87, do Poder Legislativo do Brasil, que proíbe a pesca de cetáceos nas águas jurisdicionais brasileiras;
- a Portaria Nº N-2306/90, do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA), que proíbe qualquer forma de molestamento intencional de toda espécie de cetáceo em águas brasileiras; e
- o Decreto Nº 6.698/08, do Poder Legislativo do Brasil, que declara as águas jurisdicionais marinhas brasileiras Santuário de Baleias e Golfinhos do Brasil.

Ainda nesse contexto, o IBAMA, pela Portaria nº 2.097, de 20 de dezembro de 1994, criou o Grupo de Trabalho Especial de Mamíferos Aquáticos (GTEMA), ao qual atribuiu a tarefa prioritária de elaborar um plano global de pesquisa e conservação para os mamíferos aquáticos que ocorrem no Brasil, incluindo os cetáceos, pinípedes, sirênios e mustelídeos. Este Plano de Ação contém a relação de todas as espécies de mamíferos aquáticos registradas em águas jurisdicionais brasileiras com seus respectivos status de conservação, bem como o grau de ameaça de cada uma delas. Além disso, também relaciona as espécies submetidas à maior pressão antrópica.

Outro grupo de animais marinhos que precisam de proteção são algumas espécies de peixes teleósteos que são consideradas como ameaçadas de extinção. Tais espécies se apresentam como com prioridade na implementação de medidas de conservação pelo IBAMA (Instrução Normativa Nº 5, de 21 de maio de 2004, publicada no Diário Oficial da União em 28 de maio de 2004).

Águas e Efluentes

O Decreto nº 24.643, de 10/07/1934, instituiu o Código de Águas que estabelece em seu art. 2º que águas públicas de uso comum são, os mares territoriais, incluídos os golfos, baías, enseadas e portos. De acordo com este Decreto, constituem-se em terrenos de marinha todos os que, banhados pelas águas do mar ou dos rios navegáveis, se estendam até 33 metros para a parte da terra, contados desde o ponto a que chega a preamar média. No art. 29, inciso I, dispõe que pertencem à União, áreas quando marítimas ou quando sirvam de limites entre dois ou mais estados.

Lei nº 8.617, de 04/01/1993, dispõe sobre o mar territorial, a zona contígua, a zona econômica exclusiva e a plataforma continental brasileira. Determina que a soberania brasileira se estende ao mar territorial, que compreende uma faixa de 12 milhas marítimas de largura, medidas a partir da linha de baixa-mar do litoral, ao espaço aéreo sobrejacente, bem como ao seu leito e subsolo. A zona econômica exclusiva compreende uma faixa que se estende das 12 às 200 milhas e o Brasil tem direito de soberania para fins de exploração e aproveitamento, conservação e gestão dos recursos naturais, vivos ou não-vivos, das águas sobrejacentes ao leito do mar e seu subsolo, e no que se refere às outras atividades com vistas à exploração e ao aproveitamento desta zona para fins econômicos.

A NORMAN-08/DPC (Normas da Autoridade Marítima para tráfego e permanência de embarcações em águas jurisdicionais brasileiras) dispõe na Seção II – Informações sobre o tráfego, item h) Restrições à Navegação, que 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 zona de exclusão justifica-se pela prevenção à ocorrência de acidentes que possam prejudicar tanto as operações de exploração e produção de petróleo, quanto os próprios pescadores.

Os riscos podem ser de várias origens, tais quais: equipamentos de pesca presos nas estruturas das plataformas; anzóis que ficam presos e podem ferir os mergulhadores; vazamentos de gás e combustível da plataforma; explosões etc.

Essa área, conhecida como zona de segurança ou zona de exclusão, é atualmente, o único limite à circulação de embarcações em vigor nas áreas de produção de petróleo.

A Lei nº 9.433 de 08 de janeiro de 1997, institui a Política Nacional de Recursos Hídricos e cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos.

A Resolução CONAMA nº 274, de 29/11/2000, revisa os critérios de balneabilidade em águas Brasileiras, conceituando no art. 1º, alínea c, como águas salinas todas aquelas com salinidade igual ou superior a 30‰ e, no art. 3º, §1º, considera como passíveis de interdição os trechos das praias e balneários em que ocorram acidentes de médio e grande porte, tais como derramamentos de óleo.

A Resolução CONAMA nº 357, de 17/03/2005 (revogou a Resolução CONAMA nº 20, de 18/06/1986) – 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. As águas doces, salobras e salinas do Território Nacional são classificadas em 13 diferentes classes. As águas salinas subdividem-se em quatro classes (art. 5º):

I - Classe Especial: águas destinadas:

- à preservação dos ambientes aquáticos em unidades de conservação de proteção integral; e
- à preservação do equilíbrio natural das comunidades aquáticas.

II - Classe 1: águas que podem ser destinadas:

- à recreação de contato primário, conforme Resolução CONAMA no 274/00;
- à proteção das comunidades aquáticas; e
- à aquicultura e à atividade de pesca.

III - Classe 2: águas que podem ser destinadas:

- à pesca amadora; e
- à recreação de contato secundário.

IV - Classe 3: águas que podem ser destinadas:

- à navegação; e
- à harmonia paisagística.

No tocante ao lançamento de efluentes, esta Resolução CONAMA determina que os mesmos só poderão ser lançados nos corpos de água, após o devido tratamento, e desde que obedeçam às condições, padrões e exigências dispostos nesta Resolução e em outras normas aplicáveis (art. 24).

A Resolução CONAMA nº 357/05 também veda o lançamento dos Poluentes Orgânicos Persistentes – POPs referidos na Convenção de Estocolmo (Decreto Legislativo nº 204/04); bem como, a mistura de efluentes com águas de melhor qualidade – tais como as águas de abastecimento, do mar e de sistemas abertos de refrigeração sem recirculação - para fins de diluição antes do seu lançamento.

A Resolução CONAMA nº 397 de 03/04/08, altera o inciso II do §4º e a Tabela X do § 5º, ambos do art. 34 da Resolução CONAMA nº 357/05 e acrescenta os § 6º e 7º. Dispõe sobre a classificação dos corpos d'água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes.

Resolução CONAMA nº 430, de 13/05/11, dispõe sobre as condições e padrões de lançamento de efluentes, complementa e altera a Resolução nº 357, de 17/03/05. Esta resolução trouxe novidades como a separação das Condições de Padrões de Lançamento para Efluentes e Condições e Padrões para Efluentes de Sistemas de Tratamento de Esgotos Sanitários. Esta separação não existia antigamente, tendo todos os empreendimentos que seguirem as mesmas regras. Esta Resolução norteia toda a questão de lançamentos de efluentes em corpos receptores.

Como definido em Resoluções anteriores, o art. 3º estabelece que os efluentes de qualquer fonte poluidora somente poderão ser lançados diretamente nos corpos receptores após o devido tratamento e desde que obedeçam às condições, padrões e exigências dispostos nesta Resolução e em outras normas aplicáveis. Ficando claro que qualquer lançamento em desacordo sujeitará o autor à Lei de Crimes Ambientais.

O art. 5º estabelece que, quando houver lançamento, o efluente não poderá alterar a classe do corpo receptor, ou seja, se o corpo estiver enquadrado na Classe II, conforme Estabelecido na Resolução CONAMA nº357/05, após receber a carga poluidora, o mesmo, em hipótese alguma poderá passar para Classe III.

Outro ponto importante é que havendo a classificação dos corpos d'água pelos órgãos competentes, o mesmo estabelecerá prazos para melhorias, caso o mesmo necessite mudar a classe, a fonte poluidora também receberá metas de redução para que o corpo receptor chegue aos padrões da classe estabelecida no enquadramento.

Em seu art. 9ª, a Resolução estabelece que, para o controle das condições de lançamento, é vedada, para fins de diluição antes do seu lançamento, a mistura de efluentes com águas de melhor qualidade, tais como as águas de abastecimento, do mar e de sistemas abertos de refrigeração sem recirculação. No art. 11, continua a proibição, sendo vedados nas águas de classe especial, o lançamento de efluentes ou disposição de resíduos domésticos, agropecuários, de aquicultura, industriais e de quaisquer outras fontes poluentes, mesmo que tratados.

Estabelece nos artigos 24 a 28, Diretrizes para a Gestão de Efluentes, apresentando critérios para que o responsável acompanhe de maneira eficiente o lançamento dos efluentes gerados. Propõe no art. 29 prazo para os empreendimentos e demais atividades poluidoras se adequarem às novas condições e padrões estabelecidos nesta Resolução.

Emissões Atmosféricas

Em se tratando do empreendimento objeto deste estudo, há a Resolução CONAMA nº 382, de 26/12/2006, que estabelece os limites máximos de emissão

de poluentes atmosféricos para fontes fixas e determina que estes limites são fixados por poluente e por tipologia de fonte.

As determinações da resolução aplicáveis à UOTE estão especificadas no seu Anexo I - Limites de emissão para poluentes atmosféricos provenientes de processos de geração de calor a partir da combustão externa de óleo combustível.

O Quadro a seguir apresenta os limites máximos dos 3 poluentes considerados: SOx, NOx e MP (material particulado).

Potência térmica nominal (MW)	MP ⁽¹⁾	NO _x ⁽¹⁾ (como NO ₂)	SO _x ⁽¹⁾ (como SO ₂)
Menor que 10	300	1600	2700
Entre 10 e 70	250	1000	2700
Maior que 70	100	1000	1800

⁽¹⁾ os resultados devem ser expressos na unidade de concentração mg/Nm³, em base seca e 3% de excesso de oxigênio.

Áreas de Proteção Permanente

A Lei no 4.771, de 15/09/65, institui o novo Código Florestal, estabelecendo no art. 1º, que as florestas existentes no território nacional e as demais formas de vegetação reconhecidas de utilidade às terras que revestem, são bens de interesse comum a todos os habitantes do País. O art. 2º delimita as faixas de vegetação protetoras das águas, considerando-as como áreas de preservação permanente. Assim, são de proteção permanente, as florestas e demais formas de vegetação situadas, dentre outras, nas restingas, como fixadoras de dunas ou estabilizadoras de mangues. O art. 3º considera, ainda, de preservação permanente as florestas e demais formas de vegetação natural que sirvam para fixar dunas, proteger sítios de excepcional beleza ou de valor científico ou histórico, asilar exemplares da fauna ou da flora ameaçados de extinção e assegurar condições de bem estar público.

Resolução CONAMA nº 303 de 20/03/2002, dispõe sobre parâmetros, definições e limites de Áreas de Preservação Permanente – APP. Estabelece que constituem APP, dentre outras, aquelas situadas nas restingas, em faixa mínima de 300 metros, medidos a partir da linha de preamar máxima e em qualquer

localização ou extensão, quando recoberta por vegetação com função fixadora de dunas ou estabilizadora de mangues; em manguezal, em toda a sua extensão; em duna; nos locais de refúgio ou reprodução de aves migratórias; nos locais de refúgio ou reprodução de exemplares da fauna ameaçadas de extinção que constem de lista elaborada pelo Poder Público Federal, Estadual ou Municipal; e nas praias, em locais de nidificação e reprodução da fauna silvestre.

Lei nº 11.428, de 22/12/06, regulamentada pelo Decreto nº 6.660 de 21/11/08, dispõe sobre a utilização e proteção da vegetação nativa do Bioma Mata Atlântica, e dá outras providências. Veda a exploração de espécies incluídas na Lista Oficial de Espécies da Flora Brasileira Ameaçadas de Extinção ou constantes de listas dos Estados, bem como aquelas constantes de listas de proibição de corte objeto de proteção por atos normativos dos entes federativos.

Resolução CONAMA nº 429, de 28/02/11, dispõe sobre a metodologia de recuperação das Áreas de Preservação Permanente - APPs. No art. 1º estabelece que a recuperação das APPs, consideradas de interesse social, conforme a alínea “a”, inciso V, do § 2º do art. 1º do Código Florestal, deverá observar metodologia disposta nesta Resolução. No parágrafo único, dispõe que a recuperação voluntária de APP com espécies nativas do ecossistema onde ela está inserida, respeitada metodologia de recuperação estabelecida nesta Resolução e demais normas aplicáveis, dispensa a autorização do órgão ambiental.

Unidades de Conservação e Áreas Prioritárias

A Lei 9.985, de 18 de julho de 2000, que regulamenta o art. 225, § 1º, incisos I, II, III e VII da Constituição Federal, instituiu o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza (SNUC).

Segundo a lei:

“Unidade de Conservação é uma superfície de terra e/ou mar especialmente consagrada à proteção e manutenção da diversidade biológica, assim como dos recursos naturais e patrimônio cultural associados, e gerida através de meios jurídicos, ou outros meios eficazes”.

Estas áreas protegidas fazem parte do sistema brasileiro de proteção ao meio ambiente, sendo controladas pelo órgão federal ICMBio (Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade).

O art. 4º da lei dispõe seus objetivos, os quais, dentre outros, está em contribuir para a manutenção da diversidade biológica e dos recursos genéticos no território nacional e nas águas jurisdicionais, contribuir para a preservação e a restauração da diversidade de ecossistemas naturais e, proteger e recuperar recursos hídricos e edáficos.

Segundo dispõem os artigos 7º ao 21, as Unidades de Conservação são divididas em 2 grupos: Proteção Integral e Uso Sustentável. O grupo de Proteção Integral é composto por 5 categorias: 1) Estação Ecológica – EE; 2) Reserva Biológica – REBIO; 3) Parque Nacional – PARNA; 4) Monumento Natural – MN; 5) Refúgio da Vida Silvestre – RVS. O grupo de Uso Sustentável é composto por 7 categorias: 1) Área de Proteção Ambiental – APA; 2) Área de Relevante Interesse Ecológico – ARIE; 3) Floresta Nacional – FLONA; 4) Reserva Extrativista – RESEX; 5) Reserva de Fauna – RF; 6) Reserva de Desenvolvimento Sustentável – RDS; 7) Reserva Particular do Patrimônio Natural – RPPN.

A Resolução CONAMA nº 02, de 18/04/96, determina que para o licenciamento ambiental de atividades de relevante impacto ambiental, assim considerado pelo órgão ambiental competente, terão como um dos requisitos, a implantação de uma Unidade de Conservação, a fim de minimizar os danos ambientais causados pela destruição de florestas e outros ecossistemas.

Deste modo, para fazer face à reparação dos danos ambientais causados pela destruição de florestas e outros ecossistemas, o licenciamento de empreendimentos de relevante impacto ambiental, terá como um dos requisitos a serem atendidos, a implantação de uma unidade de conservação de domínio público e uso indireto, preferencialmente uma Estação Ecológica, a critério do órgão licenciador, ouvido o empreendedor. As áreas beneficiadas dever-se-ão localizar, preferencialmente, na região do empreendimento e visar basicamente à preservação de amostras representativas dos ecossistemas afetados.

A 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 9.985/00, que institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza - SNUC.

De acordo com o disposto no art. 2º, o órgão ambiental licenciador (no presente caso, o IBAMA) estabelecerá o grau de impacto ambiental causado pela implantação do empreendimento, “fundamentado em base técnica específica que possa avaliar os impactos negativos e não mitigáveis aos recursos ambientais identificados no processo de licenciamento, de acordo com o EIA/RIMA, e respeitado o princípio da publicidade”.

Dispõe, ainda, no parágrafo 1º deste mesmo artigo, que para estabelecimento do grau de impacto ambiental serão considerados somente os impactos ambientais causados aos recursos ambientais, nos termos do art. 2º, inciso IV da Lei nº 9.985/00 (ou seja, a atmosfera, as águas interiores, superficiais e subterrâneas, os estuários, o mar territorial, o solo, o subsolo, os elementos da biosfera, a fauna e a flora), excluindo riscos da operação do empreendimento, não podendo haver redundância de critérios.

O Decreto nº 4.340, de 22/08/2002, regulamenta artigos da Lei 9.985/00, que dispõe sobre o SNUC. Revoga o Decreto nº 3.834 de 05/06/01, o Decreto nº 5.566 de 26/10/05 e dá nova redação ao caput do artigo 31.

Decreto nº 5.746 de 05/04/06, regulamenta o art. 21 da Lei 9.985/00 que dispõe sobre a Reserva Particular do Patrimônio Natural – RPPN.

Resolução nº 428, de 17/12/2010 - Dispõe, no âmbito do licenciamento ambiental sobre a autorização do órgão responsável pela administração da Unidade de Conservação (UC), de que trata o § 3º do artigo 36 da Lei nº 9.985 de 18/07/00, bem como sobre a ciência do órgão responsável pela administração da UC no caso de licenciamento ambiental de empreendimentos não sujeitos a EIA-RIMA e dá outras providências. O CONAMA buscou regulamentar as interfaces entre os procedimentos de licenciamento ambiental de empreendimentos de significativo impacto ambiental e a autorização de que trata o art. 36, § 3º da Lei nº. 9.985 (que instituiu o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza – SNUC), assim redigido:

“§ 3º - Quando o empreendimento afetar unidade de conservação específica ou sua zona de amortecimento, o licenciamento a que se refere o caput deste artigo só poderá ser concedido mediante autorização do órgão responsável por sua administração, e a unidade afetada, mesmo que não pertencente ao Grupo de Proteção Integral, deverá ser uma das beneficiárias da compensação definida neste artigo.”

Com relação às Unidades de Conservação que estão nos Municípios da Área de Influência da UOTE temos:

- Portaria ICMBio/MMA no 54, de 01/08/08 - Plano de Manejo da APA da Bacia do Rio São João / Mico Leão-Dourado.
- Decreto nº 9.585 de 27/06/02 - Decreto de Criação da APA da Bacia do Rio São João / Mico Leão-Dourado.
- Portaria ICMBio/MMA nº66, de 09/09/08 - Plano de Manejo do PARNA da Restinga de Jurubatiba.
- Portaria ICMBio/MMA s/nº de 29/04/98 - Criação do PARNA da Restinga de Jurubatiba.
- Portaria MMA nº 481, de 14/12/10 - Criação do Mosaico Mico-Leão-Dourado.
- Portaria ICMBio nº 097, de 06/08/2002 - Criação do Conselho Deliberativo do PARNA da Restinga de Jurubatiba.
- Portaria ICMBio nº 235, de 07/12/2005 - Criação do Conselho Deliberativo da APA da Bacia do Rio São João/Mico-Leão-Dourado.
- Lei Estadual nº 4.012, de 05/12/02 - Criação do Corredor Ecológico Sambê-Santa Fé.
- Decreto nº 31.346 de 06/06/02 - Criação da APA do Pau Brasil.
- Decreto nº 32.517, de 23/12/02 - Plano de Manejo da APA Pau Brasil.
- Decreto nº 42.929 de 18/04/11 - Decreto de Criação PE da Costa do Sol.
- Decreto nº 3.738-N de 12/08/94 - Decreto de Criação da APA de Guanandy.

Com relação às áreas prioritárias, o Brasil é país signatário da Convenção Interamericana para a Proteção e a Conservação das Tartarugas Marinhas, homologada pelo Decreto Federal no 3.842, de 13 de junho de 2001, que tem como objetivo:

“promover a proteção, a conservação e a recuperação das populações de tartarugas marinhas e dos habitats dos quais dependem, com base nos melhores dados científicos disponíveis e considerando-se as características ambientais, sócio-econômicas e culturais das Partes”.

O Decreto nº 5.092, de 21 de maio de 2004 e a Portaria MMA nº 126, de 27 de maio de 2004, foram responsáveis pela instituição de tais áreas prioritárias, além de prever sua revisão à luz do avanço do conhecimento. Em 2007 o MMA apresentou atualizações das áreas prioritárias para conservação dos ecossistemas brasileiros, através da PORTARIA MMA Nº 09, de 23/01/2007.

Nestas áreas prioritárias para a conservação de tartarugas marinhas na costa brasileira, a Instrução Normativa conjunta IBAMA/ICMBio nº 1, de 27 de maio de 2011 estabelece áreas e períodos de restrição temporária para atividades de exploração e produção de óleo e gás, incluindo os levantamentos de dados sísmicos, perfuração de poços petrolíferos, instalação ou lançamento de dutos para escoamento de óleo, gás e água de produção, instalação de unidades de rebombeio de óleo, gás e água de produção e sondagens geotécnicas marinhas.

No Anexo I desta Instrução Normativa estão previstas quatro grandes regiões da costa brasileira como áreas de restrição periódica (áreas prioritárias de quelônios), são elas:

- Área 1 – do município de Macaé/RJ até a Barra do Itabapoana/RJ (divisa de estados RJ/ES);
- Área 2 – Barra do Riacho até o município de Aracruz/ES até a Barra do Una, município de Una/BA;
- Área 3 – de Ponta de Itapoã, município de Salvador/BA até Pontal do Peba, município de Piaçabuçu/AL;

- Área 4 – de Acaú, município de Pitimbu/PB até Ponta Negra, município de Natal/RN.

Controle da Poluição por Óleo em Águas de Jurisdição Nacional

Portaria IBAMA nº 64 - N de 19/06/1992 estabelece critérios para concessão do registro aos dispersantes químicos nas ações de combate a derrame de petróleo e seus derivados.

Portaria da Diretoria de Portos e Costas – DPC, nº 46 de 27/08/1996, do Ministério da Marinha, aprova diretrizes para a implementação do Código Internacional de Gerenciamento para Operação Segura de Navios e para Prevenção da Poluição (Código Internacional de Gerenciamento de Segurança – Código ISM).

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.

Estabelece que as partes signatárias, conscientes da necessidade de preservar o meio ambiente marinho em particular, e reconhecendo a séria ameaça que representam os incidentes de poluição causados por óleo que envolvem navios, plataformas oceânicas, portos e instalações de operação com petróleo, e conscientes da necessidade de medidas preventivas e também de uma ação rápida e efetiva em caso de incidentes, se comprometem, conjunta ou individualmente, a tomar todas as medidas adequadas para o preparo e a resposta em caso de incidente de poluição por óleo; e que todos os navios que estejam autorizados a arvorar sua bandeira levem a bordo um plano de emergência em caso de poluição por óleo, conforme requerido e de acordo com as disposições adotadas pela Organização Marítima Internacional para esse fim.

Lei 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 sobre jurisdição nacional.

O parágrafo único do art. 1º estabelece que esta lei será utilizada quando ausentes os pressupostos para aplicação da Convenção Internacional para a Prevenção da Poluição causada por Navios (Marpol 73/78), ratificada pelo Brasil,

bem como as plataformas e suas instalações de apoio em caráter complementar a Marpol 73/78.

O art. 4º classifica as substâncias nocivas ou perigosas em categorias, de acordo com o risco produzido quando descarregadas na água, devendo o órgão ambiental manter atualizada a lista destas substâncias.

O art. 5º determina que todo porto organizado, instalação portuária e plataforma, bem como suas instalações de apoio, disporá, obrigatoriamente, de instalações ou meios adequados para o recebimento e tratamento dos diversos tipos de resíduos e para o combate da poluição, observadas as normas e critérios estabelecidos pelo órgão ambiental competente. Determina ainda em seu §3º que as instalações ou meios destinados ao recebimento e tratamento de resíduos e ao combate da poluição poderão ser exigidos das instalações portuárias especializadas em outras cargas que não óleo e substâncias nocivas ou perigosas.

O art. 6º ressalta que as entidades exploradoras de portos organizados e instalações portuárias e os proprietários ou operadores de plataformas deverão elaborar manual de procedimento interno para o gerenciamento dos riscos de poluição, bem como para a gestão dos diversos resíduos gerados ou provenientes das atividades de movimentação e armazenamento de óleo e substâncias nocivas ou perigosas. Este manual deverá ser aprovado pelo órgão ambiental competente, no caso o IBAMA, em conformidade com a legislação, normas e diretrizes técnicas vigentes.

O Art. 7º determina que os portos organizados, instalações portuárias e plataformas, bem como suas instalações de apoio, deverão dispor de planos de emergência individuais para o combate à poluição por óleo e substâncias nocivas ou perigosas, os quais serão submetidos à aprovação do órgão ambiental competente.

No art. 15 têm-se a proibição da descarga em águas sob jurisdição nacional de substâncias nocivas ou perigosas, inclusive aquelas provisoriamente classificadas como tal, além de água de lastro, resíduos de lavagem de tanques ou outras misturas que contenham tais substâncias. De acordo com o art. 19, será tolerada excepcionalmente, para salvaguarda de vidas humanas, pesquisa ou

segurança de navio, a descarga de óleo, misturas oleosas, substâncias nocivas ou perigosas de qualquer categoria e lixo.

Resolução CONAMA nº 269, de 14/09/2000, regulamenta o uso de dispersantes químicos em derrames de óleo no mar. Determina 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 efetivadas após a obtenção do registro do produto junto ao IBAMA, estabelecendo que a utilização deste produto químico em vazamentos, derrames e descargas de petróleo e seus derivados no mar, deverá obedecer aos critérios dispostos no Anexo desta mesma Resolução, a qual determina critérios para uso e para aplicação, bem como métodos e formas de aplicação de dispersantes por via marítima, além de medidas de monitoramento, comunicação e avaliação.

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.

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, previsto no art. 15 da Lei 9.966/00.

Conforme dispõe o art. 5º, para efeito do presente decreto, respondem pela infração, na medida de sua ação ou omissão:

- O proprietário do navio, pessoa física ou jurídica, ou quem legalmente o represente;
- O armador ou operador do navio, caso este não esteja sendo armado ou operado pela proprietário;
- O concessionário ou a empresa autorizada a exercer atividades pertinentes à indústria do petróleo;
- O comandante ou tripulante do navio;
- A pessoa física ou jurídica, de direito público ou privado, que legalmente represente o porto organizado, a instalação portuária, a plataforma e suas instalações de apoio, o estaleiro, a marina, o clube náutico ou instalação similar;

- O proprietário da carga.

Segundo o art. 7º são considerados como autoridades competentes para lavrar os autos de infração os agentes da autoridade marítima, dos órgãos ambientais federal, estadual e municipal e do órgão regulador da indústria do petróleo, no âmbito de suas respectivas competências.

Decreto nº 4.871 de 16/11/2003 dispõe sobre a instituição dos Planos de Áreas para o combate à poluição por óleo em águas sob jurisdição nacional.

De acordo com o §2º do art. 3º, incumbe ao órgão ambiental competente, dentre outras, coordenar a elaboração do Plano de Área, articulando-se com as instituições públicas e privadas envolvidas. Deverá este Plano conter, segundo o art. 4º, no mínimo: mapa de sensibilidade ambiental, identificação dos cenários acidentais que requeiram o seu acionamento, caracterização física da área, critérios para disponibilização e reposição dos recursos previstos, plano de comunicação, programa de treinamento e de exercícios simulados, instrumentos de integração com outros planos, critérios de encerramento, procedimentos de articulação entre os entes envolvidos e de resposta nos casos de incidentes de poluição por óleo de origem desconhecida ou de impossibilidade de identificação imediata do poluidor.

Decreto Federal nº 6.478 de 09/06/2008 promulga a Convenção Internacional relativa à intervenção em alto mar em casos de acidentes com poluição por óleo. No art. 1º especifica que as partes da presente convenção podem tomar, em alto mar, as medidas necessárias para prevenir, atenuar ou eliminar os perigos graves e iminentes de poluição ou ameaça de poluição das águas do mar por óleo, para suas costas ou interesses conexos, resultantes de um acidente marítimo ou das ações relacionadas a tal acidente, suscetíveis, segundo tudo indique, de ter graves consequências prejudiciais.

Plano de Emergência

O Plano de Emergência Individual – PEI é um documento ou conjunto de documentos que contenham as informações e descrevam os procedimentos de

resposta da instalação a um incidente de poluição por óleo em águas sob jurisdição nacional, decorrente de suas atividades.

Portaria ANP nº 14/00 define os procedimentos para comunicação de acidentes de natureza operacional e liberação acidental de poluentes, a serem adotados pelos concessionários e empresas autorizadas a exercer atividades pertinentes à exploração e produção de petróleo e gás natural, bem como pelas empresas autorizadas a exercer as atividades de armazenamento e transporte de petróleo, seus derivados e gás natural.

Resolução CONAMA nº 398 de 11 de junho de 2008, e dispõe sobre o conteúdo mínimo do Plano de Emergência Individual – PEI, para incidentes de poluição por óleo em águas sob jurisdição nacional e no art. 1º indica que deverão apresentar PEI para incidentes de poluição por óleo as instalações localizadas em águas sob jurisdição nacional, portos organizados, instalações portuárias, terminais, dutos, plataformas e suas instalações de apoio, refinarias, estaleiros, marinas, clubes náuticos e instalações similares. Define incidente de poluição por óleo com sendo qualquer derramamento de óleo ou mistura oleosa em desacordo com a legislação vigente, decorrente de fato ou ação acidental ou intencional, e institui que os PEIs deverão ser apresentados para aprovação pelo órgão ambiental.

Resolução ANP nº 44 de 22/12/2009 revogou a Portaria ANP nº 03, de 10/01/2003. Estabelece no artigo 1º 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. No inciso I do parágrafo único do artigo 1º entende como incidente qualquer ocorrência, decorrente do fato ou ato intencional ou acidental, envolvendo, dentre outros, risco de dano ao meio ambiente ou à saúde humana; dano ao meio ambiente ou à saúde humana; prejuízos materiais ao patrimônio próprio ou de terceiros ou para as populações ou interrupções da unidade ou instalação por mais de 24 horas.

De acordo com o art. 2º cabe ao concessionário ou à empresa autorizada, comunicar imediatamente à ANP os incidentes definidos no art. 1º apresentando Relatório Detalhado dos incidentes.

Educação Ambiental

Primeiramente está a Educação Ambiental prevista em nossa Constituição Federal de 1988, no art. 225 (Do Meio Ambiente), §1º, inciso VI, que assim dispõe: “promover a educação ambiental em todos os níveis de ensino e a conscientização pública para a preservação do meio ambiente.”

Lei nº 9.795 de 27 de abril de 1999 institui a política Nacional de Educação Ambiental, regulamentada pelo Decreto nº 4.281, de 25 de junho de 2002, que reafirma os principais pontos da Lei 9.795/99, definiu a educação ambiental como “uma prática educativa integrada, contínua e permanente em todos os níveis e modalidades do ensino formal”, devendo estar presente em todas as matérias e não apenas ser vista como disciplina específica no currículo de ensino. O Decreto estende a obrigatoriedade da Educação Ambiental para uma variedade de instituições: instituições educacionais públicas e privadas dos sistemas de ensino, órgãos e entidades integrantes do Sistema Nacional de Meio Ambiente (Sisnama) e outros órgãos públicos, desde federais até municipais, envolvendo entidades não governamentais, de classe, meios de comunicação. A partir dos pressupostos legais, entende-se por Educação Ambiental os processos por meio dos quais o indivíduo e a coletividade constroem valores sociais, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências voltadas para a conservação do Meio Ambiente, bem de uso comum, essencial à sadia qualidade de vida e sua sustentabilidade.

Resolução CONAMA nº422 de 23/03/10 estabelece diretrizes para conteúdos e procedimentos em ações, projetos, campanhas e programas de informação, comunicação e educação ambiental no âmbito da educação formal e não formal, realizadas por instituições públicas, privadas e da sociedade civil.

Gerenciamento Costeiro

O Gerenciamento Costeiro, mais conhecido como GERCO, é um instrumento de gestão do uso e ocupação das áreas que se encontram sob a influência da linha costeira brasileira, onde se concentra a maior parte da população.

Lei Federal nº 7.661, de 16/05/88, instituiu o Plano Nacional de Gerenciamento Costeiro – PNGC, como parte integrante da Política Nacional para os Recursos do Mar – PNRM e da Política Nacional do Meio Ambiente – PNMA.

No artigo 3º dispõe que o PNGC deverá prever o zoneamento de usos e atividades na Zona Costeira e dar prioridade à conservação e proteção, entre outros, dos seguintes bens:

- recursos naturais, renováveis e não renováveis; recifes, parcéis e bancos de algas; ilhas costeiras e oceânicas; sistemas fluviais, estuarinos e lagunares, baías e enseadas; praias; promontórios, costões e grutas marinhas; restingas e dunas; florestas litorâneas, manguezais e pradarias submersas;
- sítios ecológicos de relevância cultural e demais unidades naturais de preservação permanente;
- monumentos que integrem o patrimônio natural, histórico, paleontológico, espeleológico, étnico, cultural e paisagístico.

Decreto Lei nº 5.300, de 07/12/2004, regulamenta a Lei 7.661/88 e dispõe sobre regras de uso e ocupação da zona costeira, além de estabelecer critérios de gestão da orla marítima.

De acordo com art. 3º deste decreto, a zona costeira brasileira, corresponde ao espaço geográfico de interação do ar, do mar e da terra, incluindo seus recursos renováveis ou não, abrangendo numa faixa marítima e uma faixa terrestre, com os seguintes limites:

- Faixa marítima: espaço que se estende por doze milhas náuticas, medido a partir das linhas de base, compreendendo, dessa forma, a totalidade do mar territorial;
- Faixa terrestre: espaço compreendido pelos limites dos Municípios que sofrem influência direta dos fenômenos ocorrentes na zona costeira.

Este instrumento apresenta no art. 6º como principais objetivos:

- a promoção do ordenamento do uso dos recursos naturais e da ocupação dos espaços costeiros, subsidiando e otimizando a aplicação dos instrumentos de controle e de gestão da zona costeira;
- o estabelecimento do processo de gestão, de forma integrada, descentralizada e participativa, das atividades socioeconômicas na zona costeira, de modo a contribuir para elevar a qualidade de vida de sua população e a proteção de seus patrimônio natural, histórico, étnico e cultural;
- a incorporação da dimensão ambiental nas políticas setoriais voltadas à gestão integrada dos ambientes costeiros e marinhos, compatibilizando-as com o Plano Nacional de Gerenciamento Costeiro – PNGC;
- o controle sobre os agentes causadores de poluição ou degradação ambiental que ameacem a qualidade de vida na zona costeira;
- a produção e difusão do conhecimento para o desenvolvimento e aprimoramento das ações de gestão da zona costeira.

Além dos instrumentos de gerenciamento ambiental previsto no art. 9º da Lei 6.938/81, que trata da Política Nacional do Meio Ambiente, serão considerados, para o PNGC, os seguintes instrumentos de gestão, dentre outros (art. 7º):

- Plano Estadual de Gerenciamento Costeiro – PEGC, legalmente estabelecido, deve explicitar os desdobramentos do PNGC, visando a implementação Estadual de Gerenciamento Costeiro, incluindo a definição das responsabilidades e procedimentos institucionais para a sua execução;
- Plano Municipal de Gerenciamento Costeiro – PMGC, legalmente estabelecido, deve explicitar os desdobramentos do PNGC e do PEGC, visando a implementação da Política Municipal de Gerenciamento Costeiro, incluindo as responsabilidades e os procedimentos institucionais para a sua execução, devendo guardar estrita relação com os planos de uso e ocupação territorial e outros pertinentes ao planejamento municipal.

Pesca

Promover e fomentar a pesca é competência comum da União, dos Estados e dos Municípios, de acordo com o que assegura a Constituição Federal de 1988 no seu artigo 23, inciso VIII. Já o seu artigo 24, inciso VI, estabelece que "*competete concorrentemente à União, aos Estados e ao Distrito Federal legislar sobre... pesca..*".

O Decreto Lei nº 221, de 28/02/67, dispõe sobre a proteção e estímulo à pesca conceitua pesca em seu artigo 1º e 2º como, todo ato tendente a capturar ou extrair elementos animais ou vegetais que tenham na água seu normal ou mais freqüente meio de vida, abrangendo tanto a pesca comercial, como a desportiva e a científica.

Foi a partir deste Decreto que a atividade pesqueira ganhou incentivo à produção, sendo inicialmente uma atividade predominantemente artesanal com sua produção voltada basicamente para atender o mercado interno.

No entanto, com o desenvolvimento da atividade, o Decreto nº 221 ficou defasado, não atendendo as necessidades de pescadores, aquicultores e indústrias dos vários segmentos da cadeia produtiva, o que levou o Presidente da República a sancionar no dia 26 de junho de 2009 a Nova Lei da Pesca, cujo projeto tramitou por 14 anos no Congresso Nacional.

A nova Lei Federal de nº 11.958 atende a uma antiga reivindicação do setor, com avanços significativos que não estavam previstos na legislação anterior.

A nova Lei cria o Ministério da Pesca e Aquicultura (MPA) em substituição à Secretaria Especial de Aquicultura e Pesca (SEAP), o que representará a consolidação das ações de governo voltadas para a promoção da melhoria de renda, estruturação da cadeia produtiva, ordenamento da captura e estímulo à aquicultura. A política nacional será compartilhada com estados e Distrito Federal, que deverão regulamentar as atividades em suas regiões. A fiscalização fica a cargo do governo federal, com a participação de estados e municípios.

Lei nº 7.643 de 18/12/87 dispõe sobre a proibição da pesca ou qualquer forma de molestamento intencional de toda espécie de cetáceo nas águas jurisdicionais brasileiras.

Portaria do IBAMA nº 117, de 26/12/96, institui regras relativas à prevenção do molestamento de cetáceos (baleias) encontrados em áreas brasileiras, proibindo as embarcações que operem em águas de jurisdição brasileira a se aproximar, a menos de 100 metros, com motor ligado, de qualquer espécie de baleia; perseguir, com o motor ligado, qualquer baleia por mais de 30 minutos; interromper o curso de deslocamento dos cetáceos ou tentar alterar ou dirigir esse curso, bem como, penetrar intencionalmente em grupos de cetáceos de qualquer espécie, dividindo-o ou dispersando-o; produzir ruídos excessivos a menos de 300 metros de qualquer baleia, ou despejar qualquer tipo de detrito, substância ou material a menos de 500 metros, dentre outros.

Portaria IBAMA nº 04, de 19/03/09, estabelece em seu artigo 1º normas gerais para o exercício da pesca amadora em todo território nacional, inclusive competições e cadastros de entidades da pesca amadora junto ao IBAMA.

No dia 26 de junho de 2009, foram sancionadas as Leis de nº 11.958 e 11.959, de criação do ministério da pesca e aquicultura e a de criação da nova Lei da Pesca, respectivamente. Ambas foram publicadas no DOU no dia 30 de junho.

Lei Federal nº 11.958, de 26/06/2009, cria o Ministério da Pesca e Aquicultura, definindo-lhe as competências. Desta maneira, altera algo muito importante para a pesca subaquática, onde: *cabe daqui em diante ao Ministério da Pesca a normatização das atividades de pesca, aí incluídas a pesca profissional e a amadora ou desportiva, de qualquer modalidade. Cabe também ao novo ministério a emissão das licenças de pesca, da pesca amadora ou desportiva em todo o território nacional. Cabe ainda ao Ministério da Pesca e ao do Meio Ambiente, “sob a coordenação do primeiro”, avaliar o uso sustentável dos recursos pesqueiros, cabendo ao primeiro, também, a fixação das normas, padrões e medidas de ordenamento do uso sustentável desses recursos.*

O IBAMA ainda terá sobrevida nessa nova ordem jurídica apenas como ferramenta auxiliar de fiscalização das novas normas agora elaboradas pelo Ministério da Pesca.

Quanto à Lei 11.959/09, primeiramente define a existência da "Política Nacional de Desenvolvimento Sustentável da Atividade Pesqueira", que deve promover: *"I - o desenvolvimento sustentável da pesca e da aquicultura como fonte de alimentação, emprego, renda e lazer, garantindo-se o uso sustentável*

dos recursos pesqueiros, bem como a otimização dos benefícios econômicos decorrentes, em harmonia com a preservação e a conservação do meio ambiente e da biodiversidade".

Essa nova política implica em centralização do gerenciamento da atividade de pesca, tanto amadora quanto profissional, pelo Governo Federal com seu Ministério da Pesca, restringindo a existência de normatizações efetuadas pelos Estados ou Municípios. Nesse sentido, o §2º do art. 3º restringe a ação dos Estados e do DF à regulamentação da pesca apenas às águas continentais (rios e lagos) de suas respectivas jurisdições. A palavra "jurisdição" usada em vez de território significa que o que os Estados podem regular é apenas a pesca nos rios e lagos de jurisdição Estadual, que são apenas aqueles que nascem e morrem totalmente no interior de seus territórios, não podendo inferir sobre águas de domínio da União (rios federais). Foi normatizada desde já, a existência da pesca comercial e não comercial, aquela nas categorias artesanal e industrial, enquanto esta, nas categorias científica, amador e de subsistência. Os pescadores amadores estão incluídos na categoria da pesca não comercial, devendo ser a eles vedado a comercialização do produto de sua atividade desportiva.

De acordo com a Lei Nº 11.959, no seu art. 8º, a pesca comercial é compreendida como:

- a) *Artesanal: quando praticada diretamente por pescadores profissionais, 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;*

Em contrapartida, a pesca não comercial, compreende:

- 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 esporte;*
- c) *De subsistência: quando praticada com fins de consumo doméstico ou escambo sem fins de lucro e utilizando petrechos previstos em legislação específica.*

Resíduos Sólidos

Lei nº 12.305 de 02 de agosto de 2010, institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos, altera a lei nº 9.605/98 e dá outras providências. O objetivo da nova lei é criar uma gestão e um gerenciamento integrado de resíduos sólidos produzidos por qualquer atividade humana de produção e consumo através do compartilhamento de responsabilidades entre a sociedade civil e a sociedade política. Todos os particulares, integrantes ou não da atividade produtiva, serão responsáveis pela destinação de todo material, substância, objeto ou bem descartado em qualquer estado químico (sólido, semissólido, gasoso ou líquido). (art. 1º, §1º; art. 3º, XVI, XVII; art. 6º, VII). Os municípios e o Distrito Federal são os principais responsáveis pela gestão integrada dos resíduos sólidos gerados em seu território (art. 10). Aos Estados, incumbe a promoção e a integração da organização, do planejamento e da execução da gestão dos resíduos sólidos nas regiões metropolitanas, aglomerações urbanas e microrregiões, além de controlar e fiscalizar as atividades dos geradores sujeitos ao licenciamento ambiental pelo órgão estadual do SISNAMA (art. 11). Os órgãos federativos organizarão e manterão, de forma conjunta, o Sistema Nacional de Informações sobre a Gestão dos Resíduos Sólidos (Sinir), articulado com o Sinisa e o Sinima (art. 12). Estão sujeitos à elaboração de plano de gerenciamento de resíduos sólidos, dentre outros, os responsáveis pelos serviços de transporte originários de portos e aeroportos, terminais alfandegários, rodoviários e ferroviários e passagens de fronteira (art. 20), cabendo ao gerador de resíduos a responsabilidade pela implementação e operacionalização integral do plano aprovado pelo órgão competente (art. 27).

Resolução CONAMA nº 362/05 dispõe sobre o Rerrefino de Óleo Lubrificante, determinando que todo óleo lubrificante usado ou contaminado deverá ser recolhido, coletado e ter destinação final adequada, de modo a propiciar a máxima recuperação dos constituintes nele contidos, bem como não afetar negativamente o meio ambiente. Estabelece em seu art. 12 que ficam proibidos quaisquer descartes de óleos usados ou contaminados em solos, solos, subsolos, nas águas interiores, no mar territorial, na zona econômica exclusiva e nos sistemas de esgoto ou evacuação de águas residuais.

Resolução CONAMA nº 05/93 estabelece definições, classificação e procedimentos mínimos para o gerenciamento de resíduos sólidos oriundos de serviços de saúde, portos e aeroportos, terminais ferroviários e rodoviários. Determinando que caberá aos próprios estabelecimentos o gerenciamento de seus resíduos sólidos desde a geração até a disposição final, de forma a atender aos requisitos ambientais e de saúde pública, os quais deverão elaborar um Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos, a ser submetidos à aprovação pelos Órgãos de Meio Ambiente e de Saúde, dentro de suas respectivas esferas de competência.

Resolução CONAMA nº 09/93 estabelece definições e torna obrigatório o recolhimento e destinação adequada de todo o óleo lubrificante usado ou contaminado, determinando que todo o óleo seja obrigatoriamente recolhido e tenha destinação adequada, de forma a não afetar negativamente o meio ambiente. Dispõe em seus artigos 3º e 4º que ficam proibidos quaisquer descartes de óleo usados em solos, águas superficiais, subterrâneas, no mar territorial e em sistemas de esgoto ou evacuação de águas residuais, bem como qualquer forma de eliminação de óleos usados que provoque contaminação atmosférica superior ao nível estabelecido na legislação sobre proteção do ar atmosférico (PRONAR), além de não permitir a industrialização e comercialização de novos óleos lubrificantes não recicláveis, nacionais ou importados.

Portaria Ministerial nº53/79 dispõe que os resíduos sólidos de natureza tóxica, bem como os que contenham substâncias inflamáveis, corrosivas, radioativas e outras consideradas prejudiciais, deverão sofrer tratamento ou acondicionamento adequado, no próprio local de produção, e nas condições estabelecidas pelo órgão estadual de controle de poluição e de preservação ambiental. Proíbe o

lançamento de resíduos sólidos em cursos d'água, rios, lagoas e mar, exceto quando devidamente autorizado pelas autoridades federais competentes.

Tráfego Aquaviário

Lei nº 9.537 de 11/12/1997, dispõe sobre a segurança do tráfego aquaviário em águas sob jurisdição nacional. Determinando que as normas decorrentes desta lei obedecerão no que couber, aos atos e resoluções internacionais ratificados no Brasil, especificamente aos relativos à salvaguarda da vida humana nas águas, à segurança da navegação e ao controle da poluição ambiental causada por embarcações.

Decreto nº 2.596 de 18/05/1998 regulamenta a lei nº 9.537/97 classificando os aquaviários em grupos, bem como os tipos de navegações, dispondo sobre as infrações e suas penalidades.

Lei 11.970 de 06 /07/2009 altera a Lei nº 9.537/97 para tornar obrigatório o uso de proteção no motor, eixo e partes móveis das embarcações, de forma a proteger os passageiros e tripulações do risco de acidentes.

Combustíveis para uso Aquaviário

A Resolução ANP Nº 49, de 28 de dezembro de 2007 estabelece, no Regulamento Técnico ANP, parte integrante desta Resolução, as especificações dos combustíveis destinados ao uso aquaviário, óleo diesel marítimo e óleo combustível marítimo, comercializados pelos diversos agentes econômicos em todo o território nacional.

Responsabilidade Ambiental

Da Responsabilidade Civil Ambiental

As principais inovações na legislação ambiental têm seu surgimento atrelado à promulgação da Lei 6.938, de 31 de agosto de 1981, que, além de conferir legitimidade ao Ministério Público para atuar em defesa do meio ambiente, a

referida legislação infraconstitucional estabeleceu o conceito de poluidor, principal responsável pelo dano ambiental, como sendo "a pessoa física ou jurídica, de direito público ou privado, responsável, direta ou indiretamente (solidariedade passiva), por atividade causadora de degradação ambiental." (inc. IV, do artigo 3º - parênteses e grifo nosso).

Entretanto, a principal característica contida na Lei 6.938/81 diz respeito à inserção da regra da RESPONSABILIDADE OBJETIVA nas questões relacionadas ao meio ambiente.

Tal comando legal é denominado pela doutrina pátria como teoria do risco, na qual "aquele que, através de sua atividade, cria um risco de dano para terceiros, deve ser obrigado a repará-lo, ainda que sua atividade e o seu comportamento sejam isentos de culpa. Examina-se a situação e, se for verificada, objetivamente, a relação de causa e efeito entre o comportamento do agente e o dano experimentado pela vítima, esta tem direito de ser indenizada por aquele." (Silvio Rodrigues – "in" Direito Civil – Responsabilidade Civil – Editora Saraiva – 15ª Edição – p. 11/12).

Diferente do enquadramento existente no direito privado, na esfera do dano ambiental não há necessidade de ser o ato ilícito e não se perquire a culpa do autor do dano, nos termos do quanto disposto no parágrafo primeiro, do artigo 14, da Lei 6.938/81.

Neste posicionamento, tem-se que, para a caracterização do dano ambiental é necessária somente a demonstração do causador da conduta ou atividade/omissão, ao dano ambiental e finalmente o nexos causal.

A responsabilidade primeira – mas não exclusiva – pelos danos ambientais cabe ao empreendedor, pois é ele o titular do dever principal de zelar pelo meio ambiente e é ele quem aproveita, direta e economicamente, a atividade lesiva. Na hipótese de existir mais de um empreendedor, a reparação poderá ser exigida de qualquer um dos responsáveis, em virtude da solidariedade de ambos.

Pode-se apontar, ainda, a responsabilidade do Estado pelo dano ambiental, quer seja por ação ou omissão, sendo certo que o ente público também pode ser solidariamente responsabilizado pelos danos ambientais provocados por terceiros, na medida em que é de sua competência o dever de fiscalizar e impedir que tais danos aconteçam.

Ressalta-se finalmente, que pela legislação em vigor as empresas de consultoria e os profissionais em geral também estão sujeitos à aplicação de sanções administrativas, civis e penais por todas as informações por eles prestadas, caso estas acarretem na ocorrência de dano ambiental e reste caracterizada conduta culposa.

Deste modo, no âmbito do direito ambiental, a responsabilidade pelo dano é objetiva — teoria do risco — independe, portanto de culpa, bastando para sua caracterização a comprovação de que o prejuízo decorreu do resultado de determinada atividade e não do comportamento do agente.

Da Responsabilidade Penal Ambiental

Na esfera do meio ambiente, a questão ligada à responsabilidade penal, decorre dos termos da Lei 9.605, de 12.02.1998 – Lei dos Crimes Ambientais.

O objetivo de se promulgar tal legislação foi de estabelecer sanções criminais aplicáveis às atividades lesivas ao meio ambiente, tendo como elemento determinante da responsabilidade a culpa do agente pelo dano, característica esta totalmente contrária àquela constante da Lei 6.938/81.

Outro aspecto importante refere-se ao fato da lei não restringir a imputabilidade criminal tão somente ao responsável direto pelo dano, tendo ela estendido seu alcance a todos aqueles que "sabendo da conduta criminosa de outrem, deixar de impedir sua prática quando podia agir para evitá-la" (cf. artigo 2º).

Dentre os agentes, o legislador apontou um rol, não taxativo, dos possíveis co-responsáveis pelo crime, a saber: o diretor, o administrador, o membro do conselho e de órgão técnico, o gerente, o preposto ou mandatário de pessoa jurídica.

O principal ponto da Lei 9.605/98 e que merece maior atenção por parte das empresas, diz respeito à responsabilidade penal da pessoa jurídica, a qual não exclui a aplicação de penalidades à pessoa física envolvida no evento, nos termos do que dispõe no artigo 3º.

Muito embora dito preceito já estivesse sido delineado na Constituição Federal de 1988 no parágrafo 3º, do artigo 225, a Lei dos Crimes Ambientais acabou por conferir aplicabilidade aos contornos jurídicos ali contidos, tendo ainda

acolhido os ditames da chamada "*disregard doctrine*", o que possibilita a desconsideração da personalidade jurídica "quando esta for obstáculo ao ressarcimento de prejuízos causados ao meio ambiente" conforme dispõe no artigo 4º da Lei 9.605/98.

A Lei 9.605 também tipifica alguns crimes ambientais, como, por exemplo, matar, perseguir, caçar, apanhar, utilizar espécimes da fauna silvestre, nativos ou em rota migratória, sem a devida permissão, licença ou autorização da autoridade competente, ou em desacordo com a obtida (art. 29); provocar, pela emissão de efluentes ou carreamento de materiais, o perecimento de espécimes da fauna aquática existentes em rios, lagos, açudes, lagoas, baías ou águas jurisdicionais brasileiras (art. 33); causar poluição de qualquer natureza, em níveis tais que resultem ou possam resultar em danos à saúde humana, ou que provoquem a mortandade de animais ou a destruição significativa da flora (art. 54), assim como, instalar ou fazer funcionar, em qualquer parte do território nacional, obras ou serviços potencialmente poluidores, sem a devida licença ou autorização dos órgãos ambientais competentes (art. 60).

Da Responsabilidade Administrativa Ambiental

Decreto nº 3.179, de 21/09/99, dispõe sobre a especificação das sanções aplicáveis às condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, considerando infração administrativa ambiental toda ação ou omissão que viole as regras jurídicas de uso, gozo, promoção, proteção e recuperação do meio ambiente.

A responsabilidade administrativa é decorrência de infração a regramentos administrativos, sujeitando-se o infrator à sanções de cunho administrativo, qual seja: advertência, multa simples, interdição de atividade, etc.

Entre os poderes da administração, o mais expressivo é o de polícia. É aquele "que a administração Pública exerce sobre todas as atividades e bens que afetam ou possam afetar a coletividade".

Decreto nº 6.514 de 22/07/08 dispõe sobre as infrações e sanções administrativas ao meio ambiente, estabelecendo o processo administrativo federal para apuração destas infrações.

Decreto nº 6.686 de 10/12/08 altera e acresce dispositivos ao Decreto nº 6.514/08. A partir de agora, haverá de acordo com o texto, apenas duas instâncias para recorrer de multas por crimes ambientais, sendo que antes eram quatro. O objetivo é que a mudança reduza o tempo de tramitação administrativa dos processos. A alteração também endurece as regras para infratores ambientais reincidentes além de prever a cassação de licenças e multas para quem não cumprir embargos determinados por órgãos ambientais e dá ao IBAMA prerrogativa semelhante a da Receita Federal, de levar a leilão os bens apreendidos.

Lei Federal nº 7.347 de 24/07/85, Ação Civil Pública por Danos Causados ao Meio Ambiente. Institui a Ação Civil Pública de Responsabilidade por Danos Causados ao Meio Ambiente, ao Consumidor, a Bens e Direitos de Valor Artístico, Estético, Histórico e Paisagístico. Estas ações objetivam responsabilizar e obrigar o poluidor a reparar o dano gerado. Disciplina as Ações Cíveis Públicas que podem ser propostas pelo Ministério Público, pela União, Estados e Municípios ou por autarquias, empresas públicas, fundações, sociedades de economia mista ou associações de defesa ao meio ambiente.

A Lei 9.605 /98 apresenta o seguinte rol de sanções administrativas: advertência; multa simples; multa diária; apreensão dos animais, produtos e subprodutos da fauna e da flora, instrumentos, petrechos, equipamentos ou veículos de qualquer natureza utilizados na infração; destruição ou inutilização do produto; embargo de obra ou atividade; demolição de obra; suspensão parcial ou total de atividades; restritiva de direitos.

Legislação Estadual de Interesse - Rio de Janeiro

A Constituição do Estado do Rio de Janeiro em seus artigos 261 e 262 tratam especificamente da questão ambiental determinando no art. 261 que todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente saudável e equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à qualidade de vida, impondo-se a todos e, em especial ao Poder Público o dever de defendê-lo, zelar por sua recuperação e proteção em benefício das gerações futuras, repetindo em parte, o que já estava estabelecido no art. 225 da Constituição Federal de 1988.

O § 1º do art. 261 determina que para assegurar a efetividade desse direito, incumbe dentre outros, ao Poder Público:

- Fiscalizar e zelar pela utilização racional e sustentada dos recursos naturais;
- Promover por meios defensivos necessários para evitar a pesca predatória;
- Controlar e fiscalizar a produção, a estocagem, o transporte, a comercialização e a utilização de técnicas, métodos e instalações que comportem risco efetivo ou potencial para a qualidade de vida e o meio ambiente, incluindo formas geneticamente alteradas pela ação humana;
- Condicionar, na forma da lei, a implantação de instalações ou atividades efetivas ou potencialmente causadoras de alterações significativas do meio ambiente à prévia elaboração de estudo de impacto ambiental, a que se dará publicidade;
- Acompanhar e fiscalizar as concessões de direito de pesquisa e exploração de recursos hídricos e minerais efetuadas pela União no território do Estado.

O art. 276 determina que a implantação e a operação de atividades efetiva ou potencialmente poluidoras dependerão de adoção das melhores tecnologias de controle para proteção do meio ambiente.

Para o presente Estudo de Impacto Ambiental está listada a seguir, a legislação de interesse do Estado do Rio de Janeiro.

- Deliberação CECA nº 1.007/86, aprova a NT-202 R.10 – Dispõe sobre Critérios e Padrões para Lançamento de Efluentes Líquidos.
- Lei nº 1.060 de 10/11/86 institui o Fundo Estadual de Conservação Ambiental – FECAM. Alterada pela Lei 2.575 de 19/06/96.
- Decreto nº 8.974/86 regulamenta a aplicação das penalidades previstas no Decreto Lei nº 134/75 alterado pelo Decreto Lei nº 21.287/95.
- Lei nº 1.204 de 07/10/87 institui o Comitê de Defesa do Litoral do Estado do Rio de Janeiro – CODEL.

- Decreto nº 11.376/88 institui o Comitê de Defesa do Litoral do Estado do Rio de Janeiro – CODEL/RJ.
- Lei nº 1.681 de 19/07/90 dispõe sobre a elaboração do Plano Diretor das áreas de proteção ambiental criadas no Estado.
- Deliberação CECA nº 1.995/90, aprova a DZ 942 R.7 – Diretriz do Programa de Autocontrole de Efluentes Líquidos.
- Lei nº 1.898 de 26/11/91, dispõe sobre a realização de auditorias ambientais, sendo seu art. 10 alterado pela Lei Nº 3.341, de 29/12/99.
- Lei nº 2.11/92, dispõe sobre a obrigatoriedade da implantação de Programa de Redução de Resíduos.
- Deliberação CECA nº 3.327/95, aprova a DZ 1.311 R.4 – Diretriz de Destinação de Resíduos.
- Lei Estadual nº 2.423, de 17/08/95, disciplina a pesca nos cursos d'água do estado do Rio de Janeiro e adota outras providências.
- Deliberação CECA nº 1.079/97, aprova a DZ 209 R.2 – Diretriz de Controle de Efluentes Líquidos Industriais.
- Lei nº 3.192, de 15/03/99, dispõe sobre o direito dos pescadores, assegurado pelo § 3º do art. 257 da constituição do Estado do Rio de Janeiro, às terras que ocupam.
- Lei nº 3.239 de 02/08/99 institui a política estadual de Recursos Hídricos; cria o sistema estadual de gerenciamento de recursos hídricos; regulamenta a Constituição Federal em seu art. 261, § Iº, VII e dá outras providencias.
- Lei Estadual nº 3.325 de 17/12/99 dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Estadual de Educação Ambiental e cria o Programa Estadual de Educação Ambiental e complementa a Lei Federal nº 9.795/99 no Âmbito do Estado do Rio de Janeiro.
- Lei nº 3.801/02 institui e impõe normas de segurança para operações de exploração, produção, estocagem e transporte de petróleo e seus derivados, no âmbito do Estado do Rio de Janeiro, e regulamenta, em parte, o art. 276 da Constituição Estadual.
- Lei nº 3.467/00 dispõe sobre as sanções administrativas de condutas lesivas ao meio ambiente no Estado do Rio de Janeiro.

- Lei nº 4.191/03 dispõe sobre a Política Estadual de Resíduos Sólidos e estabelece os princípios, procedimentos, normas e critérios referentes à geração, acondicionamento, armazenamento, coleta, transporte, tratamento e destinação final dos resíduos sólidos no Estado do Rio de Janeiro, visando controle da poluição, da contaminação e a minimização de seus impactos ambientais.
- Lei nº 5.101, de 04 de outubro de 2007, cria o Instituto Estadual do Ambiente – INEA, com a missão de proteger, conservar e recuperar o meio ambiente para promover o desenvolvimento sustentável. Instalado em 12 de janeiro de 2009, o novo instituto é uma autarquia estadual, que unifica e amplia a ação dos três órgãos ambientais vinculados à Secretaria de Estado do Ambiente (SEA): a Fundação Estadual de Engenharia e Meio Ambiente (Feema), a Superintendência Estadual de Rios e Lagoas (Serla) e o Instituto Estadual de Florestas (IEF). O INEA é dotado de poder de polícia em matéria ambiental, com atribuição de fiscalizar e de licenciar atividades e empreendimentos submetidos ao sistema de Licenciamento Ambiental (SLAM).

Legislação do Estado do Espírito Santo

O Instituto Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos – IEMA, criado em 2002, é uma 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, cuja gestão tenha sido delegada pela união.

O licenciamento ambiental no Estado do Espírito Santo é feito pelo IEMA, visando assegurar o desenvolvimento das atividades sem danos ao meio ambiente. Os empreendimentos sujeitos ao licenciamento são diversos e encontram-se enquadrados de acordo com o porte e potencial poluidor e/ou degradador.

As atividades de pequeno porte e baixo impacto podem ser licenciadas por municípios devidamente habilitados.

Para o presente Estudo de Impacto Ambiental está listada a seguir, a legislação de interesse do Estado do Espírito Santo.

- Lei nº 8.666 de 21 de junho de 1993, institui normas para licitações e contratos da Administração Pública, pertinentes a obras, serviços, e outras atividades que, contratadas com terceiros, serão necessariamente precedidas de licitação, ressalvadas as hipóteses previstas nesta lei.
- Lei nº 5.361 de 30 de dezembro de 1996, dispõe sobre a Política Florestal do Estado, em que as florestas existentes no estado e as demais formas de vegetação natural reconhecidas de utilidade ao homem, as terras que revestem, a fauna silvestre, a biodiversidade, a qualidade e a regularidade de vazão das águas, a paisagem, ao clima, a composição atmosférica e aos demais elementos do ambiente, são bens de interesse comum a todos, exercendo-se o direito de propriedade com as limitações que a legislação vigente estabelece. As ações ou omissões contrariam ao disposto nesta lei serão consideradas degradação ambiental ao uso nocivo da propriedade, sujeitas às sanções e penalidades legalmente previstas.
- Lei nº 5.377 de 20 de janeiro de 1990 regulamenta o art. 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, de alguns empreendimentos como portos e terminais de minérios, petróleo e produtos químicos, aeroportos oleodutos, gasodutos, minerodutos, dentre outros.
- Lei nº 5.816 de 22 de dezembro de 1998, institui o Plano Estadual de Gerenciamento Costeiro do Estado, dispondo que o PEGC é o conjunto de ações estratégicas e programáticas, articuladas e localizadas, elaboradas com a participação da sociedade civil, que visam orientar a execução do Gerenciamento Costeiro no Estado.
- Lei nº 5.818 de 20 de dezembro de 1998, dispõe sobre a Política Estadual de Recursos Hídricos, institui o Sistema Integrado de Gerenciamento e Monitoramento dos Recursos Hídricos no Estado, tendo como um de seus

objetivos garantir à atual e às futuras gerações a necessária disponibilidade dos recursos hídricos, em quantidade e qualidade.

- Lei nº 6.691 de 06 de junho de 2001 versa sobre a criação de zonas de perigo ambiental no Estado do Espírito Santo.
- Lei nº 7.058 de 18 de janeiro de 2002, dispõe sobre a fiscalização, infrações e penalidades à proteção ao meio ambiente.
- Lei Complementar nº 264 de 08 de junho de 2003, altera a LC nº 248/02 que criou o Instituto Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos - IEMA.
- Lei nº 7.975 de 01 de novembro de 2005 institui e impõe normas de segurança para operações de exploração, produção, estocagem e transporte de petróleo e seus derivados.
- Lei nº 9.265 de 16 de julho de 2009, institui a Política Estadual de Educação Ambiental. Entende por educação os processos permanentes de ação e reflexão individual e coletiva voltados para a construção de valores, saberes, conhecimentos, atitudes e hábitos, visando uma relação sustentável da sociedade humana com o ambiente que integra, compreendendo a mesma como componente essencial e permanente da educação estadual, devendo estar presente de forma articulada em todos os níveis e modalidades do processo educativo, em caráter escolar ou não-escolar.
- Lei nº 9.264 de 16 de julho de 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, bem como 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, a promoção do Econegócio e a Produção Mais Limpa.
- Lei Estadual nº 9.505 de 11 de agosto de 2010 altera a Lei nº 9.642 de 16 de agosto de 2010, que instituiu o Sistema Estadual de Unidade de Conservação – SISEUC, passando os órgãos executores, tanto no âmbito

estadual ou municipal com a função de implementar o SISEUC, subsidiar as propostas de criação e administrar as unidades de conservação nas respectivas esferas de atuação.

- Decreto nº 7.464-E, de 22 de julho de 1999, altera dispositivos do Decreto nº 7.453-E que regulamenta o Conselho Estadual de Meio Ambiente – CONSEMA e dos Conselhos Regionais de Meio Ambiente – CONREMAS.
- Decreto nº 0995-R, de 04 de fevereiro de 2002, altera o Decreto nº 4.344-N de 04 de fevereiro de 1998, que regulamenta o Sistema de Licenciamento de Atividades Poluidoras ou Degradadoras do Meio Ambiente, denominado SLAP, revogado pelo Decreto nº 1.249 de 03 de dezembro de 2003, em vigor desde sua publicação.
- Decreto nº 1.777 de 09 de janeiro de 2007 (alterado pelo Decreto nº 1.972 de 26 de novembro de 2007), dispõe sobre o Sistema de Licenciamento e Controle das Atividades Poluidoras ou Degradadoras do Meio Ambiente – SILCAP.
- Decreto nº 2086-R, de 01 de julho de 2008, Institui o Programa Estadual de Zoneamento Ecológico-Econômico no Estado do Espírito Santo e dá outras providencias.
- Decreto nº 2530-R, de 02 de junho de 2010, identifica áreas prioritárias para conservação, utilização sustentável e repartição dos benefícios da biodiversidade no Estado, cujo tramite para licenciamento será analisado pelo IEMA, de forma diferenciada no sentido de harmonizá-las com as necessidades de conservação e garantia do desenvolvimento sustentável.
- Resolução CONSEMA nº002, de 30 de junho de 2010, estabelece a Metodologia de Calculo para a Compensação Ambiental no Estado.
- INSTRUÇÃO NORMATIVA nº 011, de 28 de setembro de 2006, estabelece critérios para enquadramento das atividades do setor de Petróleo e Gás.

Legislação Municipal de Interesse

A Lei Orgânica é o principal instrumento normativo a nível municipal, constituindo-se em sua lei máxima. De acordo com a Constituição Federal, em

seu art. 25, é através dela que se rege o Município tendo por base os princípios estabelecidos na Constituição Federal e, também, na Constituição de seu respectivo Estado.

Em conformidade com o que determina o art. 23, incisos VI e VII da Constituição Federal, o Município é competente juntamente com a União, os Estados e o Distrito Federal para a proteção do meio ambiente e o combate à poluição em qualquer de suas formas, bem como para a preservação das florestas, da fauna e da flora. Já o artigo 30 estabelece as competências normativas que cabem especificamente ao Município, entre as quais se destaca legislar sobre assuntos de interesse local e suplementar a legislação federal e estadual, no que couber.

Os Municípios da Área de Influência do presente estudo são, no Estado do Espírito Santo, Itapemirim e Marataízes. No Estado do Rio de Janeiro os municípios da área de influência são: Cabo Frio, Macaé, Rio das Ostras, Campos dos Goytacazes, São João da Barra e São Francisco do Itabapoana. Estes municípios possuem em suas Leis Orgânicas seção específica sobre o meio ambiente, demonstrando preocupação com a preservação do meio ambiente e determinando que é dever de todos e, em especial do Município, em benefício das atuais e futuras gerações.

Itapemirim, ES

A Lei Orgânica do Município de Itapemirim, em conformidade com a Constituição Federal dispõe que 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.

Marataízes, ES

A Lei Orgânica do Município de Marataízes dedica à subseção II ao meio ambiente e entende todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente saudável e equilibrado, incumbindo ao Poder Municipal. Assim como, a efetiva implantação

de áreas ou pólos industriais, bem como as transformações de uso, dependerá de estudo de impacto ambiental e do correspondente licenciamento, na forma da lei.

São Francisco do Itabapoana, RJ

A Lei Orgânica do Município de *São Francisco do Itabapoana* dedica os artigos 233 a 251 ao Meio Ambiente e dispõe em conformidade com a Constituição Federal, que todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente sadio e equilibrado, bem de uso comum e essencial à qualidade de vida, cabendo à sociedade e em especial ao governo, o dever de recuperá-lo e protegê-lo em benefício das presentes e futuras gerações, que devem recebê-lo enriquecido, e que todo e qualquer projeto, obra e atividade que possa causar, direta ou indiretamente, efetiva ou potencialmente, danos ao meio ambiente, terá sua instalação e operação aprovadas e autorizadas pela Prefeitura mediante licença do órgão competente, de acordo com as exigências legais.

No art. 233 define o meio ambiente como o conjunto organicamente articulado de ecossistemas nativos, transformados e antrópicos sobre o qual se assentam as sociedades humanas, com ele interagindo de forma dinâmica, sobretudo no que concerne à troca de matéria e energia.

De acordo com o art. 236, no que concerne às áreas destinadas à proteção de ecossistemas nativos, é dever do Governo Municipal, dentre outros:

- I - restaurar e preservar ou colaborar com os Governos Federal e Estadual na restauração e na preservação de unidades de proteção ambiental e de reservas ecológicas, assim consideradas pela legislação vigente, situadas total ou parcialmente nos limites do Município;
- IV - criar estações ecológicas com finalidades de realizar pesquisa para o desenvolvimento e conservação dos ecossistemas nativos;
- V - criar unidades de preservação ambiental com a finalidade de proteger e permitir a restauração de amostras de todos os ecossistemas, ou de seus remanescentes, existentes no território do Município, providenciando com brevidade, a sua efetivação por meio de indenização devida e manutenção de serviços públicos indispensáveis à sua integridade.

Dispõe ainda o art. 240 que todo e qualquer projeto, obra e atividade que possam causar, direta ou indiretamente, efetiva ou potencialmente, danos ao meio ambiente, em áreas destinadas à proteção de ecossistemas nativos, transformados e antrópicos só terão sua instalação e operação aprovadas e autorizadas pela Prefeitura mediante apresentação de licença do órgão competente da União ou do Estado, exigindo-se, caso necessário relatório de impacto ambiental e sua apresentação em audiência pública na forma da lei.

São João da Barra, RJ

A Lei Orgânica do Município de São João da Barra dedica os artigos 199 a 240 ao meio ambiente e dispõe que todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente sadio e equilibrado, bem de uso comum e essencial à qualidade de vida, cabendo à sociedade e em especial ao governo, o dever de recuperá-lo e protegê-lo em benefício das presentes e futuras gerações, que devem recebê-lo enriquecido, e que todo e qualquer projeto, obra e atividade que possa causar, direta ou indiretamente, efetiva ou potencialmente, danos ao meio ambiente, terá sua instalação e operação aprovadas e autorizadas pela Prefeitura mediante licença do órgão competente, de acordo com as exigências legais.

Campos dos Goytacazes, RJ

A Lei Orgânica do Município de Campos dos Goytacazes, em conformidade com a Constituição Federal é competente para legislar sobre assuntos de interesse local, dedica o Capítulo VII, dos artigos 242 a 251 ao Meio Ambiente, dispondo no art. 243 que o Governo Municipal juntamente com a comunidade, em defesa do Meio Ambiente, se compromete, dentre outras obrigações:

- I - proceder ao zoneamento econômico-ecológico do território do Município;
- II - restaurar e defender as unidades de proteção ambiental e as reservas ecológicas, assim consideradas pela legislação vigente, situadas total ou parcialmente nos limites do Município;

- III - inventariar, mapear e gravar todos os ecossistemas nativos, ou parcelas deles, localizados no território do Município, vedando a sua redução e adulteração e promovendo, direta ou indiretamente, a sua restauração de acordo com solução técnica dos órgãos públicos competentes;
- IV - estimular e promover o florestamento e o reflorestamento ecológicos em áreas degradadas, visando especialmente à proteção de encostas e de margens de ecossistemas aquáticos;
- V - criar unidades de preservação e de conservação ambiental, com a finalidade de proteger e permitir a restauração de amostras de todos os ecossistemas ou de seus remanescentes, existentes no território do Município, providenciando com brevidade a sua efetivação por meio de indenizações devidas e a manutenção de serviços públicos indispensáveis à sua integridade;
- VI - tomar medidas que permitam a compatibilização de atividades econômicas e a proteção do meio ambiente, estimulando, principalmente, o desenvolvimento de técnicas e tecnologias apropriadas à utilização auto-sustentada, múltipla, integrada e ótima dos ecossistemas, especialmente com relação às coleções hídricas existentes nos limites do território municipal; e outras.

Dispõe ainda em seu §5º, que as unidades de preservação e de conservação ambientais serão criadas por lei ordinária, medida provisória ou decreto, este último ratificado por lei, e somente alteradas e suprimidas através da lei, vedada qualquer utilização que comprometa a integridade dos atributos que justifiquem a sua proteção.

Sendo assim, a Lei Municipal nº 5.418/93 – Dispõe sobre a Criação da APA do Lagamar no Município de Campos dos Goytacazes.

Macaé, RJ

A Lei Orgânica do Município de Macaé, em conformidade com a Constituição Federal é competente para legislar sobre assuntos de interesse local, e sendo assim, dedica o Capítulo II, dos artigos 156 a 165 ao Meio Ambiente, onde de

forma específica estabelece no art. 157 as Áreas de Preservação Permanente do Município, dentre outras, no inciso VI, estabelece o arquipélago de Santana, formado pelo conjunto das ilhas Santana, Papagaio, Francês, Ilhote Sul e Ponta das Cavalas como área a ser preservada.

Nos artigos seguintes, dispõe sobre Planos de Manejo das APAs, sobre os Recursos Minerais e Hídricos, Qualidade do Ar e do Solo e sobre Medidas Preventivas e Sanções.

Em seu art.12 dispõe que é da competência administrativa do Município, o exercício de algumas medidas, dentre as quais, proteger o meio ambiente e combater a poluição em qualquer de suas formas, observada a legislação Estadual e Federal; preservar as florestas, a fauna e a flora; registrar, acompanhar e fiscalizar as concessões de direitos de pesquisa e exploração hídricos e minerais em seu território, investimentos e as diretrizes orçamentárias.

A legislação abaixo demonstra o interesse do município em cumprir com sua obrigação de preservar o Meio Ambiente.

- Lei nº 1.216/89-Municipal - Dispõe sobre a Criação do PM Arquipélago de Santana.
- Lei nº 1.216/1989 – Dispõe sobre a Criação da APA Arquipélago de Santana.

Rio das Ostras, RJ

A Lei Orgânica do Município de Rio das Ostras, em conformidade com a Constituição Federal é competente para legislar sobre assuntos de interesse local, e portanto, dedica ao Meio Ambiente a Seção VII, dos artigos 235 ao 253, comprometendo-se a proteger a fauna e a flora na forma da lei, das práticas que coloquem em risco sua função ecológica, provoquem a extinção de espécies ou submetam os animais a crueldade (art. 246); a proteger e restaurar a diversidade e a integridade do patrimônio genético, biológico, ecológico, paisagístico, histórico e arquitetônico (art. 248); Ficando desde já autorizada a criação na forma da Lei, do Fundo Municipal de Conservação Ambiental, destinado à implementação de programas e projetos de recuperação e preservação do Meio Ambiente, vedada

sua utilização para pagamento de pessoal da administração pública direta e indireta ou de despesas de custeio diversas de sua finalidade (art. 253).

Os Decretos abaixo relacionados demonstram o interesse do Município em cumprir com sua proposta em relação ao meio ambiente.

- Decreto nº 54/2002 - Criação do MN Costões Rochosos;
- Decreto nº 28/2000 - Criação da APA Lagoa do Iriri;
- Decreto nº 38/2002 - Criação da ARIE de Itapebussus;
- Decreto nº 091/02 - Criação do PM Lagoa dos Pássaros.

Cabo Frio, RJ

A Lei Orgânica do Município de Cabo Frio dedica ao Meio Ambiente o Capítulo I do Título VI, onde em seu art. 160 dispõe que o Município assegurará o direito a qualidade de vida e proteção do meio ambiente, devendo para tanto, dentre outras atividades, zelar pela utilização racional e sustentada dos recursos naturais e, em particular, pela integridade do patrimônio ecológico, genético, paisagístico, histórico, arquitetônico, cultural e arqueológico; controlar e fiscalizar as instalações, equipamentos e atividades que comportem risco, efetivo ou potencial para a qualidade de vida e o meio ambiente, bem como condicionar a implantação de instalações e atividades efetiva ou potencialmente causadoras de alterações do meio ambiente e da qualidade de vida à previa elaboração de estudo de impacto ambiental, a que se dará publicidade, inclusive com a realização de audiências públicas.

Especificamente no inciso IV deste mesmo artigo, compromete-se a instituir sistemas de unidade de conservação representativas dos ecossistemas originais do território do Município vedada qualquer utilização ou atividade que comprometa seus atributos essenciais, dentre outras obrigações. No artigo 163 propõe que a criação de unidades de conservação por iniciativa do Poder Público será imediatamente seguida dos procedimentos necessários a regulamentação fundiária, demarcação e implantação de estrutura de fiscalização adequada.

No art. 166 de sua Lei Orgânica, as áreas a seguir são consideradas de preservação permanente:

- I - os manguezais e as áreas estuarinas;
- II - as dunas;
- III - a vegetação de restinga;
- IV - as nascentes e as faixas marginais de proteção de águas superficiais;
- V - a cobertura vegetal que contribua para a estabilidade das encostas sujeitas à erosão e deslizamentos;
- VI - as áreas que abriguem exemplares raros, endêmicos, ameaçados de extinção ou insuficientemente conhecidos da flora e da fauna, os bancos de genes, bem como aqueles, que sirvam de local de pouso, abrigo ou reprodução de espécies em especial as matas de Pau-Brasil;
- VII - as lagoas, Última, Do Meio, Barra Nova, De Beber, De Geribá e o Brejo do Vinvim;
- VIII - costões rochosos, as cavernas, os grotões e as pontas;
- IX - a Ilha do japonês, Papagaio, Dois Irmãos, Comprida, Ilhota, Pargos, Capões do Pará, Breu, Emerências, Gravatás, Âncora, Feia e Caboclos;
- X - os morros: da Guia, de Telégrafo, do Mico, do Piaçava, do Macaco e a Serra das Emerências;
- XI - os sítios arqueológicos pré-históricos;
- XII - aquelas assim declaradas em lei;

O Parágrafo Único deste artigo estabelece que nas áreas de preservação permanente não serão permitidas atividades e construções que, de qualquer forma, contribuam para descaracterizar ou prejudicar seus atributos e funções essenciais, excetuadas aquelas destinadas a recuperá-las e assegurar sua proteção, mediante prévia autorização do órgão municipal competente. O Parque Municipal Morro da Guia, inciso X do artigo 166, foi criado pela Lei Municipal nº 1.596/01.

Através do art. 180, também de sua Lei Orgânica, ficaram criadas desde já, os seguintes Parques Municipais: I - Parque Municipal de Dunas; II - Parque Municipal da Boca da Barra; III - Parque Municipal da Mata do Rio São João; IV - Parque Municipal da Praia do Forte; V - Parque Municipal da Gamboa.

II.5.1 - Meio Físico

II.5.1.1 - Meteorologia

Introdução

A caracterização ambiental de uma determinada região representa uma importante ferramenta de planejamento do uso dos recursos naturais e de otimização de investimentos.

Assim sendo, o presente estudo aborda os aspectos meteorológicos mais relevantes da Bacia de Campos, mais precisamente, nas proximidades do local onde será instalada a Unidade *Offshore* de Transferência e Exportação (UOTE).

Para tanto, foram pesquisadas informações secundárias de bases regionais e globais, e analisados através de procedimentos estatísticos, de forma a atender às exigências do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e Recursos Renováveis (IBAMA).

Os parâmetros analisados no estudo são: temperatura, precipitação, evaporação, umidade relativa, pressão atmosférica, insolação e regime de ventos.

Localização

A Bacia de Campos está situada no litoral Sudeste do Brasil, na costa dos Estados do Rio de Janeiro e do Espírito Santo. Ocupa a área de aproximadamente 120.000 km², desde a faixa litorânea até a batimétrica de 3.500 m, limitando-se ao norte com a Bacia do Espírito Santo, pelo Alto de Vitória, e ao sul, com a Bacia de Santos, pelo Alto de Cabo Frio (Bizzi *et al.*, 2003).

O local de instalação da UOTE encontra-se sobre a plataforma continental, em lâmina d'água de aproximadamente 70 m, na porção central da Bacia de Campos entre 22,03° S e 22,17° S e, 40,21° W e 40, 42° W, à uma distância de aproximadamente 65 km do ponto mais próximo da costa, localizado no município de Campos dos Goytacazes-RJ (Figura II.5.1.1-1).

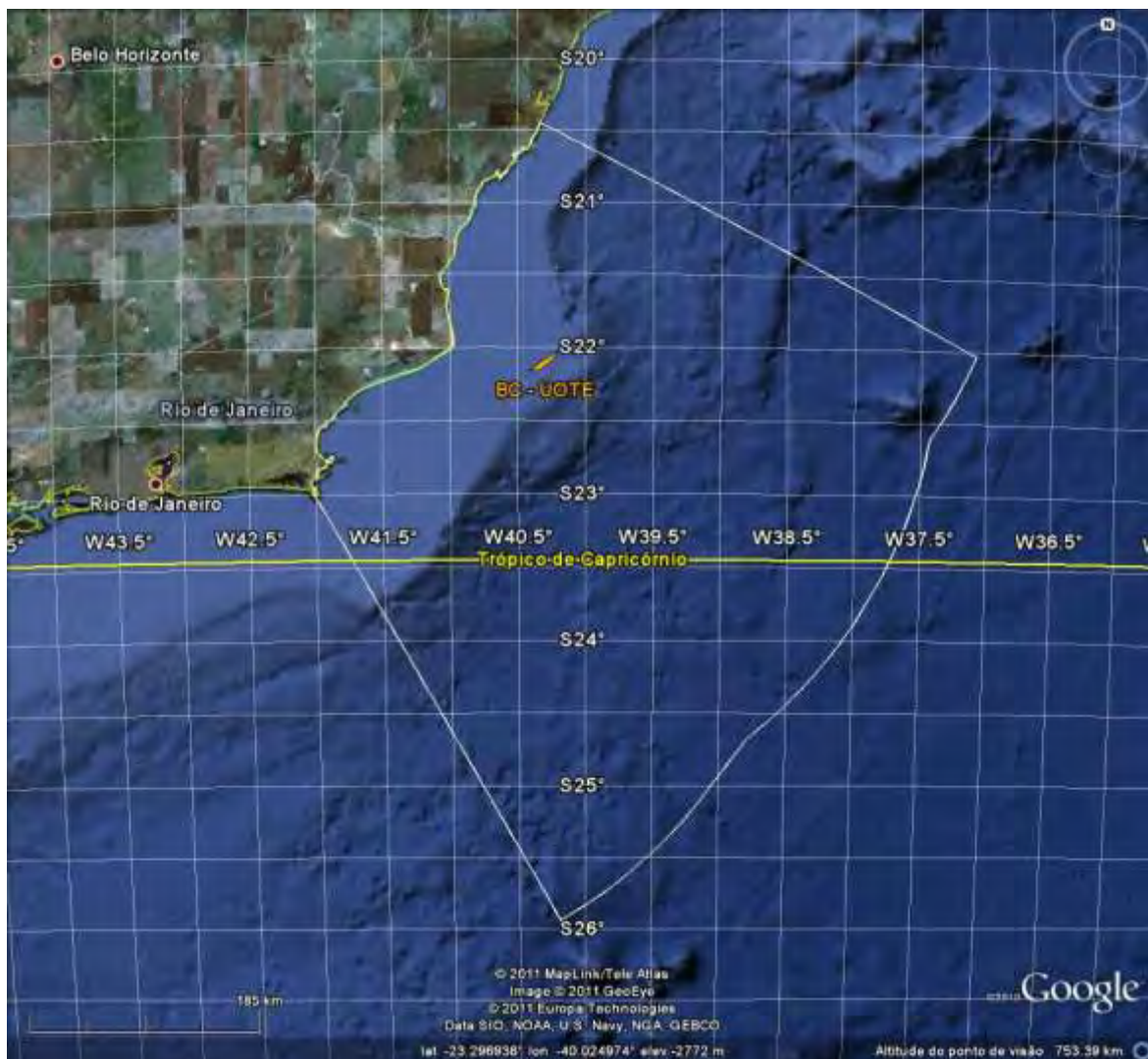


Figura II.5.1.1-1 - Local de instalação da UOTE (polígono laranja) na Bacia de Campos (linha branca).

Caracterização Climática

Devido à sua extensão territorial, posicionamento geográfico e relevo, a América do Sul apresenta características climáticas distintas, principalmente quanto ao seu regime de chuvas e temperaturas. Essa variabilidade climática está diretamente relacionada com as condições atmosféricas decorrentes da interação entre fenômenos pertencentes a várias escalas de tempo e espaço, que vão desde a planetária até a escala local.

A relação entre o padrão da circulação atmosférica sobre a América do Sul e a distribuição espacial e temporal dos sistemas meteorológicos apresenta várias

características interessantes, tais como a Alta da Bolívia (AB), os Vórtices Ciclônicos de Altos Níveis (VCAN), a Zona de Convergência do Atlântico Sul (ZCAS), Complexos Convectivos de Mesoescala (CCMs), a Baixa do Chaco (que no verão interage com os sistemas frontais) e ondas de frios, que surgem na região equatorial e são chamadas de friagens no inverno. No Oceano Atlântico tropical, ocorre ainda a Zona de Convergência Intertropical (ZCIT) (RI PRO06, 2007). Registra-se também a presença de outros sistemas de meso escala como brisas marítimas e terrestres.

A América do Sul é também uma região de forte interação meridional entre os trópicos e os extra-trópicos. As regiões tropicais e subtropicais da América do Sul sofrem influência direta do fenômeno ENOS (El Niño-Oscilação Sul) e La Niña. É importante ressaltar que, embora exista essa relação direta para algumas regiões, tais como o norte da região Nordeste e o sul do Brasil, o sudeste brasileiro está em uma região que ainda pode sofrer alguma influência do ENOS. (Satyamurty *et al.*, 1998 e Lima 1996).

Particularmente, sobre a América do Sul, a circulação atmosférica modifica-se significativamente da estação de verão (dezembro-janeiro-fevereiro) para a de inverno (junho-julho-agosto), principalmente nos altos níveis de pressão atmosférica (200 hPa). Isto pode ser visto na Figura II.5.1.1-2, que compara os padrões de circulação troposférico médio nessas duas estações em altos níveis e na Figura II.5.1.1-3, que faz o mesmo para baixos níveis (850 hPa).

Durante o verão, o clima da América do Sul é modulado por circulações quase-estacionárias. Na alta troposfera (aproximadamente 10 km de altura), observa-se um cavado sobre o Pacífico Leste e outro sobre o Atlântico associado à Alta da Bolívia (AB), que eventualmente se fecha, sendo denominado Vórtice Ciclônico do Nordeste do Brasil (Figura II.5.1.1-2a). No verão, a corrente de jato subtropical se desloca para latitudes mais altas, com máxima intensidade em aproximadamente 45°S. No inverno na alta troposfera (Figura II.5.1.1-2b), o padrão do escoamento é zonal e a corrente de jato de oeste é bastante intensa, com centro de máxima intensidade localizado entre 20°S e 40°S.

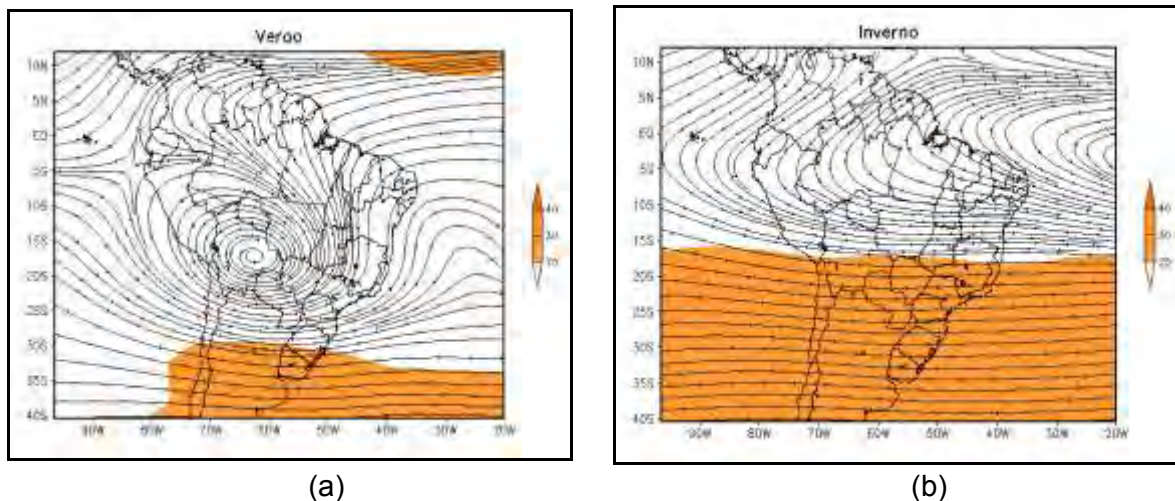


Figura II.5.1.1-2 - Campos médios sazonais do vento no nível de 200 hPa (m/s) referentes ao período de verão (a) e inverno (b). Dados de 1978 a 2007.

Fonte: RI PRO06, 2007.

Em baixos níveis, o padrão do escoamento sobre a América do Sul não muda significativamente entre o verão e o inverno (Figura II.5.1.1-3a e Figura II.5.1.1-3b, respectivamente). É importante destacar a presença do Jato de baixos níveis abaixo de 850 hPa que é responsável pelo transporte de vapor d'água e calor da Amazônia para a região Sul, o Paraguai e o norte da Argentina. No inverno, observam-se os centros do Anticiclone Subtropical do Pacífico Sul (ASPS) e do Anticiclone Subtropical do Atlântico Sul (ASAS), mais forte que no verão. Observa-se também um ligeiro deslocamento do ASPS em direção à linha do Equador em relação à sua posição no verão e do ASAS para mais próximo do continente sul-americano, deslocado para oeste (RI PRO06, 2007).

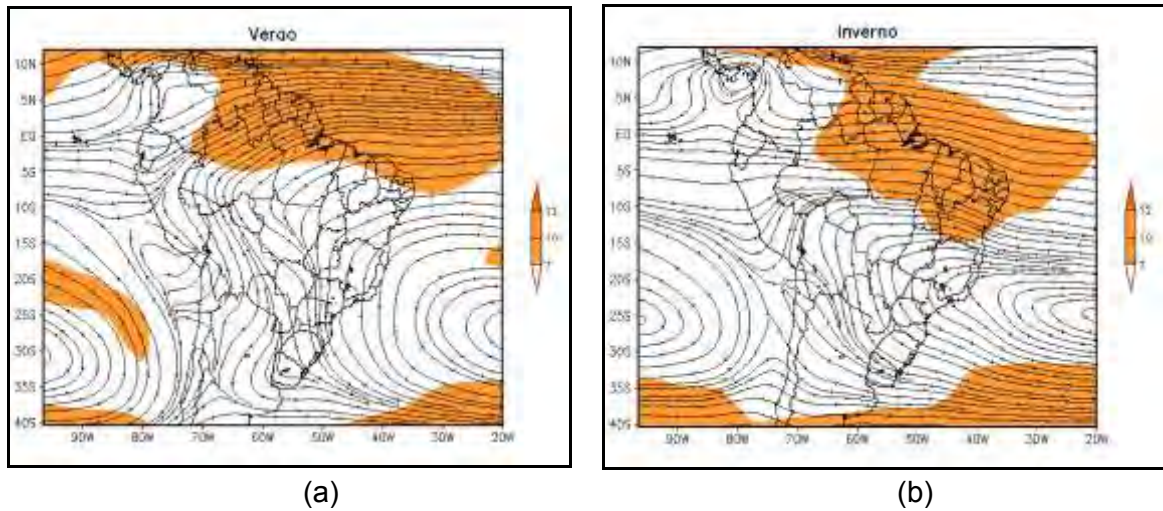


Figura II.5.1.1-3 - Campos médios sazonais do vento no nível de 850 hPa (m/s) referentes ao período de verão (a) e inverno (b). Dados de 1978 a 2007.

Fonte: RI PRO06, 2007.

O ASAS afeta o clima do Brasil oscilando em torno de sua posição média, localizando-se mais ao sul e a leste no verão (30°S e 15°W) e mais ao norte e a oeste no inverno (22°S e 30°W). Essa oscilação E-W decorre porque, durante o inverno, as temperaturas são menores sobre os continentes e, em consequência, os centros de alta pressão migram para o continente, enquanto no verão, as temperaturas sobre os continentes são maiores e os centros de alta pressão localizam-se sobre os oceanos. O fortalecimento do ASAS está associado principalmente à sua migração para Sul, apresentando máximos climatológicos em torno de 1026 HPa nos meses de agosto (Hastenrath, 1985). O sistema ocupa a sua posição mais ao Norte nos meses de inverno, ficando mais próximo à linha do Equador.

Na região da Bacia de Campos este sistema permanece atuante ao longo de todo o ano, provocando os ventos típicos de NE, característicos de bom tempo. Esta situação entretanto é modificada, com a passagem de frentes frias (ou sistemas frontais) na região.

A penetração destes sistemas é um mecanismo de grande impacto no clima do sudeste brasileiro durante todo o ano e possui importante papel na transferência de calor, momentum e umidade das altas para as baixas latitudes.

No setor quente da frente, segundo Stech & Lorenzetti (1992), a velocidade média do vento é de 5 m/s, variando sua direção de predominantemente nordeste para noroeste com a aproximação da frente. Imediatamente após a passagem da frente fria, o vento tem direção sudoeste, com velocidades tipicamente em torno de 8 m/s (Stech & Lorenzetti, 1992). Aproximadamente um dia após a passagem da frente pela região, o vento novamente gira no sentido anti-horário, de sudoeste para nordeste (Stech & Lorenzetti, 1992).

A entrada de sistemas frontais na América do Sul é influenciada por vários fatores. Durante o inverno, devido ao resfriamento do Hemisfério Sul e ao aquecimento do Hemisfério Norte, a Zona de Convergência Intertropical (ZCIT) ocupa a sua posição mais setentrional (Martin *et al.*, 1998). Esta configuração colabora para que os sistemas frontais atuem com maior frequência sobre a Região do Sudeste brasileiro. Neste período, os sistemas frontais estão mais relacionados com a penetração de massas de ar frio.

No verão, o resfriamento do Hemisfério Norte e o aquecimento do Hemisfério Sul deslocam a ZCIT para uma posição mais ao Sul, curvando-a em direção ao continente (Martin *et al.*, 1998). O deslocamento da ZCIT mais para Sul favorece a predominância dos ventos alísios de nordeste. Nesse período, os sistemas frontais raramente chegam a ultrapassar o Trópico de Capricórnio.

Durante o outono, a ZCIT encontra-se em sua posição mais a sul, porém os sistemas frontais voltam a atuar com certa frequência, devido ao posicionamento mais a leste do ASAS neste período, e os ventos alísios passam a ser de sudeste, fechando desta forma o ciclo anual dos principais sistemas atmosféricos que atuam na região Sudeste.

Apesar de se observar sistemas frontais durante todo o ano, é no verão que causam alta precipitação ao se associar a outros tipos de sistemas que provocam chuvas na região: os sistemas convectivos. A convecção é formada pela associação das altas temperaturas com a umidade do ar. Estes dois fatores favorecem a formação de nuvens, causando instabilidades e chuvas isoladas em forma de pancadas, principalmente no período da tarde.

Outro sistema típico de verão, que pode provocar chuvas intensas no sudeste do Brasil é a Zona de Convergência do Atlântico Sul (ZCAS). Este fenômeno semi-estacionário pode ser caracterizado pela presença de uma banda de

nebulosidade orientada de noroeste-sudeste que se estende desde o sul da região Amazônica até a área central do Atlântico Sul. Na Figura II.5.1.1-4 tem-se um exemplo do posicionamento da ZCAS.

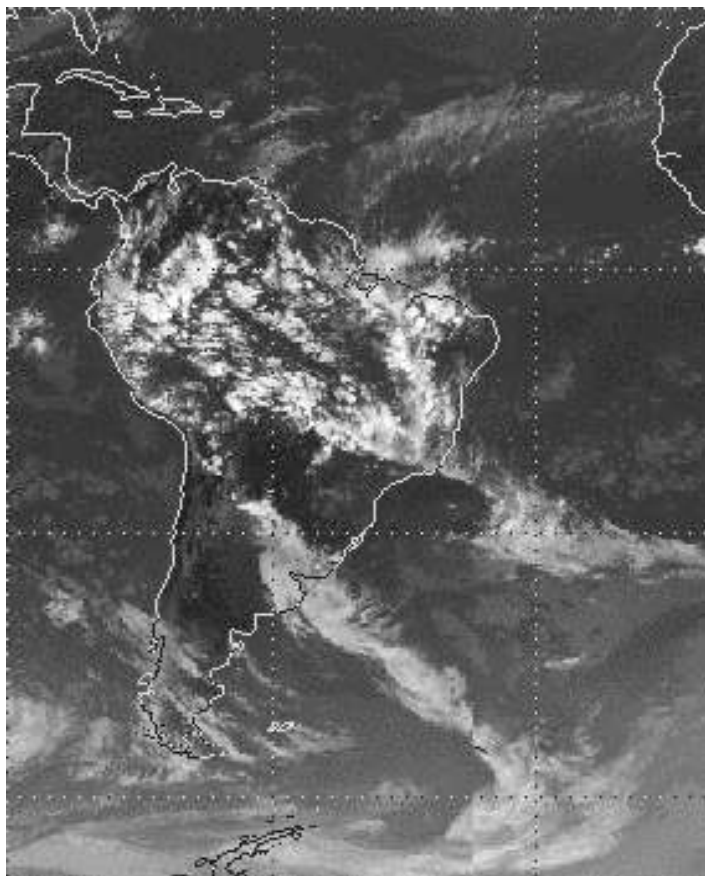


Figura II.5.1.1-4 - Imagem do satélite EUMETSAT/CPTEC, setorizada, no canal infravermelho, indicativa do posicionamento de uma ZCAS em 14/03/06 às 21Z.

Fonte: CPTEC/INPE.

Caracterização Meteorológica

A caracterização meteorológica da região da Bacia de Campos, mais especificamente, da locação de futura instalação da UOTE, baseou-se na análise e interpretação dos dados das seguintes fontes:

- Normais climatológicas de temperatura, precipitação, evaporação, umidade, pressão atmosférica e insolação, obtidas do Instituto Nacional de Meteorologia (INMET) nas estações do Rio de Janeiro-RJ e Vitória-ES;
- Dados de temperatura do ar, precipitação, pressão atmosférica e umidade relativa na estação do INMET de São-Tomé (RJ);
- Dados de ventos, temperatura do ar, precipitação, pressão atmosférica e umidade relativa das Reanálises II do NCEP/NCAR (National Centers for Environmental Prediction / National Center for Atmospheric Research);
- Dados de ventos do Banco Nacional de Dados Oceanográficos (BNDO);
- Dados de frequência de passagem de sistemas frontais do Boletim Climanalise do Centro de Previsão de Tempo e Estudos Climáticos (CPTEC) do Instituto Nacional Pesquisas Espaciais (INPE);
- Dados bibliográficos existentes para a região.

As Normais Climatológicas do INMET fornecem médias mensais de parâmetros meteorológicos de um determinado local pelo período de 30 anos, caracterizando a distribuição dos dados dentro de uma faixa de incidência habitual. Serão apresentadas as normais climatológicas de temperatura, precipitação, evaporação, umidade relativa, pressão atmosférica e insolação, obtidas nas estações do Rio de Janeiro situada nas coordenadas 22,88° S e 43,18° W e de Vitória, situada nas coordenadas 20,32° S e 40,32° W, para os períodos de 1931 a 1960 e 1961 a 1990, perfazendo um total de 60 anos. Estas duas estações foram escolhidas por se localizarem próximas aos limites norte e sul da Bacia de Campos, permitindo assim uma avaliação da variação meridional dos parâmetros ao longo da Bacia.

Para avaliação da variabilidade dos parâmetros meteorológicos em menor período de tempo, também foram utilizados os dados de temperatura, precipitação, umidade relativa e pressão atmosférica da estação meteorológica do INMET de São Tomé – RJ, localizada em 22,04° S e 41,05° W. Estes dados foram coletados em intervalos de uma hora, entre janeiro e dezembro de 2009. Não estão disponíveis dados de evaporação e insolação para a estação do INMET de São Tomé, sendo suas caracterizações feitas apenas em função das normais climatológicas descritas anteriormente.

Os dados da Reanálise II do NCEP utilizados para as análises pontuais do vento foram obtidos do ponto de grade mais próximo ao local de instalação da UOTE, localizado em 21,90° S e 39,38° W com resultados a cada 6 horas, de janeiro de 1979 a dezembro de 2008, compreendendo 43.832 dados.

O projeto R-2 (*NCEP - DOE AMIP-II Reanalysis*), consiste em uma série global atualizada, de 1979 até o presente, que corrige os erros de processamento da Reanálise, utilizando um modelo de previsão e um sistema de assimilação de dados mais robustos. Assim, é gerada uma reanálise mais consistente e recomendada para usuários que eram afetados por alguns erros presentes anteriormente. Dentre estes erros, podemos citar as análises de transientes no Hemisfério Sul; o uso de temperaturas próximas à superfície e cobertura de neve sobre os continentes no Hemisfério Norte durante o inverno; análise da umidade dos solos; análises do balanço de neve; e sensibilidade das análises à mudanças no modelo de assimilação (Kanamitsu *et al.*, 2002).

A análise do regime de ventos na região também foi complementada com os dados de ventos do BNDO, coletados entre 1958 e 2002, na área compreendida entre 21,5°S e 22,5°S e 40°W e 41°W.

Para análise de eventos extremos em períodos mais longos, foram utilizados os dados da Reanálise do NCEP de janeiro de 1959 a dezembro de 2008, novamente com observações de 6 em 6 horas.

A variação espacial dos parâmetros meteorológicos (temperatura, precipitação, umidade e pressão atmosférica) na região oceânica da Bacia de Campos, foi realizada através das médias mensais da Reanálise II do NCEP para o período compreendido entre janeiro de 1979 e dezembro de 2008.

Para avaliação da frequência de passagem de frentes frias na região, optou-se por apresentar as estatísticas mensais de passagens de sistemas frontais na cidade de Cabo Frio-RJ, para o período compreendido entre janeiro de 1996 e dezembro de 2007, publicadas pelo Boletim Climanálise, do CPTEC/INPE. Esta publicação consiste em boletins de monitoramento e análise climática, disponibilizados no site do CPTEC, que fazem uma análise mensal das ocorrências de sistemas frontais em estações de superfície no Brasil, separando-as em uma linha de estações costeiras.

As localizações dos pontos de onde foram obtidas as informações para elaboração deste estudo podem ser verificadas na Figura II.5.1.1-5.

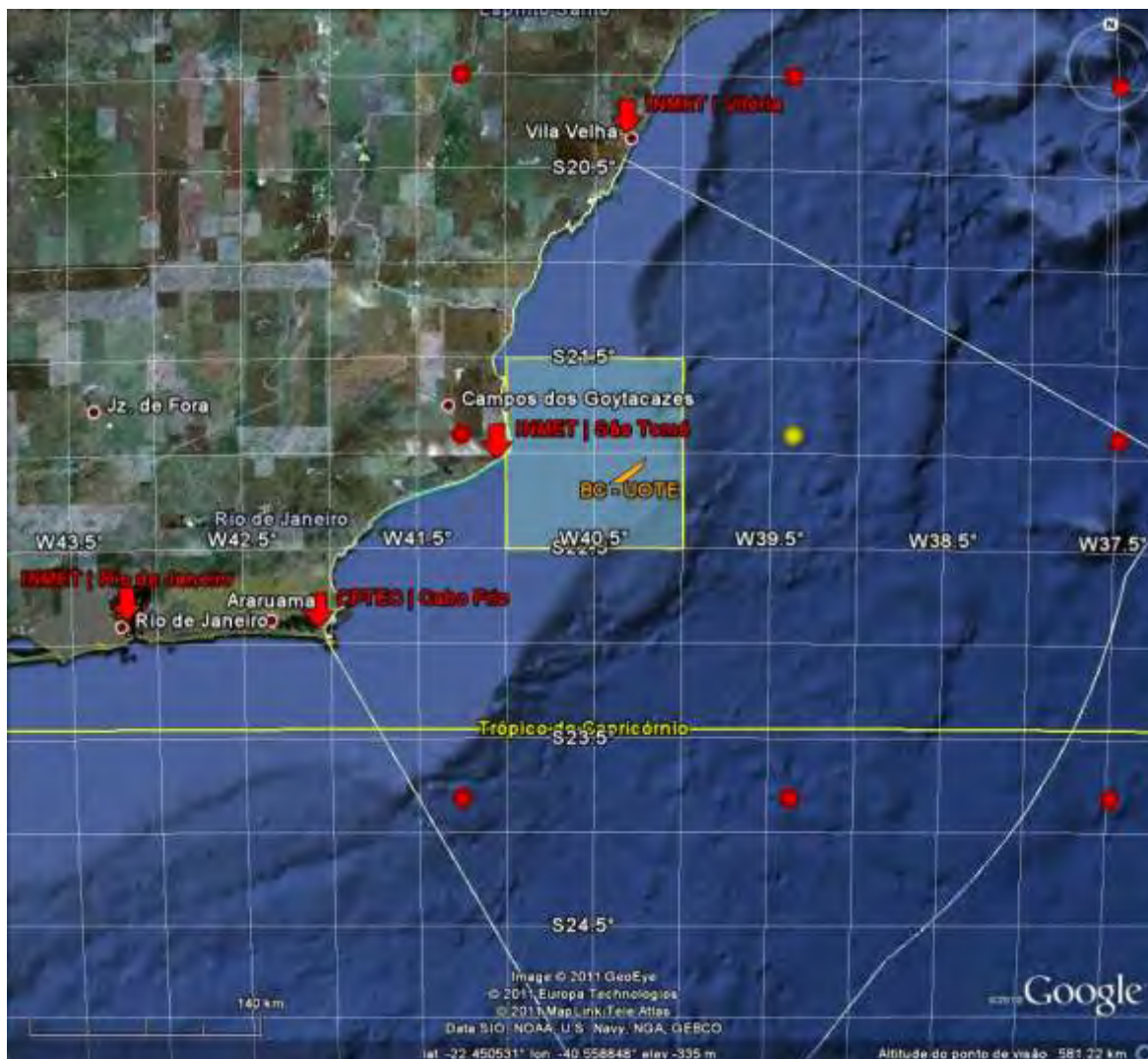


Figura II.5.1.1-5 - Localização das estações meteorológicas do INMET do Rio de Janeiro/RJ, São Tomé e Vitória/ES, da estação meteorológica do CPTEC de Cabo Frio, dos pontos de grade do NCEP utilizados para análises pontuais (ponto amarelo) e espaciais do regime de ventos (pontos vermelhos), e dos dados de ventos do BNDO (polígono azul).

O Quadro II.5.1.1-1 apresenta um resumo dos dados utilizados para os diferentes parâmetros. No Quadro II.5.1.1-2 apresenta-se as fontes de dados utilizados no estudo e suas respectivas localizações.

Quadro II.5.1.1-1 - Resumo dos parâmetros analisados, fontes e abrangência temporal e frequência dos dados utilizados.

	TA	P	PA	U	E	I	V	SF
INMET - Rio de Janeiro	Normais climatológicas (médias mensais) nos períodos de 1931 a 1960, e 1961 a 1990;						-	-
INMET - Vitória	Normais climatológicas (médias mensais) nos períodos de 1931 a 1960, e 1961 a 1990;						-	-
INMET – São Tomé	Dados horários de janeiro a dezembro de 2009;					-	-	-
NCEP/NCAR	Médias mensais de Jan/79 a Dez/08;				-	-	Observações a cada 6 horas, dados de Jan/79 a Dez/08; Análise de extremos: dados a cada 6 horas, no período de Jan/59 a Dez/08	-
BNDO	-	-	-	-	-	-	Observações irregularmente espaçadas entre 1958 e 2002.	
CPTEC/INPE	-	-	-	-	-	-	-	Boletim Climanálise – Passagem de frentes frias em Cabo Frio, entre Jan/96 e Dez/07

Legenda: TA = Temperatura do Ar; P = Precipitação; PA = Pressão Atmosférica; U = Umidade; V = Ventos; E = Evaporação; I = Insolação; SF = Sistemas Frontais.

Quadro II.5.1.1-2 - Localização das fontes de dados utilizados.

Fontes	Coordenadas		Parâmetros
	Latitude	Longitude	
INMET-Rio de Janeiro	22,88° S	43,18° W	TA, P, E, UR, PA e I
INMET - Vitória	20,32° S	40,32° W	TA, P, E, UR, PA e I
INMET – São Tomé	22,04° S	41,05° W	TA, P, UR, PA
NCEP-NCAR (pontual)	21,90° S	39,38° W	V
BNDO	21,5°S - 22,5°S	40°W - 41°W	V
Climanálise/CPTEC/INPE	22,92° S	42,07° W	SF

Legenda: TA = Temperatura do Ar; P = Precipitação; E = Evaporação; UR = Umidade Relativa; UE = Umidade Específica; PA = Pressão Atmosférica; V = Ventos; I = Insolação; SF = Sistemas Frontais.

Temperatura

A análise das normais climatológicas indica pequena variabilidade da temperatura ao longo da Bacia de Campos. A temperatura média para as

estações do Rio de Janeiro (Figura II.5.1.1-6) e de Vitória (Figura II.5.1.1-7), para os períodos de 1931 a 1960 e 1961 a 1990, apresentou o mesmo padrão de variação nas duas estações, sendo que na estação de Vitória, localizada mais ao norte, as temperaturas são ligeiramente superiores, aproximadamente 0,5°C. Em ambas as estações os meses mais quentes são os de verão, e os mais frios, os de inverno. O mês de fevereiro é, em média, o mais quente (aproximadamente 26,5°C no Rio de Janeiro e 27°C em Vitória), e julho o mais frio (aproximadamente 21,3°C no Rio de Janeiro e 21,7°C em Vitória). Os valores médios máximos ocorrem no mês de fevereiro, enquanto os valores médios mínimos são encontrados no mês de julho. As temperaturas médias máximas e mínimas apresentam o mesmo padrão. Pode-se observar que tanto na estação do Rio de Janeiro e de Vitória, o período compreendido entre 1961 e 1990 apresenta temperaturas mais elevadas.

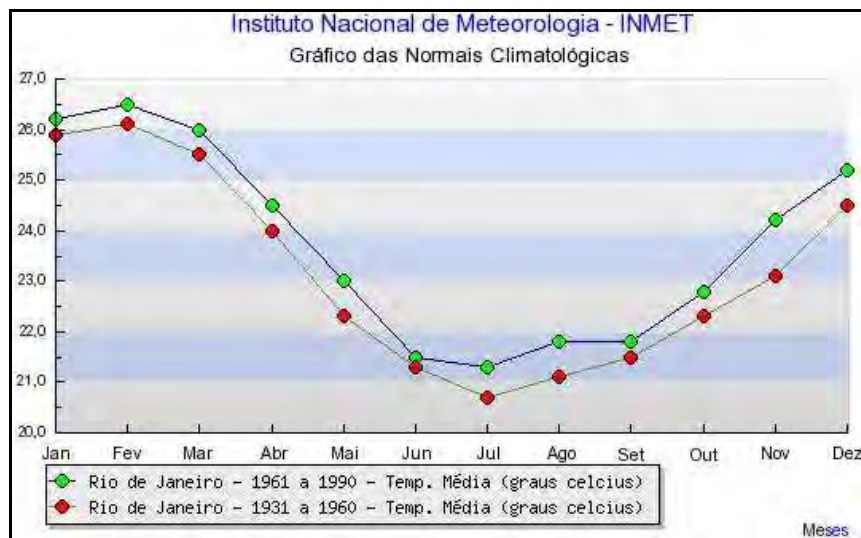


Figura II.5.1.1-6 - Temperatura média na estação do Rio de Janeiro.

Fonte: INMET.

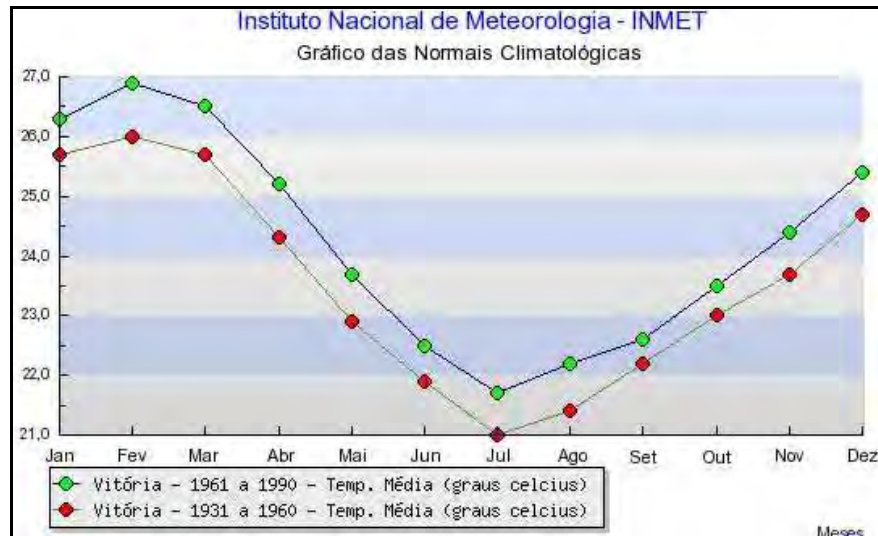


Figura II.5.1.1-7 - Temperatura média na estação de Vitória.

Fonte: INMET.

Para avaliação das variações espaciais e sazonais da temperatura do ar na região da Bacia de Campos, são apresentadas, na Figura II.5.1.1-8 e na Figura II.5.1.1-9, médias sazonais dos dados de temperatura do ar a 2 metros de altitude, obtidos a partir das reanálises do NCEP.

Como poderá ser verificado nas figuras a seguir, tanto para o período de verão quanto para o período de inverno, há um aumento da temperatura em direção ao norte e ao leste da Bacia de Campos. Durante o verão, a região de instalação da UOTE se encontra com temperaturas médias entre 26 e 26,5°C, já no inverno, estas estão em aproximadamente 22,5 e 23° C.

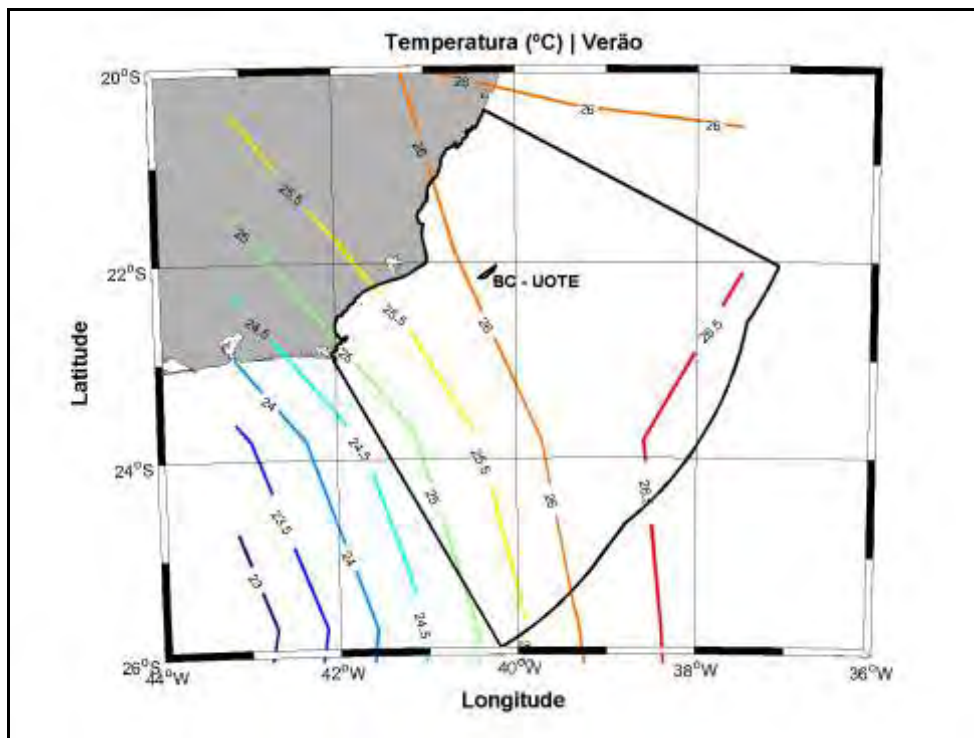


Figura II.5.1.1-8 - Temperatura média do ar (°C) na região da Bacia de Campos no período de verão.

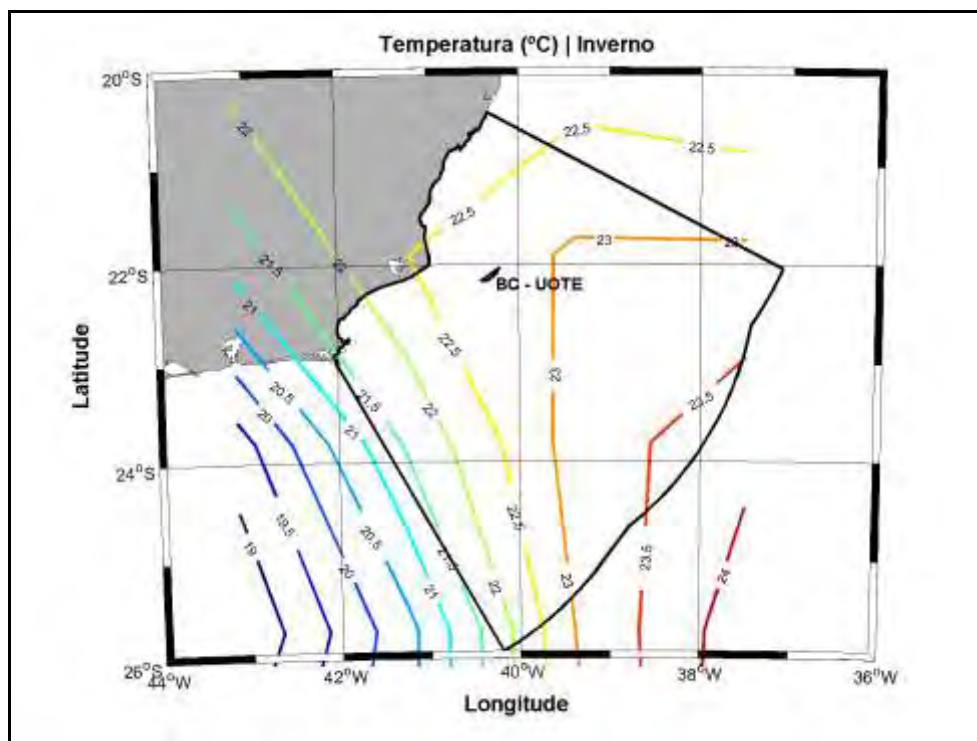


Figura II.5.1.1-9 - Temperatura média do ar (°C) na região da Bacia de Campos no período de inverno.

Para avaliar a variabilidade da temperatura em menor período de tempo, foram utilizados os dados horários de temperatura obtidos da estação de São Tomé para o período de janeiro a dezembro de 2009 (Figura II.5.1.1-10). A variação da temperatura se dá principalmente na faixa sazonal e no ciclo de aquecimento solar diário. Quedas bruscas dos valores de temperatura ocorrem, principalmente no inverno, possivelmente associadas à passagens de frentes frias na região. Eventos extremos, com temperaturas de até 35°C podem ocorrer, principalmente no período de verão, já no período de inverno, as menores temperaturas podem atingir cerca de 15°C.

Na Figura II.5.1.1-11 são apresentados os valores médios, máximos e mínimos para a estação de São Tomé. O mês de fevereiro foi o que apresentou a maior média (26,6°C), enquanto o menor valor médio foi ocorrente no mês de junho (21,32°C). A maior temperatura: máxima absoluta, de 35,1°C, foi verificada em dezembro, e a menor temperatura: mínima absoluta, 13,8°C, foi observada em junho.

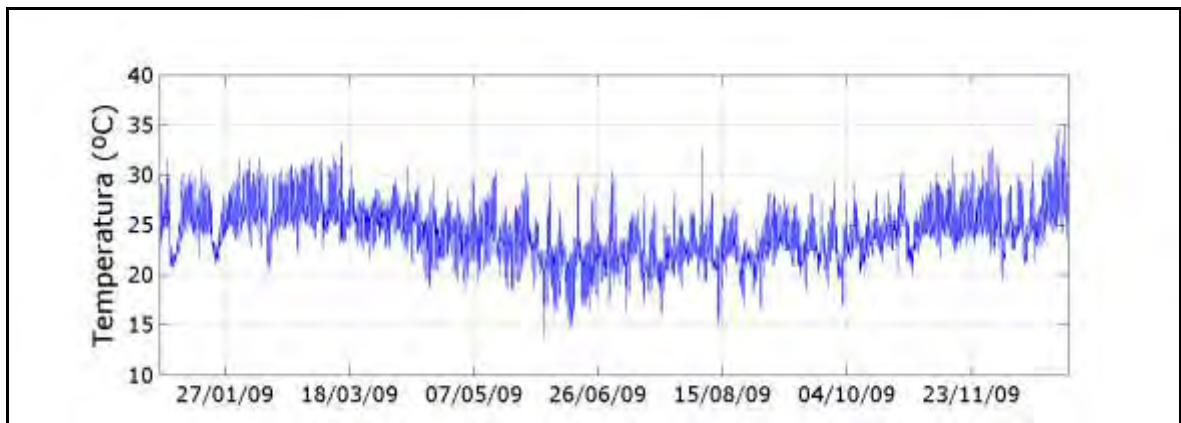


Figura II.5.1.1-10 - Série temporal de temperatura do ar na estação de São Tomé.

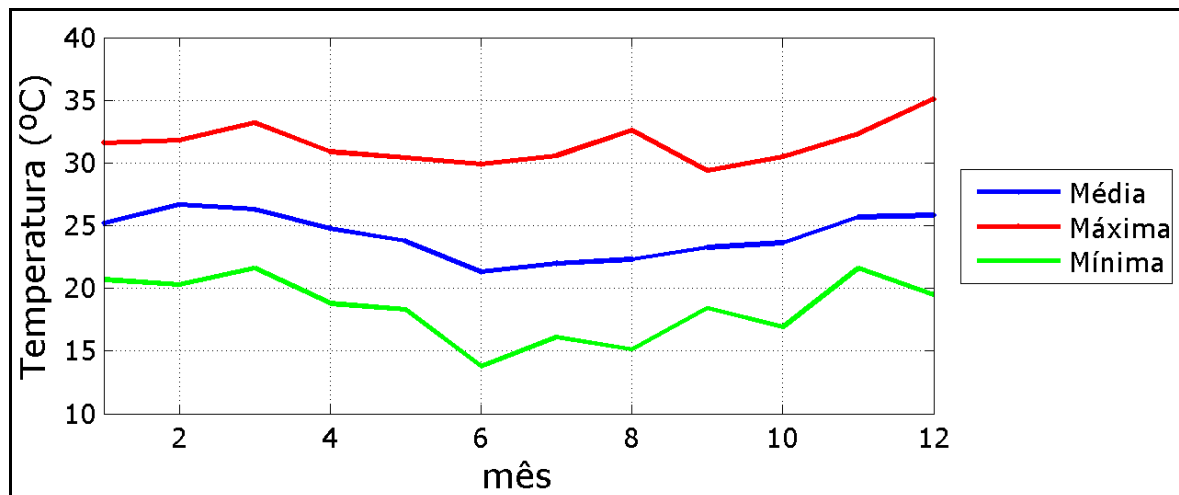


Figura II.5.1.1-11 - Temperatura média, máxima e mínima mensal na estação de São Tomé.

Precipitação

Em regiões tropicais, a precipitação reflete as características e comportamento de outros parâmetros, tais como temperatura, umidade relativa e regime de ventos. Para as estações do Rio de Janeiro (Figura II.5.1.1-12) e de Vitória (Figura II.5.1.1-13), os valores médios de precipitação apresentam uma sazonalidade bem marcada sendo observadas maiores precipitações no verão, e menores no período de inverno. O mês com maior taxa de precipitação é o mês de dezembro, com precipitação de aproximadamente 160mm na estação do Rio de Janeiro e aproximadamente 200mm na estação de Vitória. Agosto aparece como o mês com menor precipitação (aproximadamente 50mm nas duas estações).

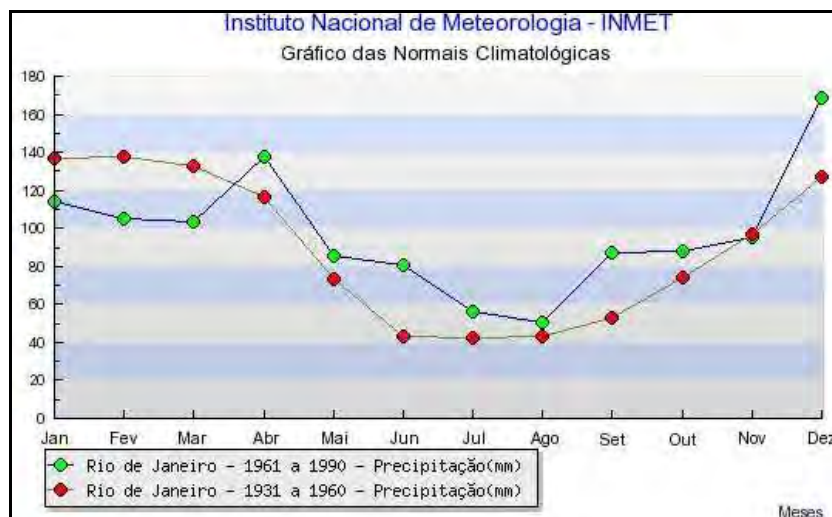


Figura II.5.1.1-12 - Precipitação na estação do Rio de Janeiro.
Fonte: INMET.

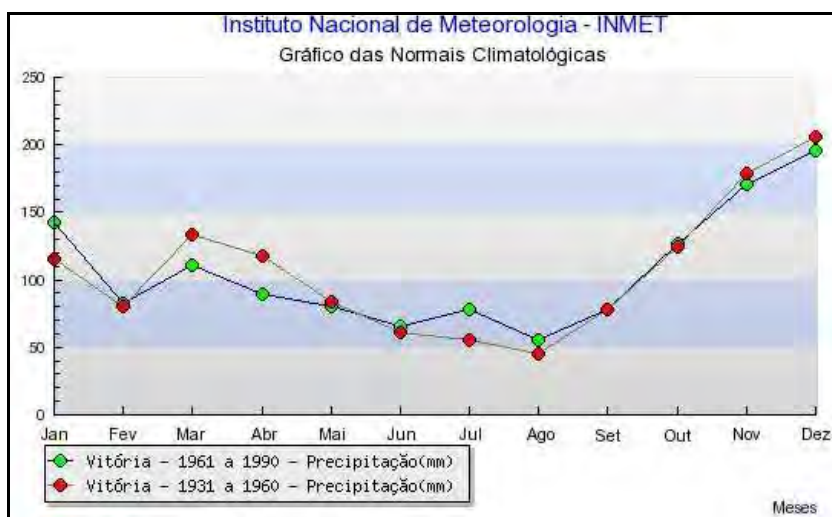


Figura II.5.1.1-13 - Precipitação na estação de Vitória.
Fonte: INMET.

Para avaliação das variações espaciais e sazonais da precipitação na região da Bacia de Campos, são apresentadas, na Figura II.5.1.1-14 de verão e na Figura II.5.1.1-15 de inverno, médias sazonais dos dados de precipitação obtidos a partir das reanálises do NCEP. Nas duas situações médias, há um aumento da precipitação em direção ao sul da Bacia de Campos. Durante o verão as precipitações são mais elevadas, e este gradiente é mais acentuado.

A precipitação na região de instalação da UOTE varia entre 39 e 39,5 kg/m² no período de verão, e se encontra na faixa de precipitação entre 26,5 e 27 kg/m² no período de inverno.

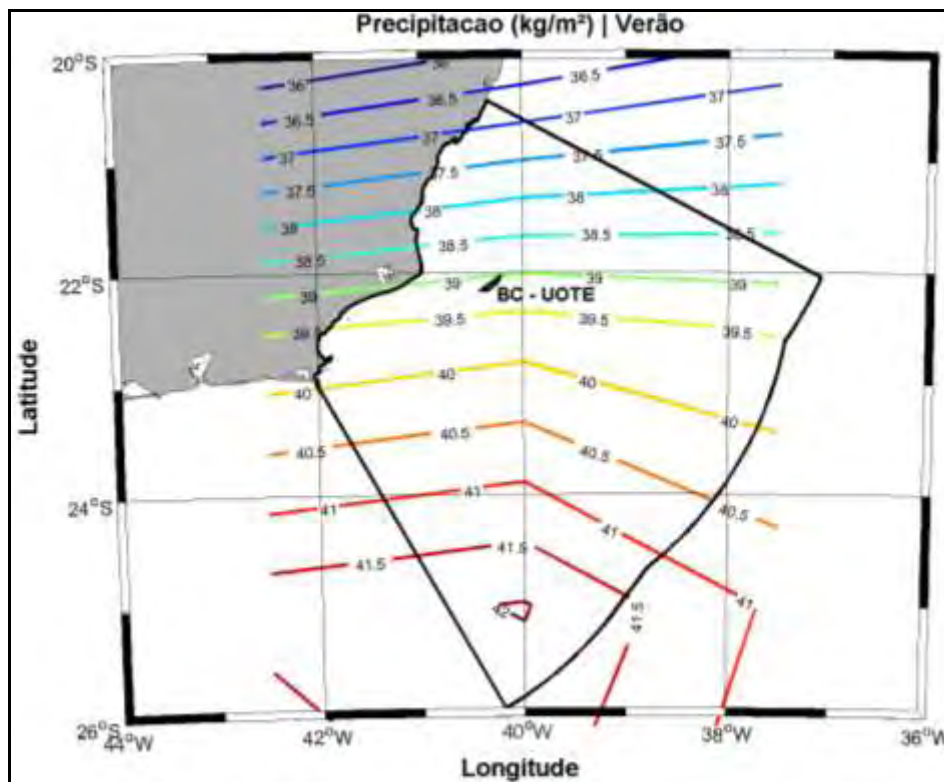


Figura II.5.1.1-14 - Precipitação (Kg/m²) na região da Bacia de Campos no período de verão.

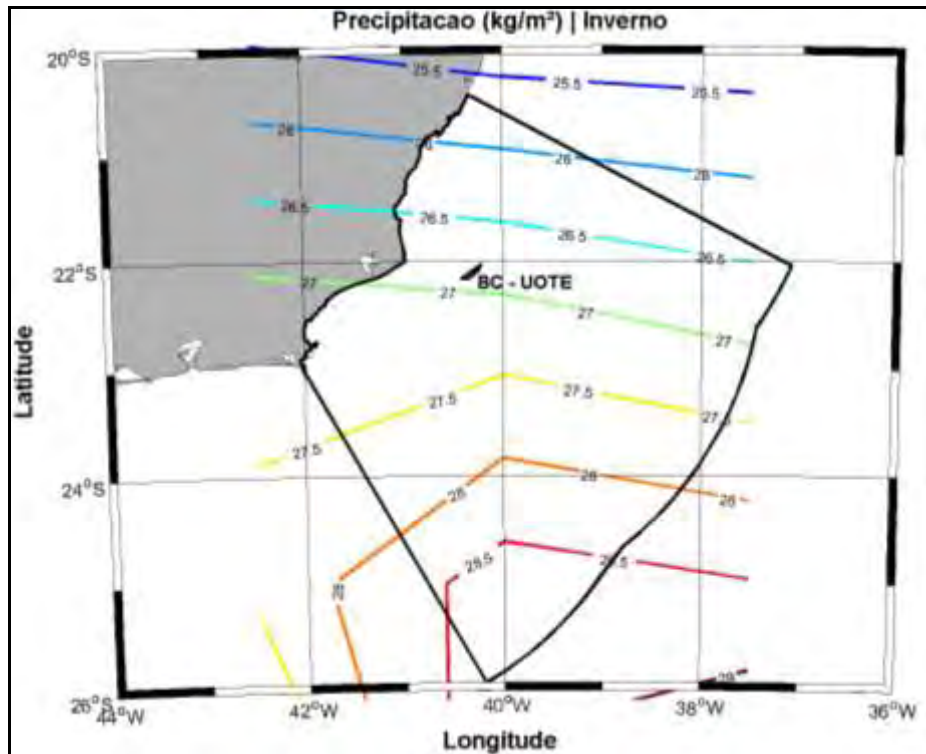


Figura II.5.1.1-15 - Precipitação (Kg/m^2) na região da Bacia de Campos no período de inverno.

Para avaliar o comportamento da precipitação em períodos mais curtos, foram utilizados os dados horários de precipitação obtidos da estação de São Tomé para o período de janeiro a dezembro de 2009 (Figura II.5.1.1-16). As maiores taxas de precipitação podem ser observadas principalmente no período de primavera e verão. Ao final do verão (fevereiro) nota-se um período de baixa pluviosidade, seguido por um aumento desta a partir da segunda quinzena de março (outono). Durante o inverno a pluviosidade diminui novamente, retomando maiores valores ao início da primavera (setembro).

Na Figura II.5.1.1-17 são apresentados os valores médios e máximos para a estação de São Tomé. O mês de outubro foi o que apresentou o maior valor médio diário (12,12 mm) e máximo de precipitação (60,2 mm), enquanto o valor médio mínimo foi encontrado no mês de maio (0,3 mm).

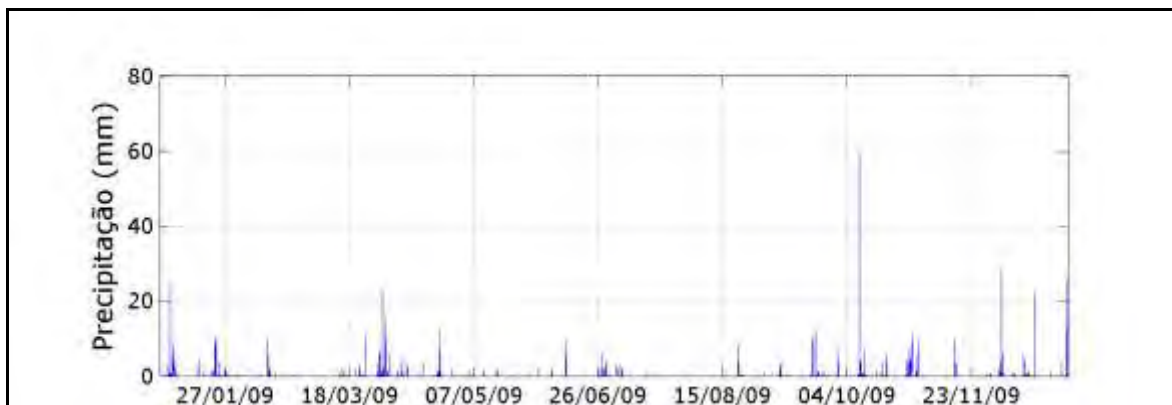


Figura II.5.1.1-16 - Série temporal de precipitação na estação de São Tomé.

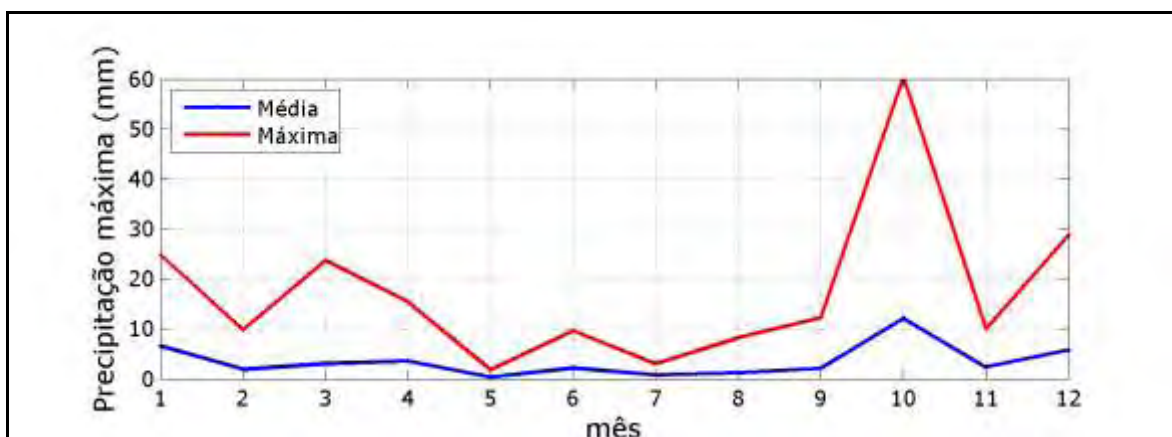


Figura II.5.1.1-17 - Precipitação média, máxima absoluta mensal na estação de São Tomé.

Evaporação

O comportamento apresentado pela evaporação nas estações do Rio de Janeiro e Vitória é semelhante (Figuras II.5.1.1-18 e II.5.1.1-19). Em geral, para ambas as estações, os menores valores ocorrem no período de outono/inverno e maiores valores no período de primavera/verão. A estação do Rio de Janeiro tem taxas de evaporação maiores que as da estação de Vitória, e em ambas o máximo de evaporação ocorre em janeiro (112mm-Rio de Janeiro e 88mm-Vitória) e o mínimo em junho (84mm-Rio de Janeiro e 68mm-Vitória).

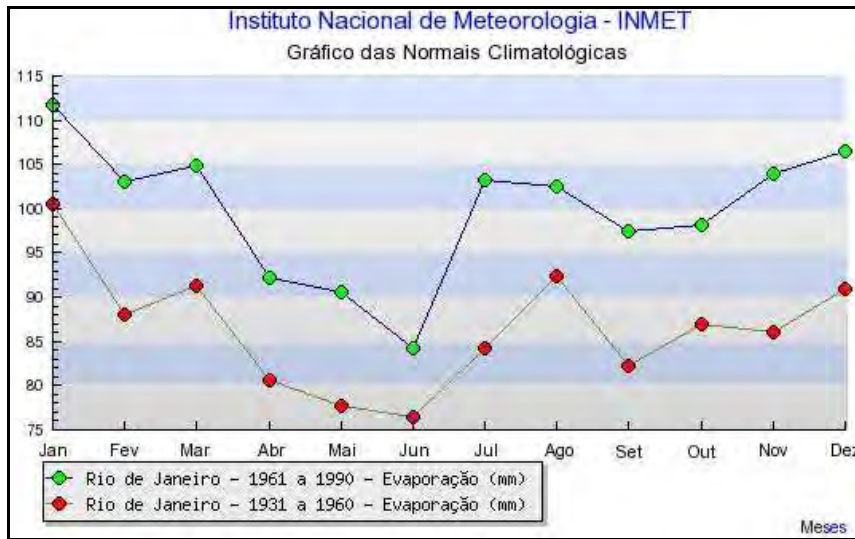


Figura II.5.1.1-18 - Evaporação na estação do Rio de Janeiro.
Fonte: INMET.

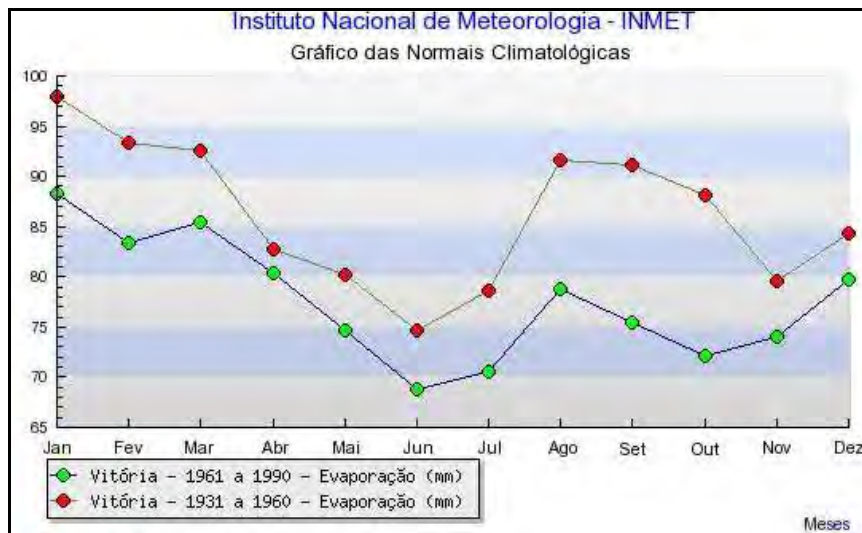


Figura II.5.1.1-19 - Evaporação na estação de Vitória.
Fonte: INMET.

Umidade Relativa

Ao longo dos 60 anos amostrados nas estações do Rio de Janeiro e de Vitória (Figuras II.5.1.1-20 e II.5.1.1-21), a umidade relativa média variou de 75% a 81,5%. Na estação do Rio de Janeiro verifica-se uma sazonalidade bem marcada na umidade relativa do ar, com máximos durante o verão e o outono, e mínimos no final do inverno e início da primavera. Em Vitória, este padrão só

pôde ser verificado nas normais de 1931 a 1960. Entre 1961 e 1990 os mínimos de umidade relativa foram observados entre janeiro e maio, e os máximos entre outubro e dezembro.

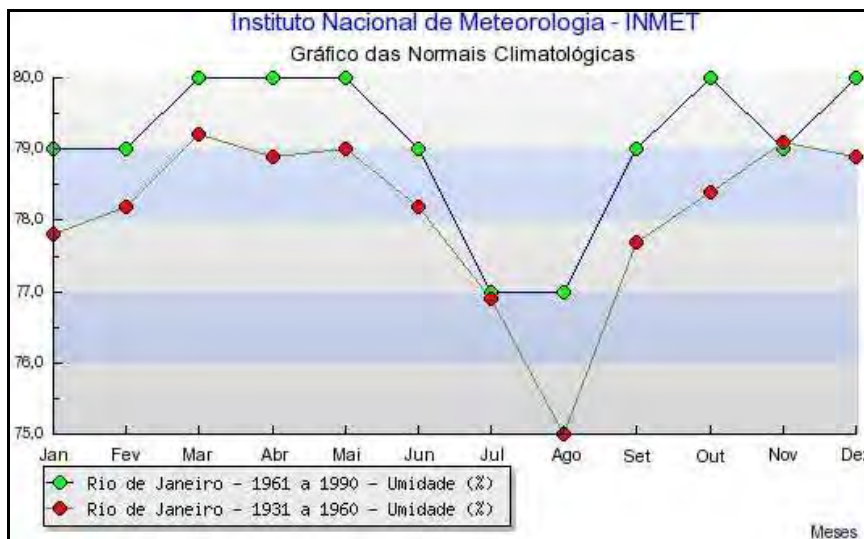


Figura II.5.1.1-20 - Umidade relativa na estação do Rio de Janeiro. Fonte: INMET.

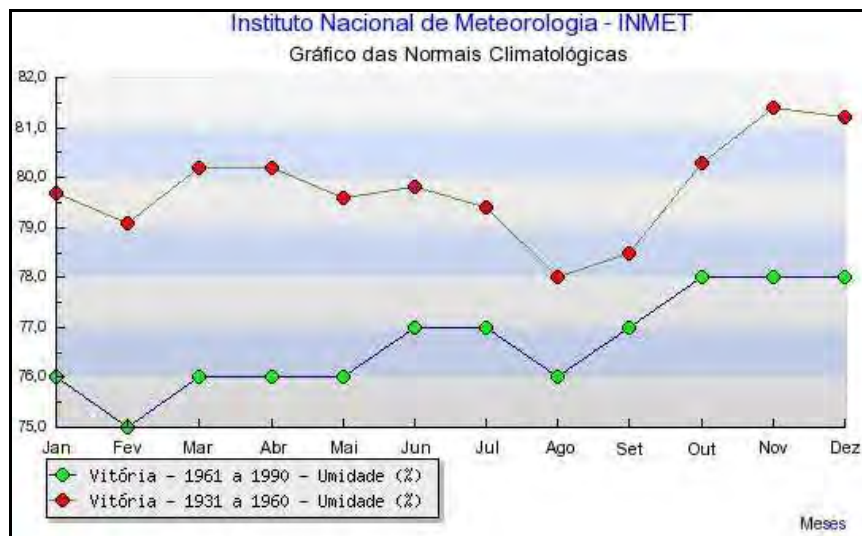


Figura II.5.1.1-21 - Umidade relativa na estação de Vitória. Fonte: INMET.

Para avaliação das variações espaciais e sazonais da umidade do ar na região da Bacia de Campos, são apresentadas, nas Figuras II.5.1.1-22 e

Figura II.5.1.1-23, as médias sazonais dos dados de umidade relativa do ar, obtidos a partir das reanálises do NCEP.

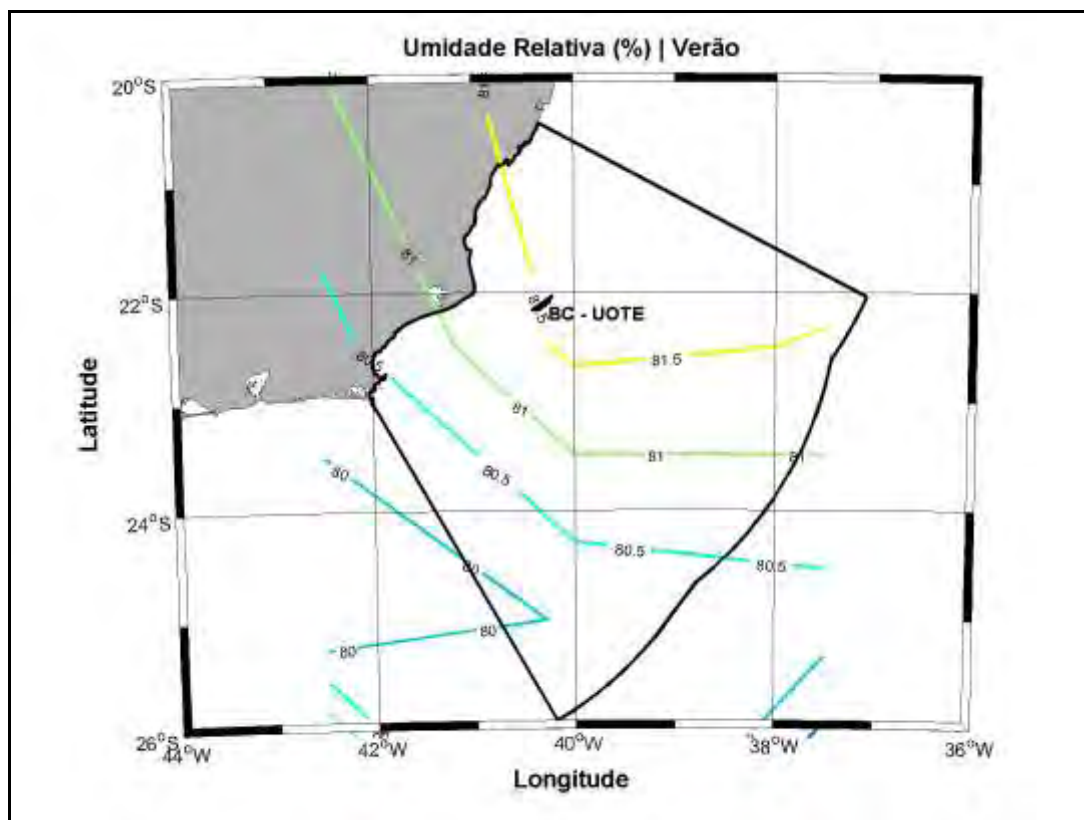


Figura II.5.1.1-22 - Umidade relativa do ar (%) na região da Bacia de Campos no período de verão.

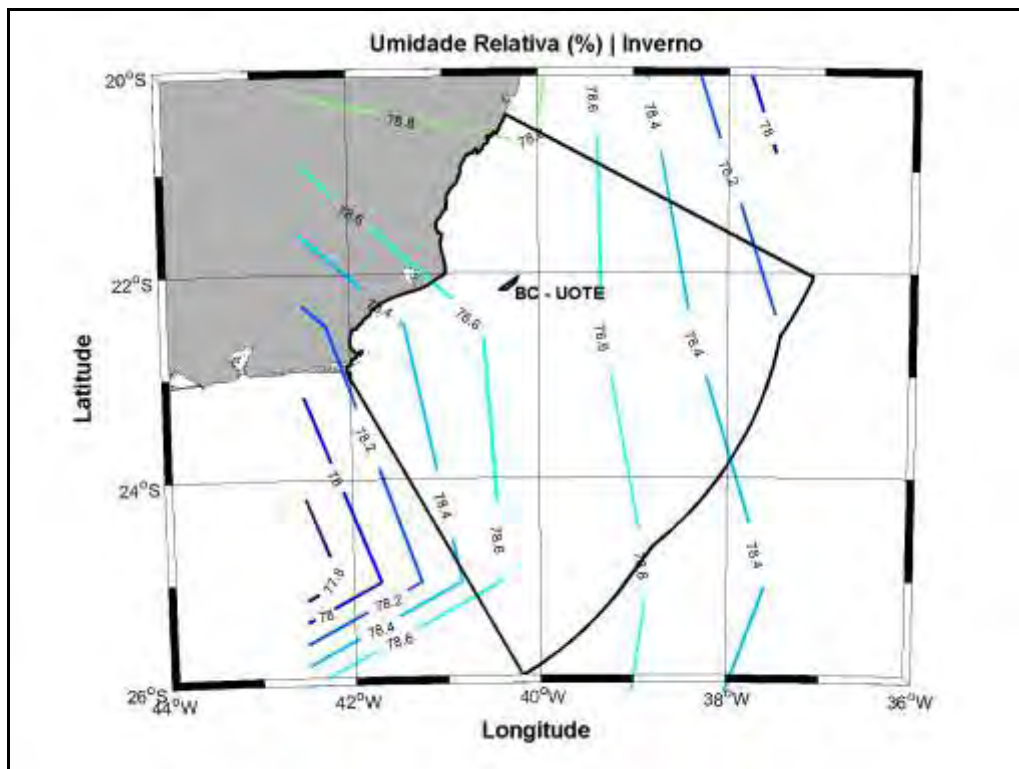


Figura II.5.1.1-23 - Umidade relativa do ar (%) na região da Bacia de Campos no período de inverno.

Durante o verão a umidade relativa aumenta em direção ao norte da Bacia de Campos. Na porção mais ao sul da Bacia, a umidade relativa é de aproximadamente 80%, passando para umidades maiores que 81,5% ao norte da Bacia. Na área de instalação da UOTE, no período de verão, a umidade relativa se encontra próxima a 81,5%. No inverno as maiores umidades são encontradas nas áreas centrais e ao norte da Bacia de Campos, diminuindo seus valores para leste e para oeste da Bacia. Na área de interesse, a umidade relativa esteve próxima a 78,6%.

Para avaliar as variações da umidade em períodos mais curtos, foram utilizados os dados horários de umidade relativa do ar obtidos da estação de São Tomé para o período de janeiro a dezembro de 2009. Esta série é apresentada na Figura II.5.1.1-24, onde podem ser observados valores máximos de umidade relativa maiores que 90% ocorrendo ao longo de todo ano. Em raras situações, são verificados valores menores que 50%, entretanto, principalmente no inverno,

podem ocorrer períodos com umidades próximas a 35%. A média de umidade relativa para todo período foi de 79,8%.

São também apresentados na Figura II.5.1.1-25 os valores médios, máximos e mínimos para a estação de São Tomé para o período de janeiro a dezembro de 2009. Pode ser observado que há pouca variação mensal para os valores médios e máximos nesta estação. Os valores médios mínimos apresentam uma maior oscilação ao longo do ano, atingindo seu menor valor em agosto e seu máximo em outubro.

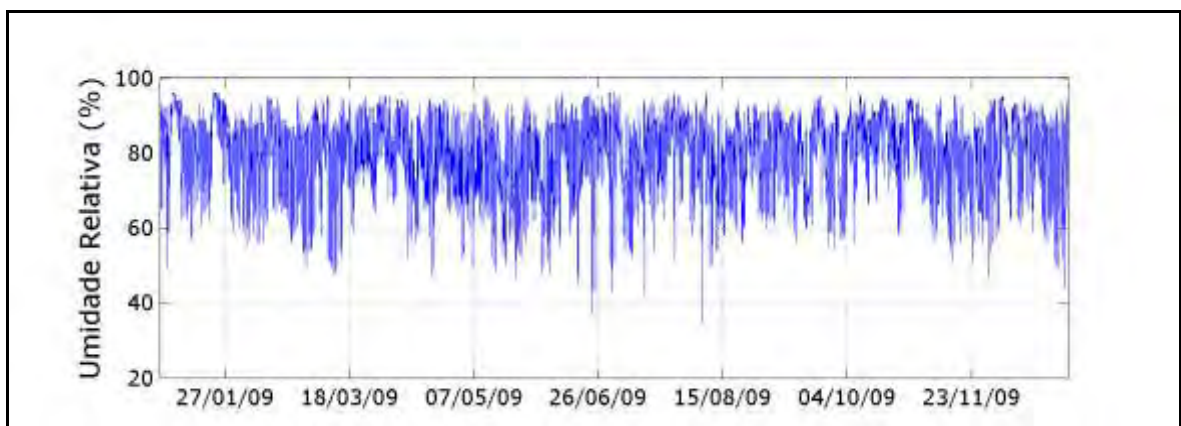


Figura II.5.1.1-24 - Série temporal de umidade relativa na estação de São Tomé.

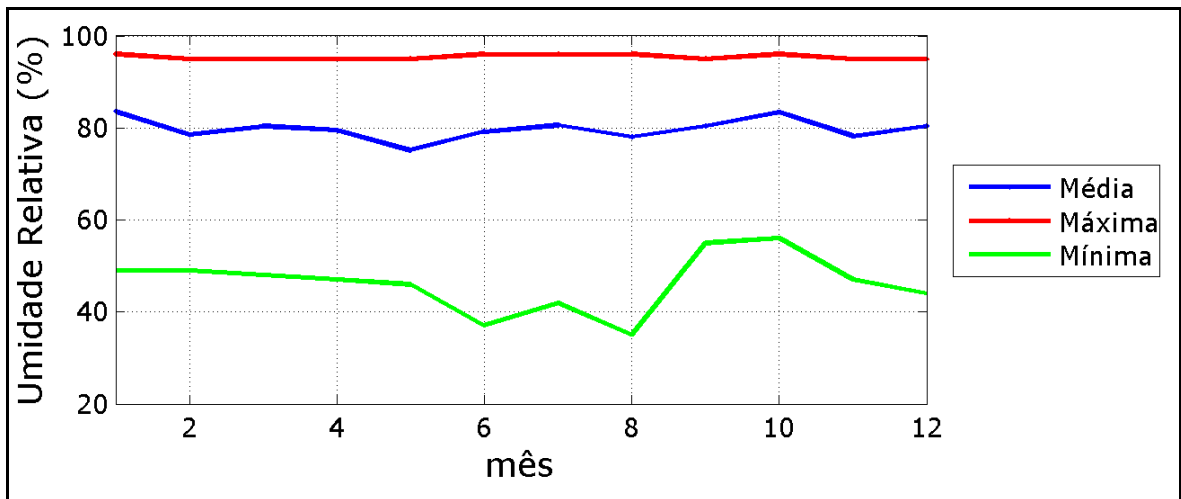


Figura II.5.1.1-25 - Umidade relativa média, máxima e mínima mensal na estação de São Tomé.

Pressão atmosférica

A média da pressão atmosférica, na estação do Rio de Janeiro (Figura II.5.1.1-26) e na estação de Vitória (Figura II.5.1.1-27), apresenta valores máximos no período de inverno, com um pico em julho, e menores valores no verão. Esse padrão de maiores valores no período de inverno coincide com a migração característica da ASAS para oeste, se aproximando do continente, e aos menores valores de temperatura do ar no período de inverno.

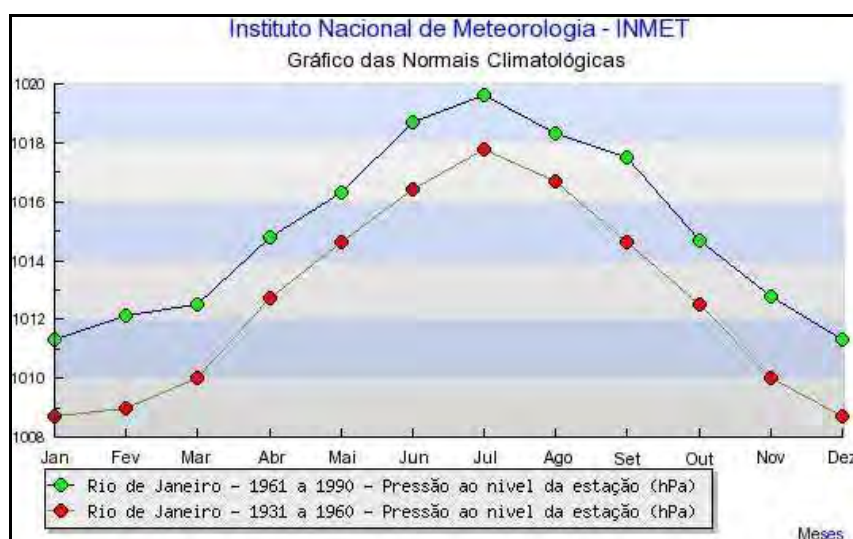


Figura II.5.1.1-26 - Pressão atmosférica na estação do Rio de Janeiro.

Fonte: INMET.

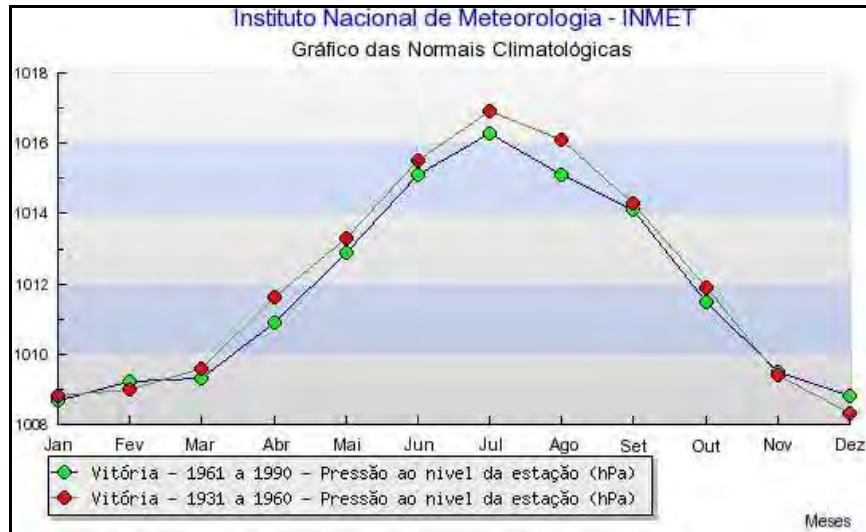


Figura II.5.1.1-27 - Pressão atmosférica na estação de Vitória.

Fonte: INMET.

Para avaliação das variações espaciais e sazonais da pressão atmosférica na região da Bacia de Campos, são apresentadas nas Figuras II.5.1.1-28 e II.5.1.1-29, médias sazonais dos dados de pressão atmosférica, obtidos a partir das reanálises do NCEP.

Como poderá ser verificado nas figuras apresentadas a seguir, tanto para o período de verão (Figura II.5.1.1-32) quanto para o período de inverno (Figuras II.5.1.1-33), o padrão espacial apresentado pelo parâmetro é semelhante para as duas estações, sendo apenas verificados maiores valores de pressão no período de inverno, e a presença de um núcleo de alta pressão (1024 hPa) à S/SE do local de instalação da UOTE nesse mesmo período.

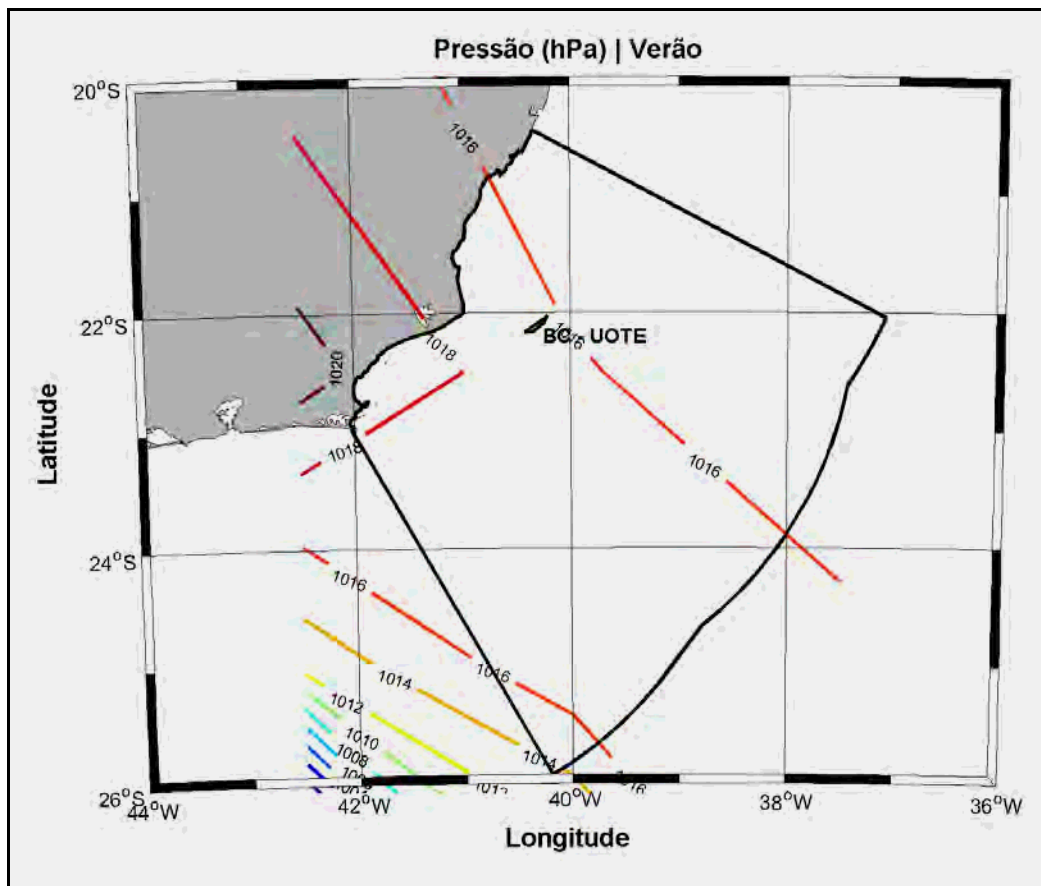


Figura II.5.1.1-28 - Pressão atmosférica (milibar) na região da Bacia de Campos no período de verão.

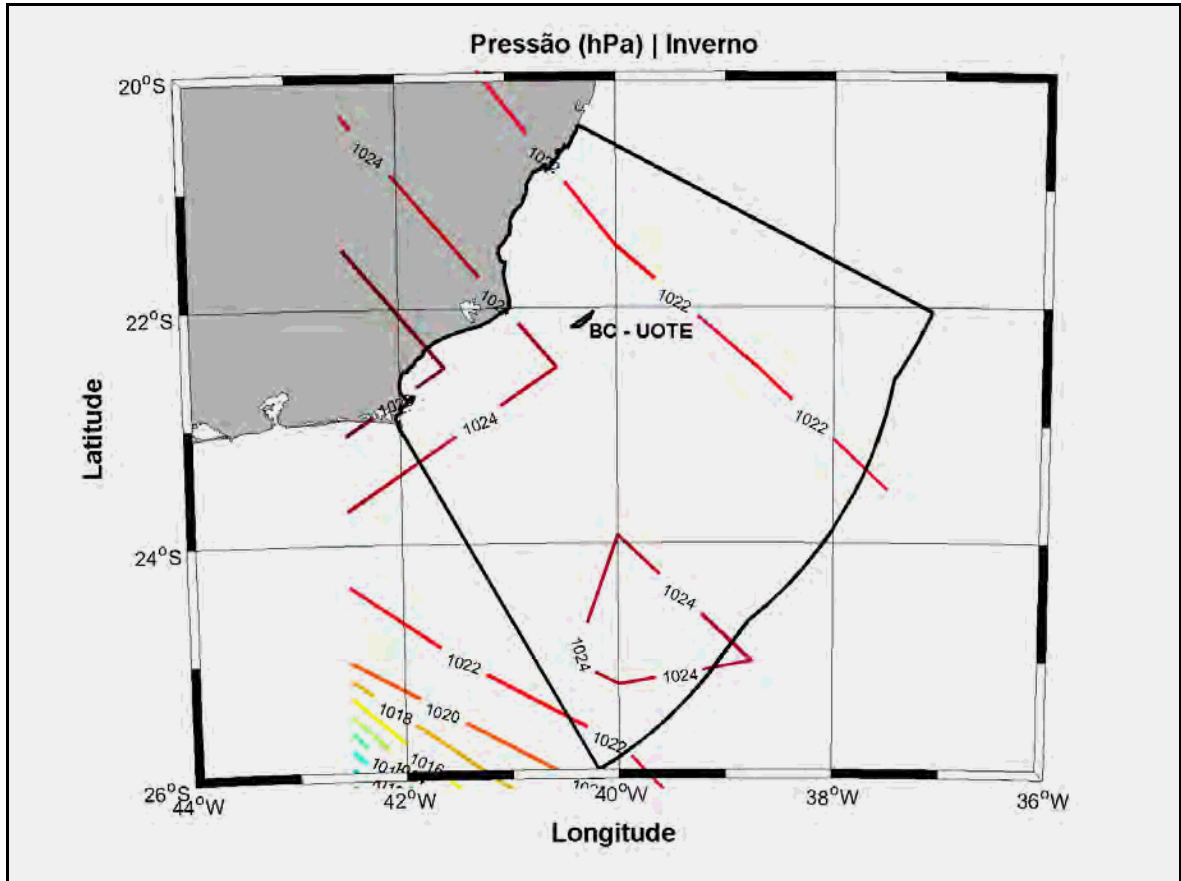


Figura II.5.1.1-29 - Pressão atmosférica (hPa) na região da Bacia de Campos no período de inverno.

Para avaliar a variabilidade da pressão atmosférica em períodos mais curtos, foram utilizados os dados horários de pressão atmosférica obtidos da estação de São Tomé para o período de janeiro a dezembro de 2009 (Figura II.5.1.1-30). Os dados apresentam oscilações de escalas diárias, associadas ao aquecimento solar, semanais, devido à passagem de sistemas frontais, e sazonais, com valores máximos, entre 1020 e 1025 hPa, ocorrendo no inverno, e mínimos, de até, aproximadamente 1000 hPa, observados no verão. Os valores médios, máximos e mínimos são apresentados na Figura II.5.1.1-31. Os meses de inverno são os que apresentam os maiores valores médios, máximos e mínimos de pressão atmosférica, devido as temperaturas mais baixas, e ao posicionamento do ASAS, mais próximo do continente nesse período.

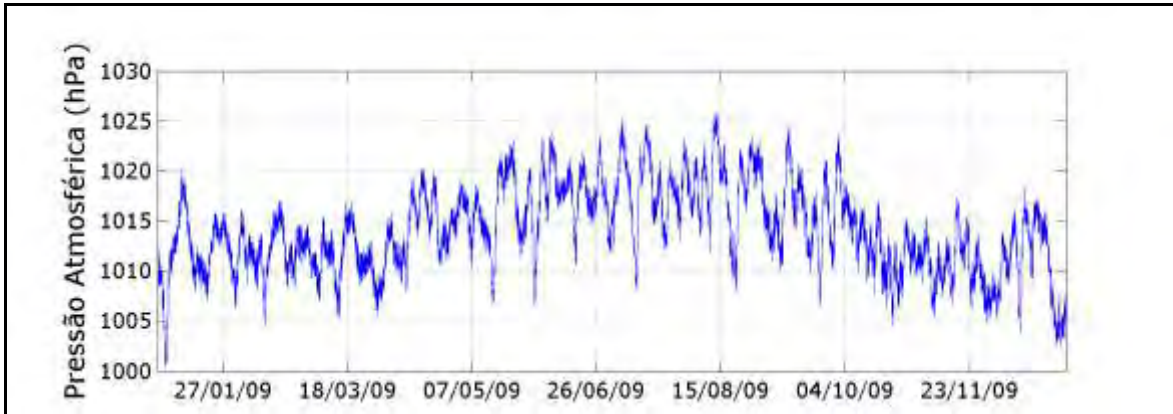


Figura II.5.1.1-30 - Série temporal de pressão atmosférica na estação do Rio de Janeiro.
Fonte: INMET.

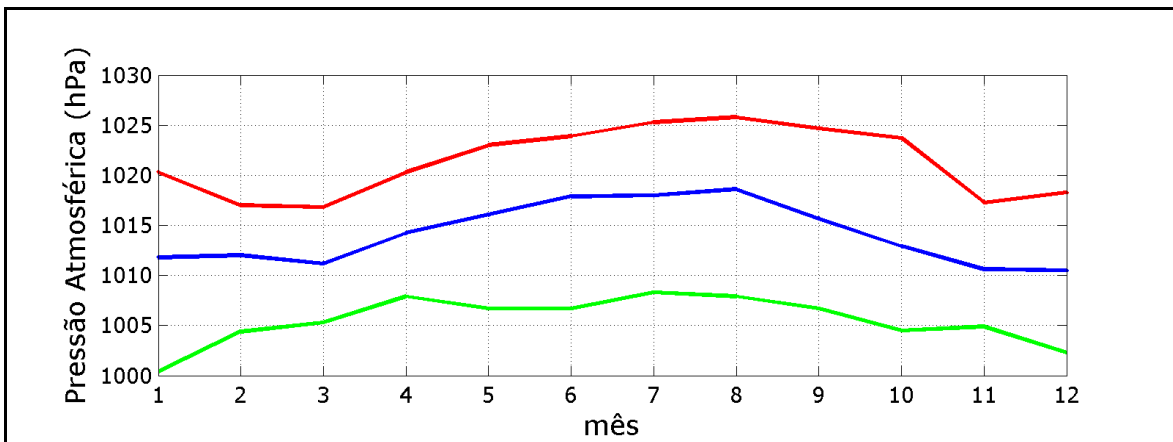


Figura II.5.1.1-31 - Pressão atmosférica média, máxima e mínima mensal na estação do Rio de Janeiro.
Fonte: INMET.

Insolação

A média de insolação para as estações do Rio de Janeiro (Figura II.5.1.1-32) e de Vitória (Figura II.5.1.1-33) apresenta valores máximos para o período de verão. Os valores mínimos de insolação diferem entre as estações, enquanto na estação do Rio de Janeiro a menor média é registrada no mês de setembro, na estação de Vitória o menor registro é encontrado no mês de outubro e novembro para o período de 1931 a 1960 e 1961 a 1990, respectivamente.

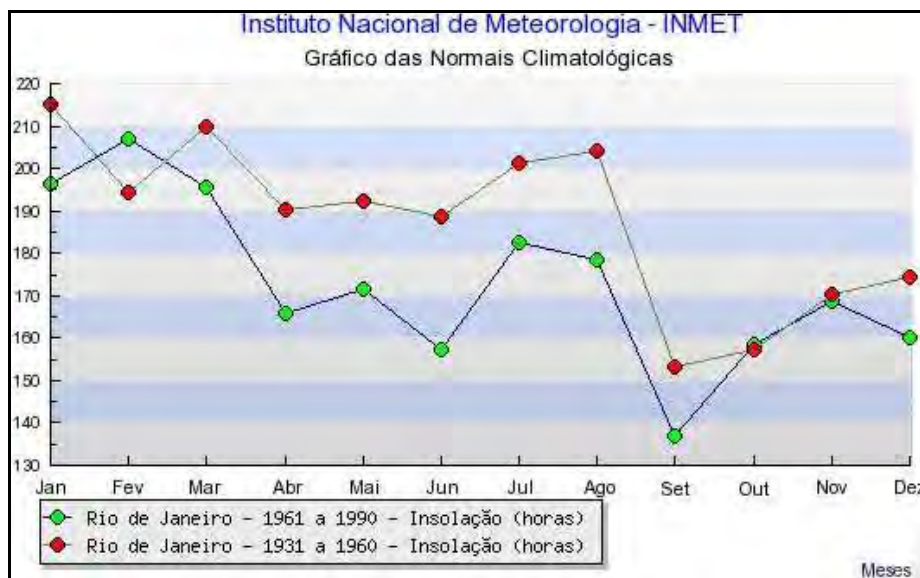


Figura II.5.1.1-32 - Insolação na estação do Rio de Janeiro.

Fonte: INMET.

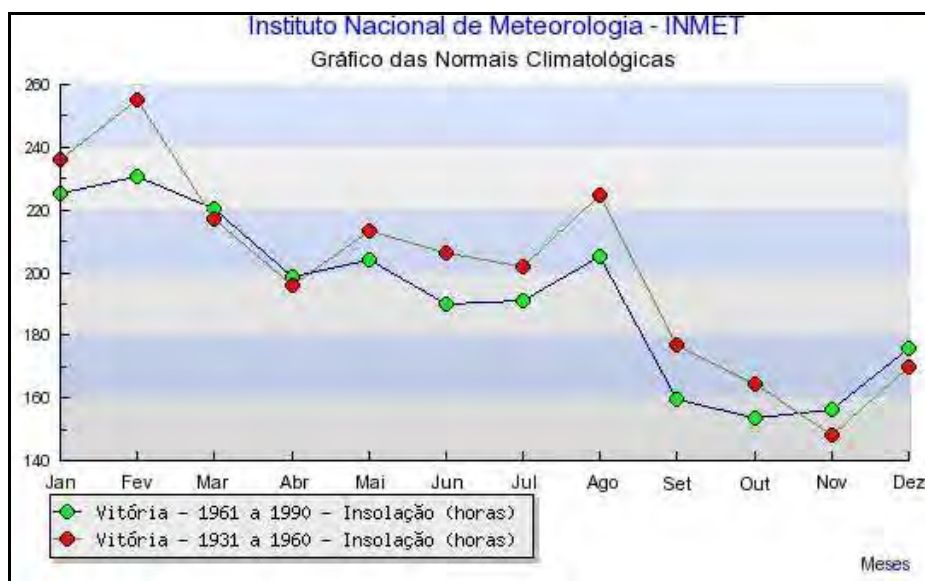


Figura II.5.1.1-33 - Insolação na estação de Vitória.

Fonte: INMET.

Ventos

A partir dos histogramas direcionais de ventos elaborados com os dados da Reanálise II do NCEP, verifica-se que na região da Bacia de Campos, em média, não há grande variação espacial nos campos de ventos, como demonstra a Figura II.5.1.1-34. A situação típica na região, é marcada por ventos com direção

predominante de norte e nordeste. Esse regime, entretanto é perturbado por eventos transientes associados a sistemas frontais, onde predominam os ventos de direção sul, variando de sudeste a sudoeste, nessa ordem. Embora as variações espaciais não sejam bruscas, notam-se ventos com maior percentual de NE nas porções mais ao norte da Bacia, e ventos com maior percentual de N nas porções mais centrais e ao sul da Bacia. Em regiões próximas ou sobre o continente há uma diminuição na intensidade dos ventos.

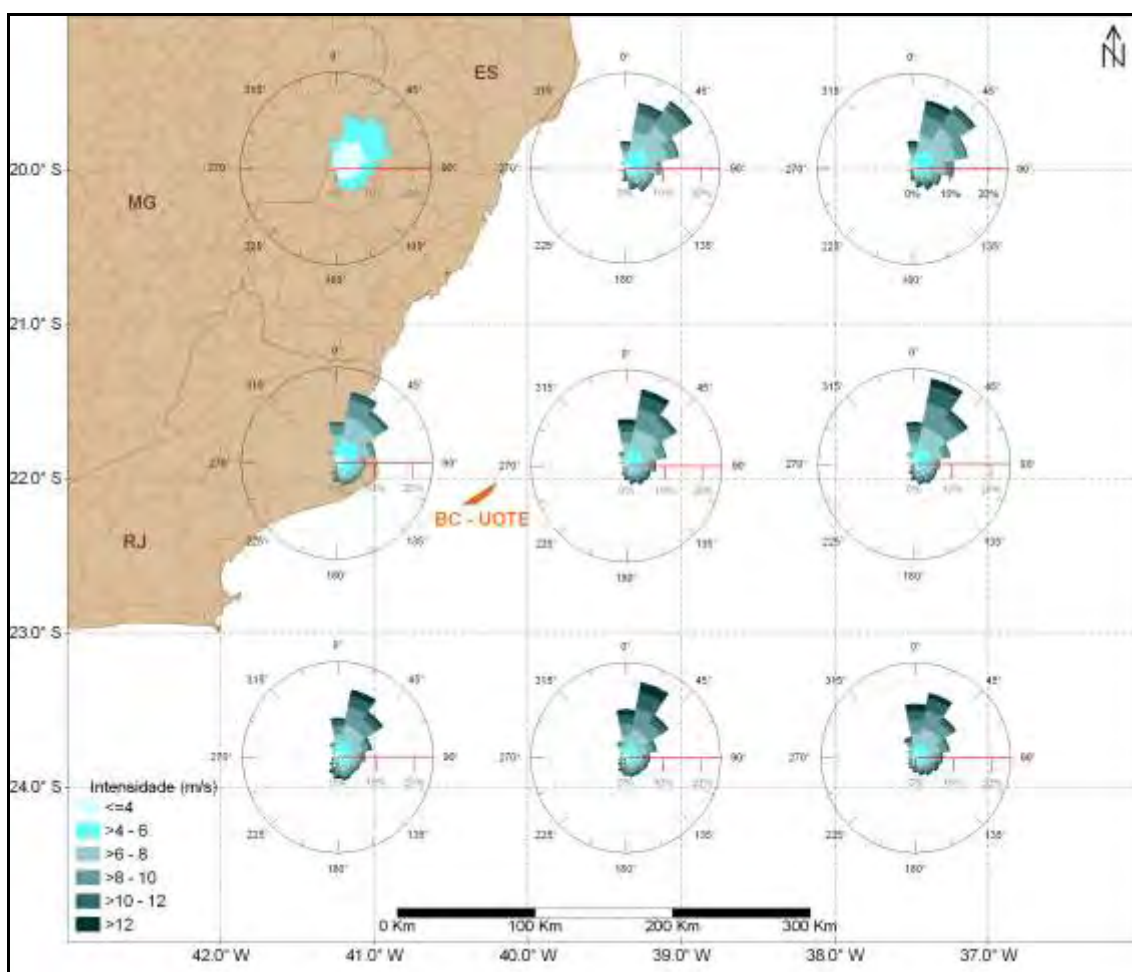


Figura II.5.1.1-34 - Histograma direcional dos ventos na região da Bacia de Campos.
Dados de 1979 a 2008.

Na Figura II.5.1.1-35 e na Figura II.5.1.1-36, são apresentadas as rosas mensais dos ventos para o ponto de grade do NCEP mais próximo ao local de instalação da UOTE (21,90° S; 39,38° W).

A análise dos dados de vento obtidos a partir da Reanálise II do NCEP demonstra que o período compreendido entre abril e setembro, nesta região, é marcado pela predominância de ventos de direção Nordeste, porém com grande incidência de ventos de direção Sul. O período que vai de outubro a março, apresenta dominância de ventos cuja direção varia de Norte a Nordeste.

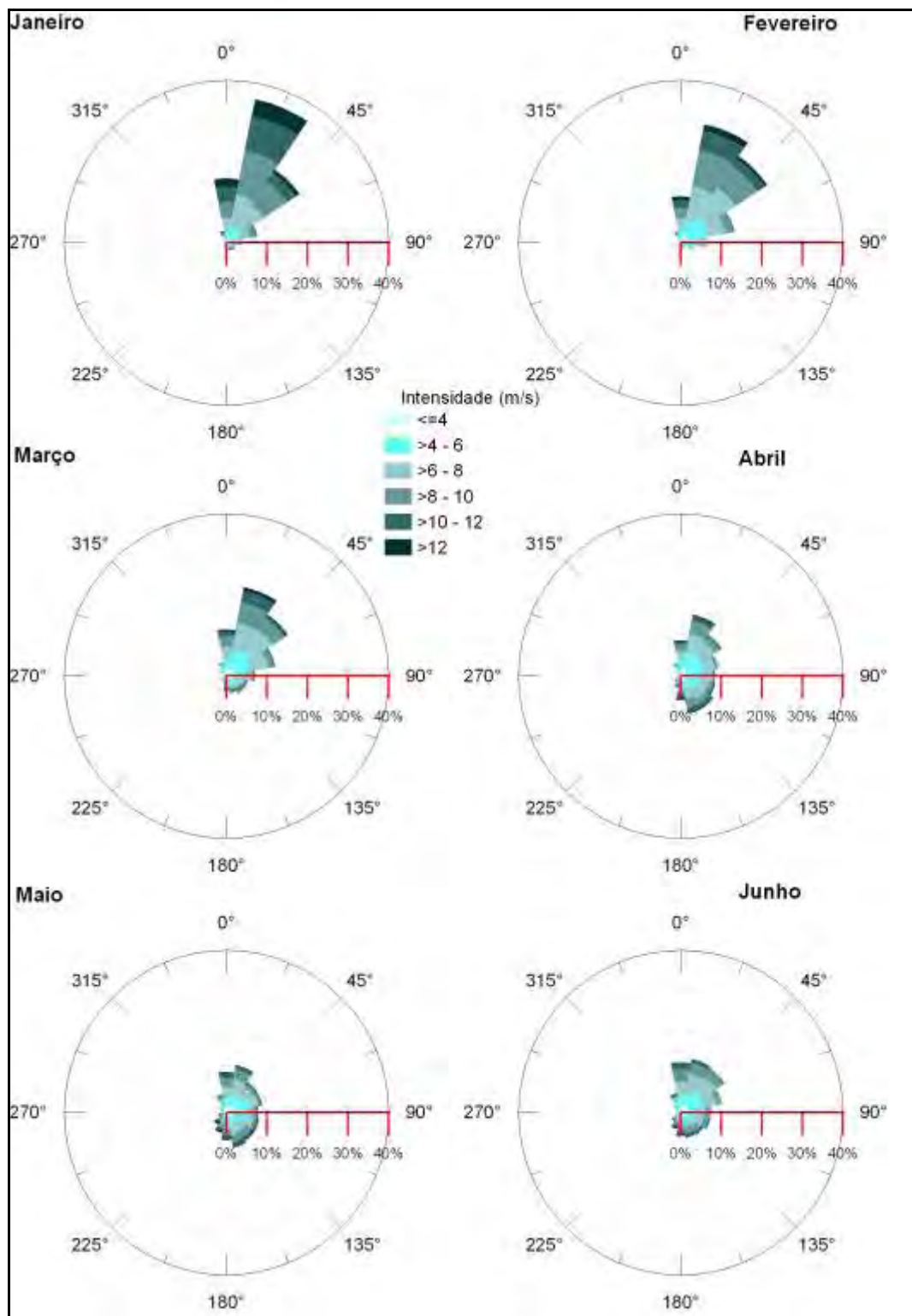


Figura II.5.1.1-35 - Rosa dos Ventos (m/s) para os meses de janeiro a junho.

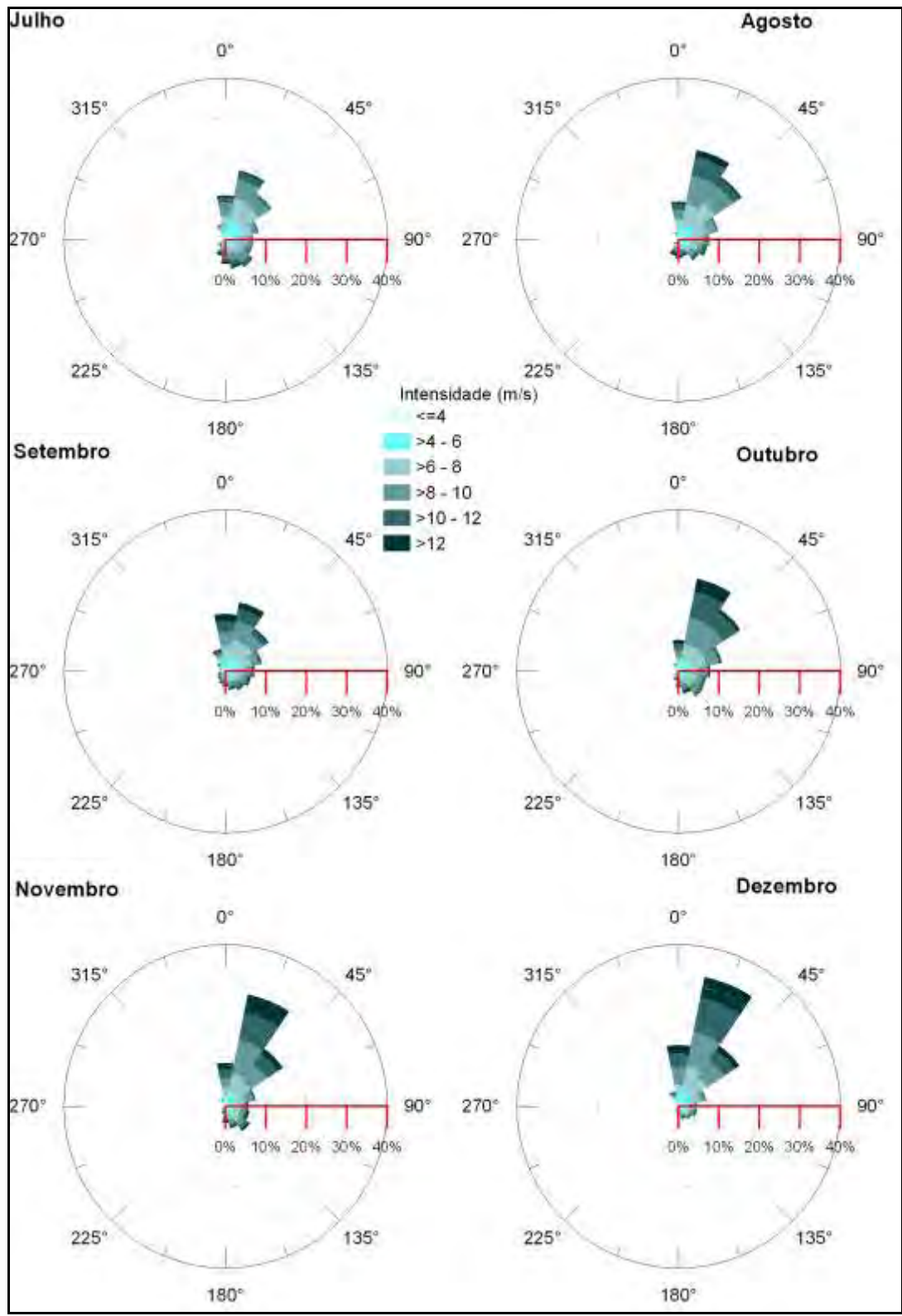


Figura II.5.1.1-36 - Rosa dos Ventos (m/s) para os meses de julho a dezembro.

No Quadro II.5.1.1-3, é apresentada a ocorrência conjunta de intensidade e direção dos ventos na região de instalação da UOTE usando como base os dados do NCEP para o período de 1979 a 2008. Nesta, as direções representam as seguintes faixas de direção: N (337,5°-22,5°), NE (22,5°-67,5°), E (67,5°-112,5°), SE (112,5°-157,5°), S (157,5°-202,5°), SW (202,5°-247,5°), W (247,5°-292,5°) e NW (292,5°-337,5°).

Quadro II.5.1.1-3 - Ocorrência conjunta de intensidade e direção dos ventos na região de instalação da UOTE para o período de 1979 a 2008.

Direção ->		N	NE	E	SE	S	SW	W	NW	Total	Freq (%)
Intensidade (m/s)											
0.50	3.00	472	629	611	454	296	231	200	256	3149	7,18
3.00	5.50	1628	2637	1943	1221	763	315	181	439	9127	20,82
5.50	8.00	3071	5290	2410	1840	1128	353	100	295	14487	33,05
8.00	10.50	3165	4500	1051	1272	945	265	31	98	11327	25,84
10.50	13.00	1763	1674	171	480	461	158	15	27	4749	10,83
> 13,0		380	303	29	81	130	61	6	3	993	2,27
Total		10479	15033	6215	5348	3723	1383	533	1118	43832	
Freq (%)		23,91	34,30	14,18	12,20	8,49	3,16	1,22	2,55		

Nos 30 anos analisados observa-se que das 43.832 informações, a maior incidência foi de ventos de NE, com 15.033 ocorrências (34,30%) e N, 10.479 ocorrências (23,91%), com 33,05% das intensidades situadas entre 5,5 e 8,0 m/s. Os eventos com intensidades acima de 13,0 m/s representaram 2,27% do total de ocorrências.

A estatística mensal apresentada no Quadro II.5.1.1-4 permite identificar a variabilidade apresentada pelo vento ao longo do ano.

Quadro II.5.1.1-4 - Estatística mensal dos ventos na região de instalação da UOTE para o período de 1979 a 2008.

Meses	Direção média	Intensidade	Desvio	Máxima	Média das	Desvio
		(m/s)	Padrão	Absoluta (m/s)	Máximas (m/s)	Padrão
Jan	NE	7,95	2,86	17,33	14,29	1,35
Fev	NE	7,01	2,63	18,35	13,18	1,91

(continua)

Quadro II.5.1.1-4 (conclusão)

Meses	Direção média	Intensidade	Desvio	Máxima	Média das	Desvio
		(m/s)	Padrão	Absoluta (m/s)	Máximas (m/s)	Padrão
Mar	NE	6,43	2,60	19,94	12,88	1,90
Abr	E	6,22	2,54	15,66	12,67	1,23
Mai	E	6,47	2,77	18,74	13,52	1,95
Jun	NE	6,40	2,54	17,06	13,04	1,83
Jul	NE	6,99	2,70	20,91	14,28	2,47
Ago	NE	7,46	2,70	16,92	13,72	1,35
Set	NE	7,89	2,83	17,20	14,32	1,35
Out	NE	7,88	2,84	16,14	14,23	1,23
Nov	NE	7,97	3,05	18,24	14,88	1,38
Dez	NE	8,01	3,13	19,09	15,36	1,37

Observa-se que, em média, os ventos variam entre NE e E ao longo de todo o ano. Dezembro aparece como o mês de maior intensidade média, 8,01 m/s, e maior média das máximas (15,36 m/s), e no mês de julho, ocorreu a maior máxima absoluta, com ventos de 20,91 m/s, provavelmente associados a passagem de um sistema frontal.

Para complementar a avaliação do regime de ventos, na Figura II.5.1.1-37 e no Quadro II.5.1.1-5 são apresentadas a rosa dos ventos e ocorrência conjunta de direção e intensidade dos ventos obtidos do BNDO para a área próxima à UOTE.

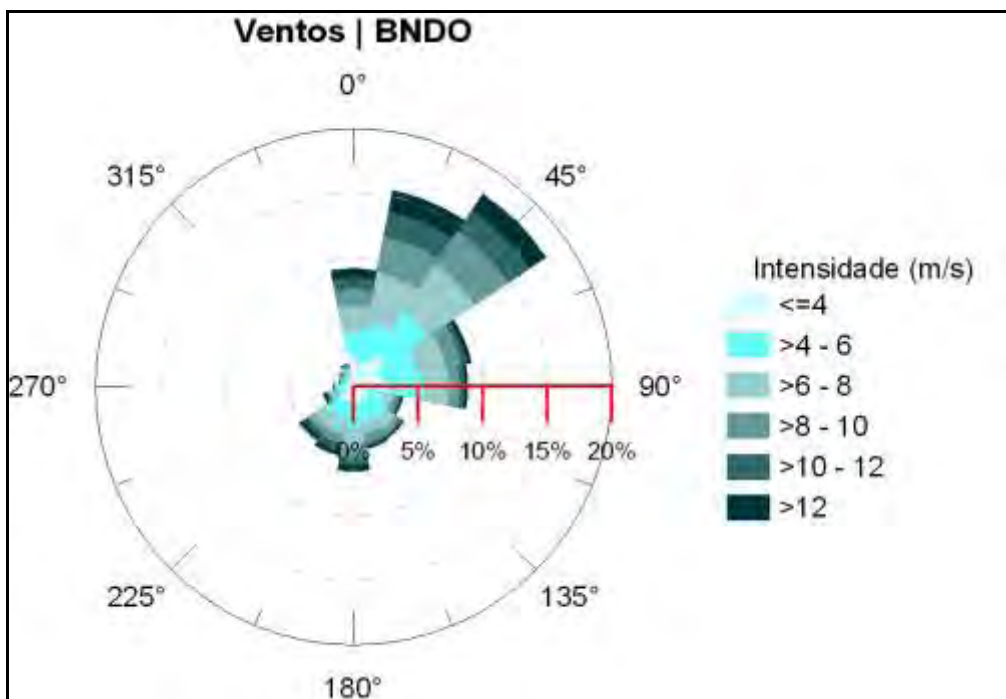


Figura II.5.1.1-37 - Rosa dos Ventos (m/s) elaborada com os dados do BNDO.

Quadro II.5.1.1-5 - Ocorrência conjunta de intensidade e direção dos ventos do BNDO para o período entre 1958 e 2002.

Direção ->		N	NE	E	SE	S	SW	W	NW	Total	Freq (%)
Intensidade (m/s)											
0,50	3,00	313	352	304	176	183	146	98	66	1638	14,08
3,00	5,50	440	925	673	433	452	307	131	115	3476	29,87
5,50	8,00	579	1026	495	267	385	287	80	80	3199	27,49
8,00	10,50	419	827	209	127	240	157	31	39	2049	17,61
10,50	13,00	201	295	55	34	86	80	11	13	775	6,66
> 13,0		91	190	50	24	70	53	10	12	500	4,30
Total		2043	3615	1786	1061	1416	1030	361	325	11637	
Freq (%)		17,56	31,06	15,35	9,12	12,17	8,85	3,10	2,79		

Assim como demonstrado pelos dados do NCEP, são verificados ventos predominantes de NE, N e E, intercalados por ventos de S, SE e SW quando da passagem de sistemas frontais. Ventos com intensidades entre 3 m/s e 8 m/s representaram mais de 50 % em ambas as bases de dados, entretanto, os dados

do BNDO apresentaram maior percentual de intensidades superiores a 13 m/s, com 4,3% das ocorrências.

Sistemas Frontais

No Quadro II.5.1.1-6 é apresentado o número de passagens de sistemas frontais na Bacia de Campos entre os anos de 1996 a 2007. Na tabela são apresentadas as informações do Boletim Climanálise/CPTEC/INPE para sistemas frontais que atingem a cidade de Cabo Frio, no RJ.

Quadro II.5.1.1-6 - Ocorrência de passagem de sistemas frontais em Cabo Frio entre os anos de 1996 e 2007.

Mês	Ano												Total	Média
	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007		
Janeiro	1	2	4	1	3	1	1	2	1	3	1	1	21	1,75
Fevereiro	2	1	1	1	4	0	2	0	4	3	1	1	20	1,67
Março	2	2	4	2	3	1	1	2	4	1	4	0	26	2,17
Abril	-	4	4	3	3	2	0	3	2	4	4	3	32	2,67
Maiο	2	5	4	6	4	2	1	3	6	2	3	3	41	3,42
Junho	4	4	4	4	2	2	2	2	2	2	2	4	34	2,83
Julho	6	3	3	3	5	2	5	2	3	3	1	6	42	3,50
Agosto	3	3	3	3	5	0	1	5	4	3	2	3	35	2,92
Setembro	5	6	5	4	2	4	4	5	3	6	2	3	49	4,08
Outubro	4	4	7	4	2	2	3	2	4	4	2	0	38	3,17
Novembro	4	7	3	5	3	3	1	5	4	4	1	4	44	3,67
Dezembro	3	4	2	6	4	3	3	-	3	4	1	2	35	2,92
Total	36	45	44	42	40	22	24	31	40	39	24	30		

Observa-se, conforme destacado na tabela, que a frequência de ocorrência de sistemas frontais na região foi superior nos anos de 1997 a 1998, indicando a ocorrência de variações interanuais, apesar da série temporal relativamente curta. Os meses de julho, setembro e novembro também apresentam as maiores ocorrências de frentes frias. O Quadro II.5.1.1-7, apresenta o intervalo médio (em dias) entre a passagem de dois sistemas frontais consecutivos na região da Bacia de Campos para os anos de 1996 a 2007, obtidos do CPTEC. Verifica-se que os meses de junho, setembro e outubro apresentam, em média, menores intervalos entre a passagem de dois sistemas frontais consecutivos, enquanto que os meses de janeiro a março, característicos de verão, apresentam os maiores intervalos.

Quadro II.5.1.1-7 - Intervalo médio de passagem de dois sistemas frontais consecutivos na Bacia de Campos (dias).

Mês	Ano												Média
	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	
Janeiro	31,00	15,50	7,75	31,00	10,33	31,00	31,00	15,50	31,00	10,33	31,00	31,00	23,03
Fevereiro	14,00	28,00	28,00	28,00	7,00	-	14,00	0,00	7,00	9,33	28,00	28,00	21,00
Março	15,50	15,50	7,75	15,50	10,33	31,00	31,00	15,50	7,75	31,00	7,75	-	17,14
Abril	-	7,50	7,50	10,00	10,00	15,00	-	10,00	15,00	7,50	7,50	10,00	10,00
Mai	15,50	6,20	7,75	5,17	7,75	15,50	31,00	10,33	5,17	15,50	10,33	10,33	11,71
Junho	7,50	7,50	7,50	7,50	15,00	15,00	15,00	15,00	15,00	15,00	15,00	7,50	7,50
Julho	5,17	10,33	10,33	10,33	6,20	15,50	6,20	15,50	10,33	10,33	31,00	5,17	11,37
Agosto	10,33	10,33	10,33	10,33	6,20	-	31,00	6,20	7,75	10,33	15,50	10,33	10,33
Setembro	6,00	5,00	6,00	7,50	15,00	7,50	7,50	6,00	10,00	5,00	15,00	10,00	8,38
Outubro	7,75	7,75	4,43	7,75	15,50	15,50	10,33	15,50	7,75	7,75	15,50	-	7,75
Novembro	7,50	4,29	10,00	6,00	10,00	10,00	30,00	6,00	7,50	7,50	30,00	7,50	11,36
Dezembro	10,33	7,75	15,50	5,17	7,75	10,33	10,33	-	10,33	7,75	31,00	15,50	12,92

A Figura II.5.1.1-38 apresenta a estatística mensal do número de passagens de sistemas frontais na região da Bacia de Campos no período analisado (1996 a 2007). Observa-se, a partir desta, que os meses de janeiro a março, característicos de verão, apresentam menor incidência desses sistemas na região de estudo, enquanto que o mês de setembro, ao longo de todo o período analisado, apresentou a maior constância na incidência de frentes frias, totalizando o maior número de ocorrências (49).

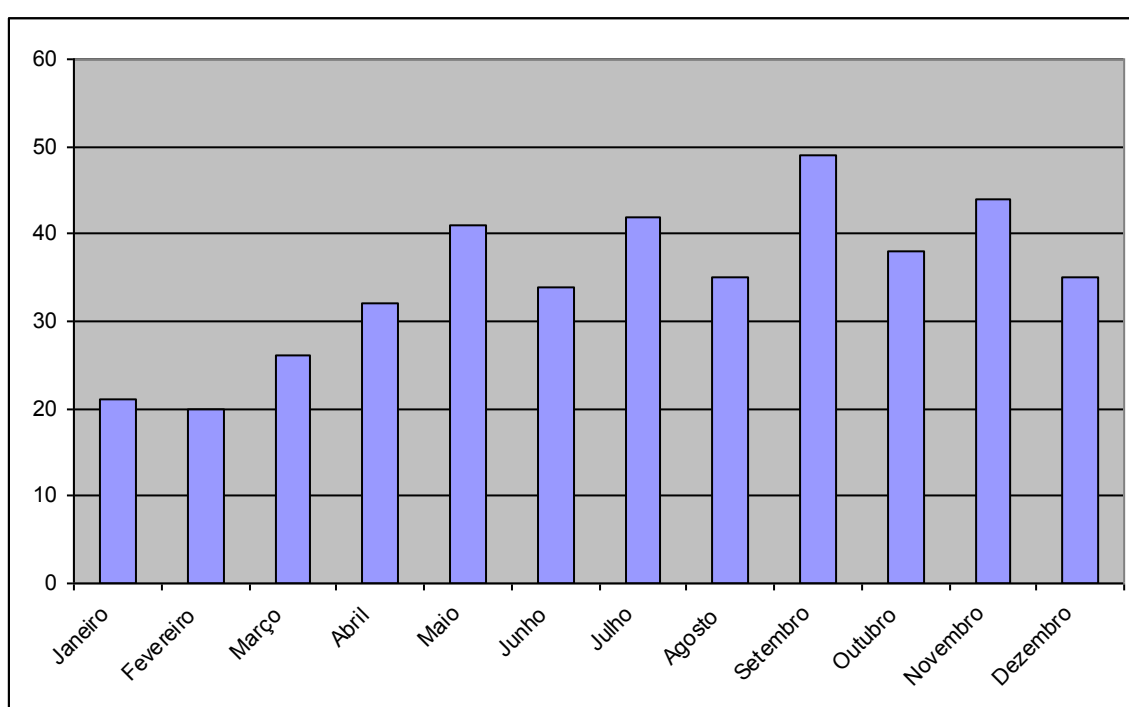


Figura II.5.1.1-38 - Sistemas frontais ao longo do ano entre os anos de 1996 e 2007.

Condições extremas

Os dados de vento analisados apresentaram a intensidade máxima de 20,91 m/s, em um evento ocorrido no mês de julho. A direção associada (SW) sugere a passagem de um sistema frontal na região. Em média esperam-se ventos mais intensos no mês de dezembro, associados à direção NE.

O mês de setembro se destaca pelo número de passagem de sistemas frontais, com uma média de 3,8 no período entre os anos de 1998 e 2007.

Foram também identificados os eventos extremos no período de 50 anos (1959 a 2008), a partir dos dados da Reanálise do NCEP/NCAR. Observa-se a estatística mensal desse período no Quadro II.5.1.1-8 e a ocorrência conjunta na Quadro II.5.1.1-9.

Quadro II.5.1.1-8 - Estatística mensal dos ventos na Bacia de Campos, para o período de 1959 a 2008.

Meses	Direção média	Intensidade	Desvio	Máxima	Média das	Desvio
		(m/s)	Padrão	Absoluta (m/s)	Máximas (m/s)	Padrão
Jan	NE	6,93	2,46	14,87	12,21	1,00
Fev	NE	6,38	2,36	14,25	11,69	1,15
Mar	NE	5,84	2,37	14,70	11,38	1,16
Abr	E	5,81	2,34	14,23	11,69	1,08
Mai	E	5,96	2,54	17,45	12,46	1,66
Jun	NE	6,13	2,43	14,86	12,22	1,40
Jul	NE	6,55	2,46	15,77	12,64	1,39
Ago	NE	6,90	2,57	16,70	12,81	1,25
Set	NE	7,43	2,67	15,69	13,44	1,00
Out	NE	7,10	2,60	15,32	13,00	1,19
Nov	NE	7,01	2,71	14,81	13,01	1,03
Dez	NE	6,91	2,67	15,83	12,69	1,25

Quadro II.5.1.1-9 - Ocorrência conjunta de direção e intensidade (m/s) dos ventos na Bacia de Campos para o período de 1959 a 2008.

Direção ->		N	NE	E	SE	S	SW	W	NW	Total	Freq (%)
Intensidade (m/s)											
0.50	3.00	984	1133	1030	861	657	571	554	760	6550	8,97
3.00	5.50	3377	4558	3301	2307	1746	1188	757	1170	18404	25,19
5.50	8.00	5941	8895	4317	2737	2072	1223	390	688	26263	35,95
8.00	10.50	5365	6260	1834	1486	984	926	181	131	17167	23,50
10.50	13.00	1793	1363	236	266	189	332	87	26	4292	5,88
> 13,0		173	84	10	16	9	48	34	2	376	0,51
Total		17633	22293	10728	7673	5657	4288	2003	2777	73052	
Freq (%)		24,14	30,52	14,69	10,50	7,74	5,87	2,74	3,80		

Os resultados obtidos a partir dos 50 anos de dados da Reanálise, apresentaram, valores mais baixos em relação aos obtidos com a Reanálise II. O evento extremo observado, com velocidades de 17,45 m/s ocorreu em 30 de maio de 1997. A ocorrência de ventos acima de 13 m/s também foi menor, chegando a 0,51 % do total. O mês de setembro aparece agora como o mês de ventos mais intensos, com média das máximas de 13,44 m/s, diferentemente da análise de 30 anos obtida com a Reanálise II, na qual o mês de dezembro é o que possui a maior média das máximas velocidades.

Os menores valores de velocidade encontrados no período de 50 anos (1959 a 2008) são, em parte, decorrentes dos impactos nos resultados do NCEP devido às mudanças nos sistemas de assimilação de dados (KISTLER *et al.*, 2001) e ao aumento significativo nas observações no hemisfério sul, associado principalmente à coleta de dados por satélite, a partir do início da década de 1980. Os resultados a partir dessa data apresentam uma ligeira tendência de intensificação, fato que fez com que a extensão da série analisada para períodos mais antigos, diminuísse as médias mensais obtidas. Desta forma, não se pode afirmar sem um estudo mais aprofundado, que essa tendência de intensificação dos ventos a partir da década de 1980 seja devida às mudanças climáticas.

Na Figura II.5.1.1-39 observa-se, em azul, no painel superior, a intensidade do vento no período entre os anos de 1959 e 2008. Em preto, no painel inferior, a intensidade tratada com um filtro *Butterworth* passa baixa de ordem 5 eliminando períodos menores que dois anos.

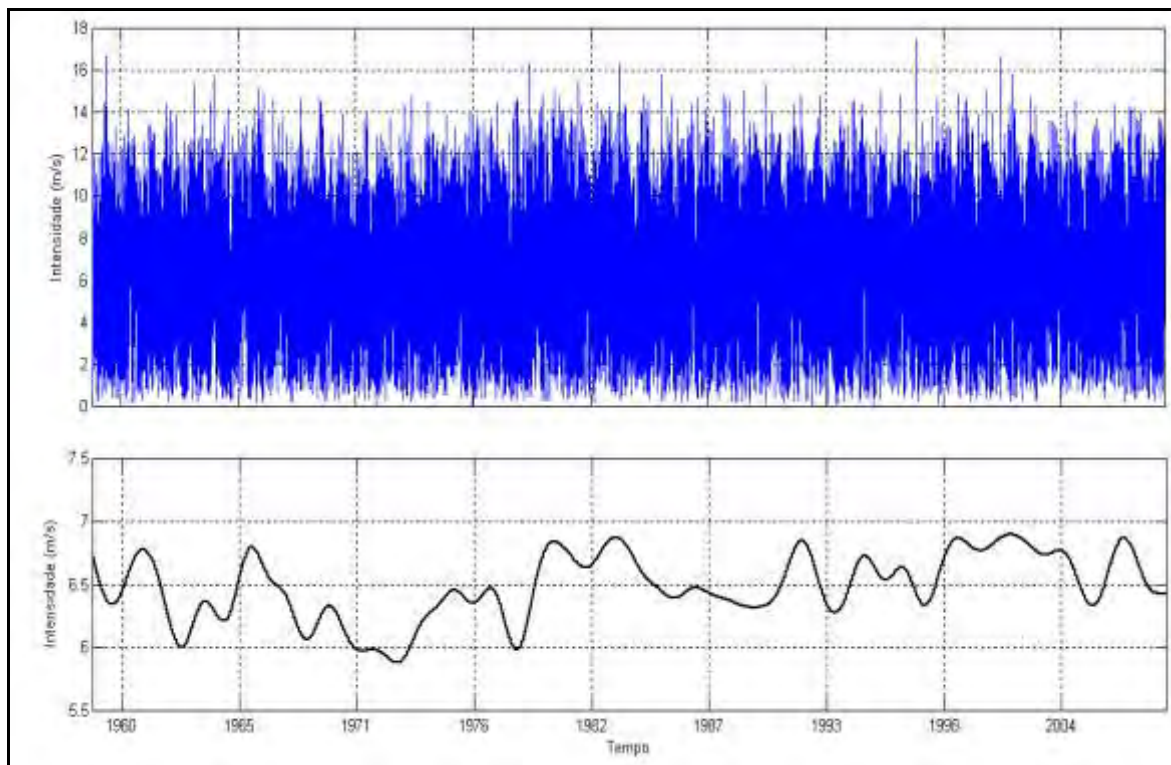


Figura II.5.1.1-39 - Intensidade do vento na Bacia de Campos entre os anos de 1959 e 2008 (painel superior). Série filtrada (painel inferior).

Além das variabilidades intra-anuais já apresentadas, observa-se agora, variabilidades interanuais na intensidade do vento nas proximidades do local de instalação da UOTE. Observando-se a série filtrada (em preto), pode-se notar a intensificação dos ventos a partir da década de 1980, descrita anteriormente. Para identificar os principais períodos de oscilação, a série filtrada foi analisada no domínio da frequência (Figura II.5.1.1-40).

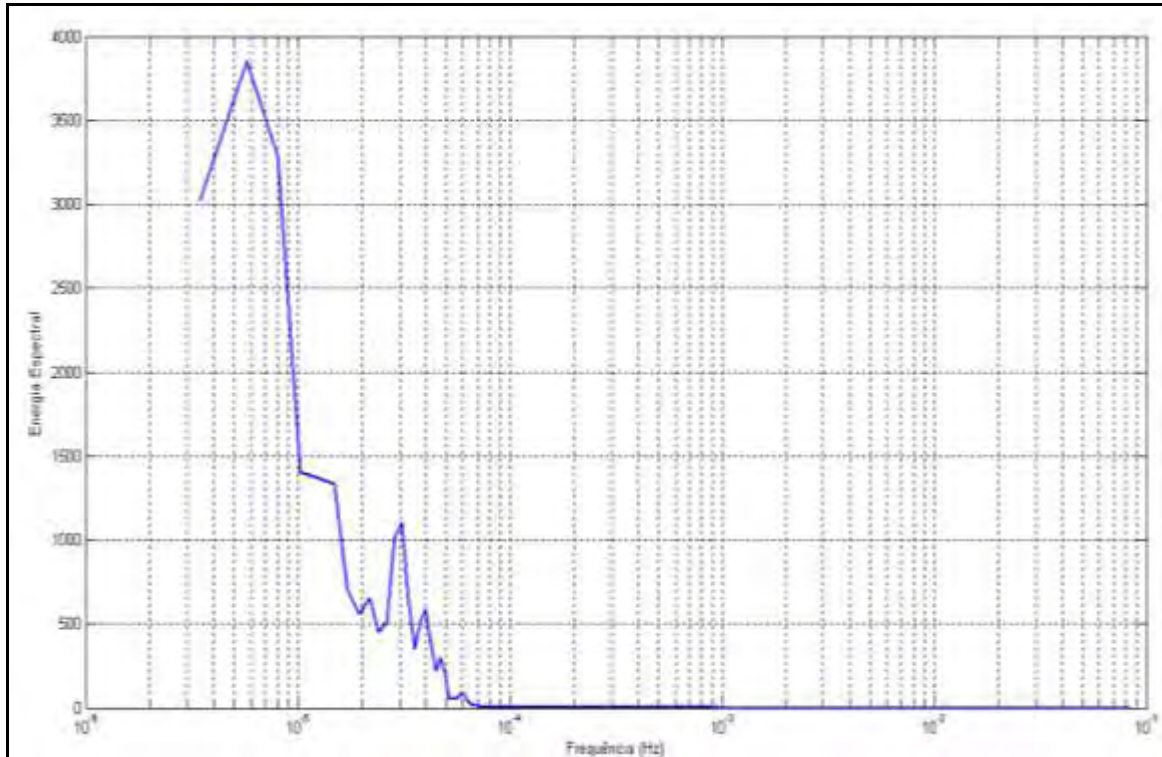


Figura II.5.1.1-40 - Espectro de potência da série filtrada.

Os principais picos energéticos obtidos no espectro estão próximos a períodos de 16 e 8 anos, coincidentes com o período de eventos de El Niño Southern Oscillation (ENSO), sugerindo uma influência desses eventos na dinâmica inter-anual dos ventos na região.

Considerações finais

A análise dos parâmetros atmosféricos (temperatura, precipitação, evaporação, umidade relativa, pressão atmosférica e ventos) nas três estações meteorológicas utilizadas (Rio de Janeiro, São Tomé e Vitória) e dos dados de ventos (BNDO), demonstra pequena variabilidade espacial e temporal, onde este, exceto para pressão atmosférica, apresentou um aumento no verão na região da Bacia de Campos. A temperatura média na região variou de aproximadamente 21°C, no mês de julho (mês mais frio na região), na estação do Rio de Janeiro a 27°C no mês de fevereiro (mês mais quente na região), na estação de Vitória. O período mais propício a ocorrência de chuvas é o de verão, coincidindo com a

época em que a evaporação é mais significativa. No mês de dezembro, mais chuvoso na região, a precipitação média variou de aproximadamente entre 160 e 200mm. A maior pluviosidade desta época pode ser atribuída a diversos fatores, como a presença de sistemas convectivos e da ZCAS na região.

A Bacia de campos apresenta ventos predominantes de NE e N, totalizando 58, 21% das ocorrências. Esses ventos são característicos da atuação do ASAS na região. Entretanto esse regime é alterado com a passagem de sistemas frontais, ocasionando fortes ventos de S/SW. A análise da ocorrência desses sistemas indica que no período de verão estes são menos frequentes. Neste período o ASAS encontra-se mais ao sul (HASTENRATH, 1985), atuando como uma “barreira” à passagem de frentes frias. A partir do outono há um aumento no número de sistemas frontais que atingem a região, sendo estes mais frequentes no inverno e na primavera. Em média, a maior incidência de sistemas frontais na região ocorreu no mês de setembro, com média de 4,08 passagens de frentes frias.

Ventos extremos, com intensidades maiores que 13 m/s representaram 2,27% do total, e o evento de maior intensidade de ventos foi registrado em julho, com intensidade de 20,91 m/s associada a direção S. Este evento extremo, possivelmente está relacionado à passagem de um sistema frontal na região.

II.5.1.2 - Oceanografia

Introdução

A caracterização ambiental de uma determinada região representa uma importante ferramenta de planejamento do uso dos recursos naturais e de otimização de investimentos.

Assim sendo, o presente estudo trata dos aspectos mais relevantes da oceanografia da Bacia de Campos, mais precisamente, nas proximidades do local onde será instalada a Unidade *Offshore* de Transferência e Exportação (UOTE) da Petrobras.

Para tanto, foram pesquisadas informações secundárias de bases regionais, assim como dados *in situ* e posteriormente analisados os dados obtidos através de procedimentos estatísticos, de forma a atender às exigências do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e Recursos Renováveis (IBAMA).

Os parâmetros abordados no estudo são: temperatura, salinidade e densidade da água do mar, massas d'água, clima de ondas (direção, período e altura significativa), marés e hidrodinâmica local.

Localização

A Bacia de Campos está situada no litoral Sudeste do Brasil, abrangendo o litoral dos Estados do Rio de Janeiro e Espírito Santo. Esta Bacia ocupa uma área de aproximadamente 120.000 km², desde a faixa litorânea até a batimétrica de 3.500 m, limitando-se ao norte com a Bacia do Espírito Santo, pelo Alto de Vitória, e ao sul, com a Bacia de Santos, pelo Alto de Cabo Frio (Bizzi *et al.*, 2003).

O local de instalação da UOTE encontra-se sobre a plataforma continental, em lâmina d'água de aproximadamente 70m, na porção central da Bacia de Campos entre as latitudes de 22,03° S e 22,17°S, e longitudes de 40,21° W e 40, 42°W, à uma distância de aproximadamente 70 km do ponto mais próximo da costa, localizado no município de Campos dos Goytacazes-RJ (Figura II.5.1.2-1).



Figura II.5.1.2-1 - Local de instalação da UOTE (polígono laranja) na Bacia de Campos (linha branca).

Caracterização Oceanográfica

A abordagem adotada na caracterização oceanográfica apresentada neste estudo parte de uma caracterização regional da Bacia de Campos e, sempre que possível, apresenta as características particulares das proximidades do local de instalação da UOTE. Para tanto, foram utilizados dados de diversas fontes, citadas a seguir:

- Dados de temperatura e salinidade disponíveis no *National Oceanographic Data Center* (NODC) e no Banco Nacional de Dados Oceanográficos (BNDO);

- Dados de Temperatura da Superfície do Mar (TSM) do produto OSTIA (*Operational Sea Surface Temperature and Sea Ice Analysis*).
- Dados de onda oriundos de um *hindcast* de 10 anos realizado com o modelo WaveWatch III pelo Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE) dentro do plano de cooperação técnica INPE/PROOCEANO;
- Dados do modelo global de marés FES-2004 contendo a fase e a amplitude das principais constituintes de maré;
- Dados de correntes da Análise Global do produto MyOcean e do *Global Drifter Program* (GDP).
- Além de referências bibliográficas sobre a oceanografia local.

No Quadro II.5.1.2-1 observa-se um resumo com as fontes de dados utilizadas no estudo, e as suas respectivas localizações.

Quadro II.5.1.2-1 - Localização das fontes de dados utilizadas.

Fontes	Coordenadas		Parâmetros	Período
	latitude	longitude		
BNDO (área)	21,5° S - 22,75° S	39,5° W - 41° W	T e S	1957-1991
NODC	22,125° S	40,375° W	T, S e D	1773-2009
NODC (Área)	20° S - 26° S	37° W - 42° W	T, S, D	1773-2009
OSTIA (área)	20° S - 26° S	37° W - 42° W	TSM	01/01/2009 31/12/2009
WaveWatch III	22° S	40° W	Ondas	01/01/1997 31/12/2009
FES-2004	22,125° S	40,375° W	Maré	-
MyOcean	20° S - 26° S	37° W - 42° W	Correntes	01/01/2007 31/12/2007
GDP	20° S - 26° S	37° W - 42° W	Correntes	20/07/1997 02/05/2010

Legenda: T = Temperatura; S = Salinidade; D = Densidade.

Revisão Bibliográfica

A região de estudo encontra-se sob a influência do giro subtropical do Atlântico Sul (Figura II.5.1.2-2), que faz parte da circulação de larga escala que ocorre nas bacias dos oceanos mundiais (Peterson & Stramma, 1991). Esta circulação é complexa e apresenta características e padrões que variam ao longo da coluna d'água.

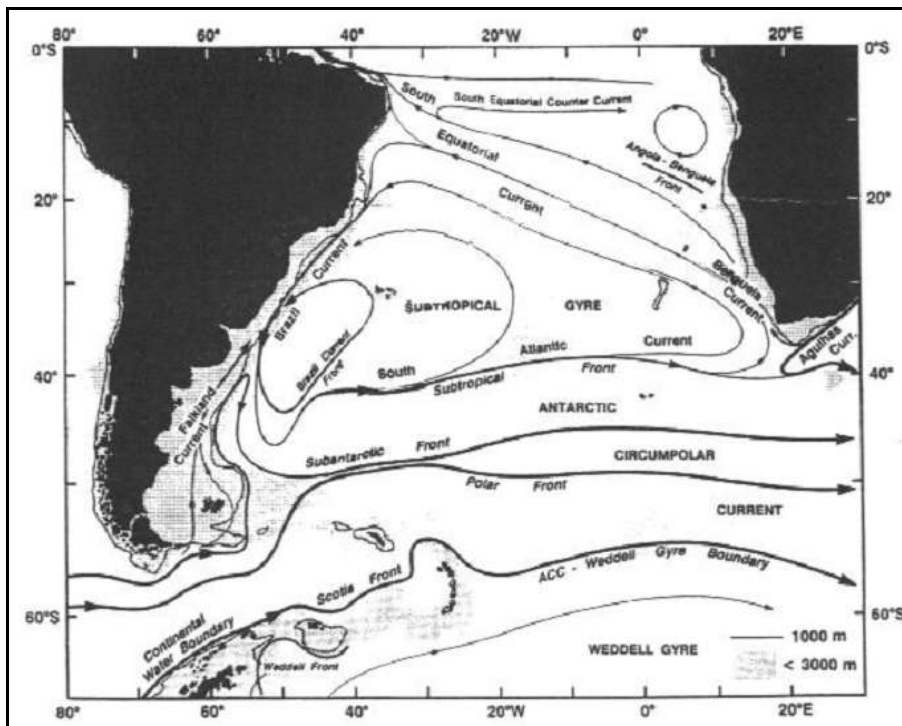


Figura II.5.1.2-2 - Representação esquemática do giro subtropical do Atlântico Sul.

Fonte: Peterson & Stramma (1991)

Normalmente, nesta região da costa brasileira são encontradas as seguintes massas d'água: AC – Água Costeira, AT - Água Tropical, AM - Água de Mistura (água proveniente da mistura entre a AT e AC), ACAS - Água Central do Atlântico Sul, AIA - Água Intermediária Antártica, APAN - Água Profunda do Atlântico Norte (Miranda, 1991).

Silva e colaboradores (1982) desenvolveram um gabarito tentativo para as massas d'água da costa sudeste brasileira, com a seguinte classificação:

- Água Costeira (AC) – água de salinidade abaixo de 33 devido à influência de descarga fluvial.
- Água Tropical (AT) – definida por valores de salinidade maiores que 36 e de temperatura maiores que 18°C. Esta massa d'água é transportada para o sul pela Corrente do Brasil, ocupando a camada mais superficial.

- Água de Mistura (AM) – apresenta salinidade variando entre 33 e 36 e valores de temperatura acima de 18°C. Massa d'água proveniente da mistura entre AT e AC.
- Água Central do Atlântico Sul (ACAS) – apresenta um mínimo de temperatura de 6°C e um máximo de 18°C; e a salinidade oscilando entre 34,5 e 36. Massa d'água situada entre a Água Tropical e a Água Intermediária Antártica. É formada na Convergência Subtropical.
- Água Intermediária Antártica (AIA) – apresenta valores de temperatura entre 2,75°C e 5°C e de salinidade entre 34,1 e 34,5. É proveniente da Convergência Antártica e apresenta um mínimo de salinidade entre 700 e 1100 m de profundidade.
- Água Profunda do Atlântico Norte (APAN) – apresenta valores de temperatura entre 2,0°C e 4°C e de salinidade entre 34,7 e 35,0. É formada no Hemisfério Norte na junção das Correntes da Groelândia e Labrador.

Estudos mais recentes incluem mais uma massa d'água ao Sistema Corrente do Brasil. Segundo Silveira (2007), entre a AIA e a APAN, encontra-se a Água Circumpolar Superior (ACS), que apresenta densidade semelhante à da APAN, sendo resultado da mistura entre a Água Circumpolar (AC) e a APAN na região da divergência antártica. Relativamente à APAN, a ACS é menos salina, tem menor teor de oxigênio dissolvido, e é mais rica em nutrientes. O autor indica que na região da Bacia de Campos, os limites termohalinos da ACS são marcados por temperaturas entre 3,31 e 3,46°C, e salinidade entre 34,42 e 34,59.

A circulação na região onde será instalada a UOTE sofre a influência da Corrente do Brasil (CB), entre a superfície e 500m, aproximadamente. A CB uma corrente quente e salina que flui ao longo da costa brasileira (Peterson & Stramma, 1991).

De acordo com os dados e informações disponíveis, a Corrente do Brasil flui no bordo oeste do giro subtropical do Atlântico Sul, podendo ser encontrada sobre a plataforma continental ou próxima ao talude continental (FUNDESPA/IOUSP/Petrobras, 1994).

Na Figura II.5.1.2-3 é apresentada uma representação esquemática do Sistema Corrente do Brasil. Observam-se as correntes de contorno, sua atividade de mesoescala e as massas d' água por elas transportadas. Em vermelho está a Água Tropical (AT), ocupando a camada mais superficial, indo até 150 m. Logo abaixo encontra-se a Água Central do Atlântico Sul (ACAS), em azul, ocupando a lâmina d' água até aproximadamente 500 m. Em seguida encontra-se a Água Intermediária Antártica (AIA), em verde, até aproximadamente 1200 m. A Água Profunda do Atlântico Norte (APAN), em amarelo, é a massa d' água mais profunda, encontrada a 3500 m de profundidade.

Também podem ser observados os vórtices ciclônicos e anticiclônicos que fazem parte dos Sistema: o Vórtice de Cabo Frio (VCF), o Vórtice Cabo de São Tomé (VCST) e o Vórtice Vitória (VV), respectivamente localizados ao largo de Cabo Frio - RJ, Cabo de São Tomé - RJ e Vitória – ES.

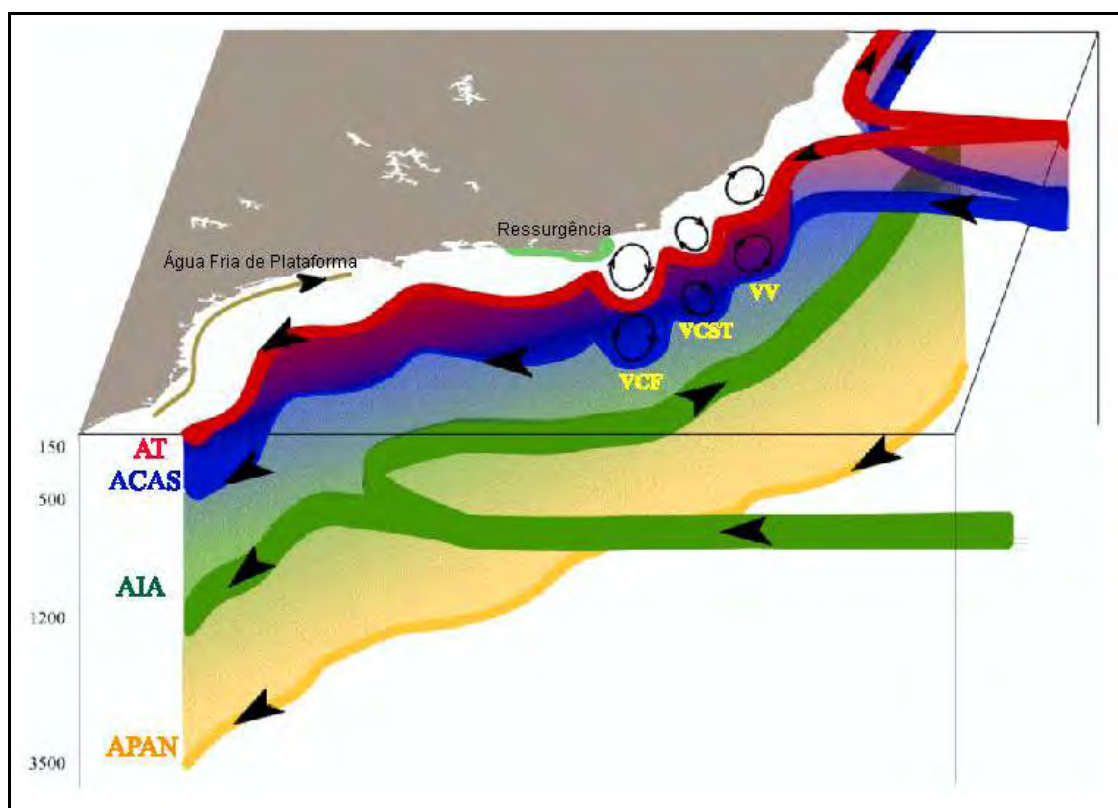


Figura II.5.1.2-3 - Representação esquemática do Sistema Corrente do Brasil.

Fonte: Adaptado de Godoi (2005).

Os fenômenos transientes da Corrente do Brasil (vórtices e meandros) são fatores bastante relevantes em sua dinâmica, sendo primeiro observados no final da década de 1950 (Dhn, 1969, apud Fragoso, 2004). Apesar da Corrente do Brasil apresentar transporte inferior ao de outras correntes de contorno oeste, possui muitos vórtices e meandros (Calado, 2000).

Segundo Silveira *et al.* (2000), uma das primeiras descrições de meandros e vórtices da CB foi realizada por Mascarenhas *et al.* (1971), que descreveram a presença de vórtices e meandros ciclônicos e anticiclônicos ao largo de Cabo Frio utilizando mapas de topografia dinâmica. Eles especulam que as feições topográficas da região favoreceriam a geração destes vórtices e meandros. Signorini (1978) *apud* Silveira *et al.* (2000) observou um vórtice com cerca de 100 km de raio em região de águas profundas (>1000m) com extensão vertical de 500 m ao norte de Cabo Frio, realizando análise dinâmica em dados hidrográficos. Campos (1995) *apud* Silveira *et al.* (2000) atribui a ocorrência destes fenômenos transientes à mudança de orientação da costa a partir de Cabo Frio e ao gradiente de batimetria, já que a plataforma ao norte de Cabo Frio é estreita e se torna mais larga e suave na Bacia de Santos. Assim, a CB que flui ao longo da quebra da plataforma, por inércia, dirigir-se-ia em direção às águas mais profundas na latitude de Cabo Frio. Utilizando o princípio de conservação de vorticidade potencial, o autor mostra que a CB iria meandrar ciclonicamente. Evidências de meandros e vórtices ciclônicos e anticiclônicos foram também detectados em imagens de satélite, sugerindo que o início da atividade ciclogênica pode ocorrer ao largo do Cabo de São Tomé (22°S). Um exemplo de meandramentos e vórtices obtidos a partir de imagens de satélite é observado na Figura II.5.1.2-4.

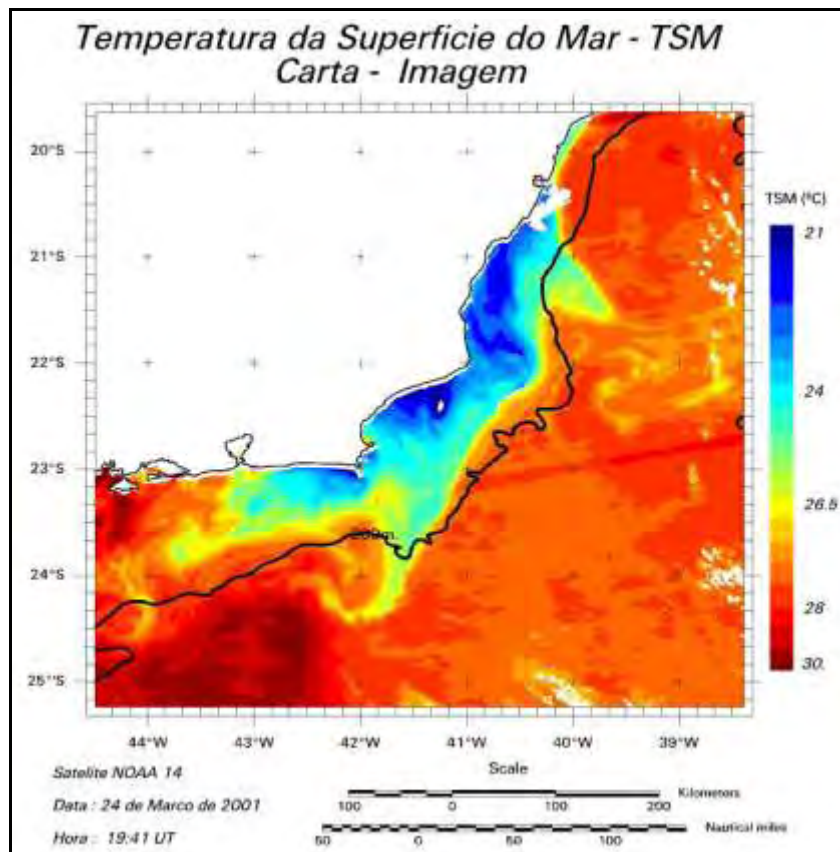


Figura II.5.1.2-4 - Carta-imagem da temperatura da superfície do mar processada pelo INPE do dia 24 de março de 2001 mostrando feições vorticiais próximas ao Cabo de São Tomé e Cabo Frio.
Fonte: Fragoso (2004).

Fragoso (2004) realizou uma análise mais detalhada dessas feições a partir de resultados obtidos por modelagem numérica. Nesses resultados (Figuras II.5.1.2-5 a II.5.1.2-8) foram encontrados vários vórtices com meia vida da ordem de alguns dias na Bacia de Campos ao longo de um ano. Alguns apresentaram deslocamentos de até dezenas de quilômetros. Um exemplo do comportamento dessas feições é apresentado a seguir.

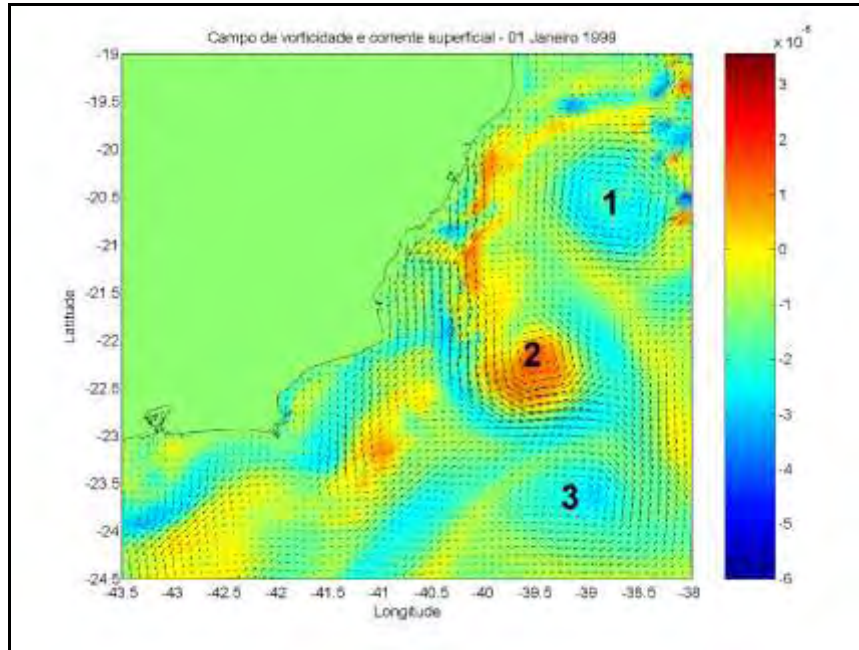
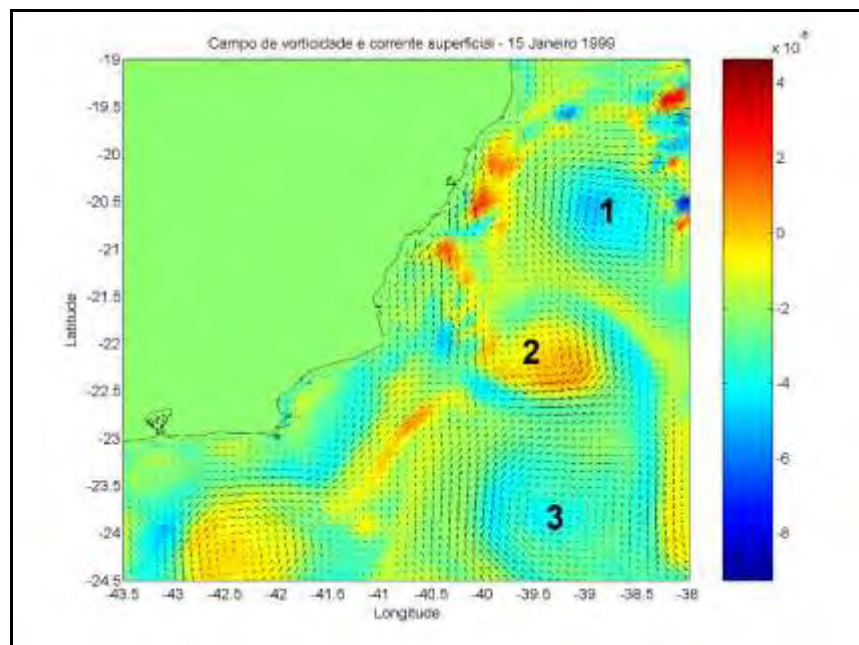
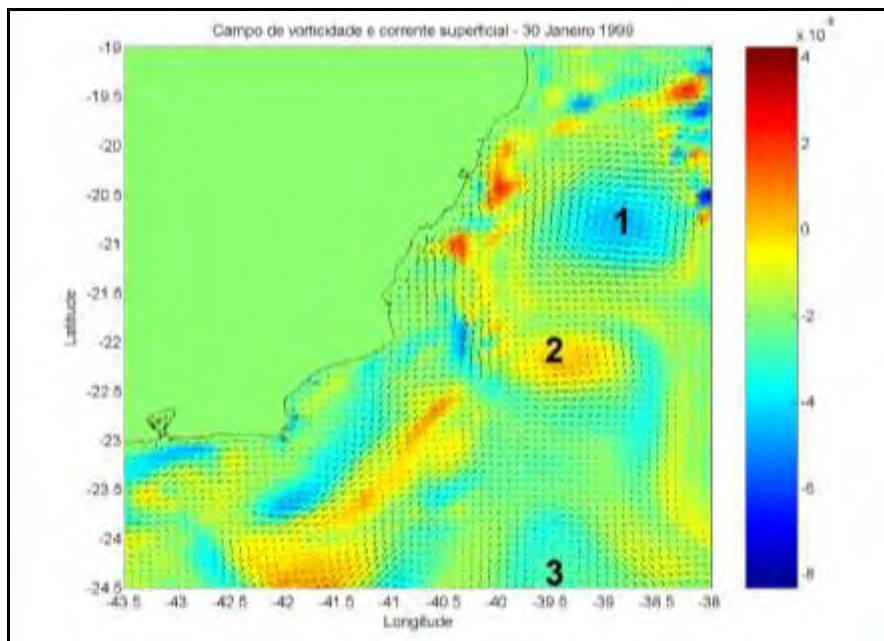


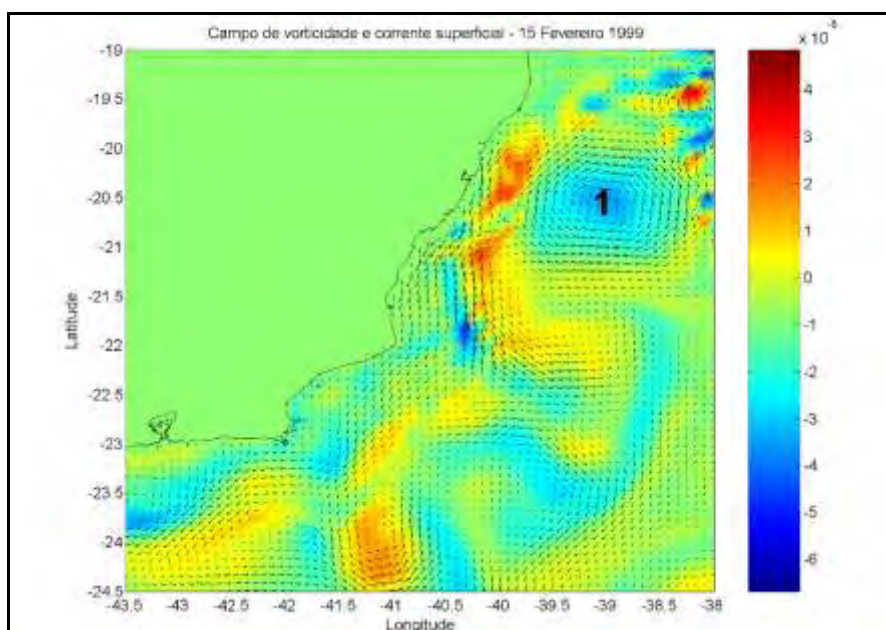
Figura II.5.1.2-5 - Campo de vorticidade relativa (s^{-1}) e velocidade em superfície para 1º de janeiro de 1999 resultante do modelo numérico de Fragoso (2004).



Figuras II.5.1.2-6 - Campo de vorticidade relativa (s^{-1}) e velocidade em superfície para 15 de janeiro de 1999 resultante do modelo numérico de Fragoso (2004).



Figuras II.5.1.2-7 - Campo de vorticidade relativa (s^{-1}) e velocidade em superfície para 30 de janeiro de 1999 resultante do modelo numérico de Frago (2004).



Figuras II.5.1.2-8 - Campo de vorticidade relativa (s^{-1}) e velocidade em superfície para 15 de fevereiro de 1999 resultante do modelo numérico de Frago (2004).

A sequência de 1º de janeiro a 15 de fevereiro mostra a evolução de três vórtices marcados na figura II.5.1.2-7 como 1, 2 e 3. O vórtice 1 não apresenta variação significativa de posição, estando presente ao longo de todo o período. Esse é um vórtice de duração longa, o Vórtice de Vitória (Fragoso, 2004). O vórtice anticiclônico identificado com o número 2, não apresenta deslocamento significativo, mas sua intensidade gradualmente diminui, até não ser mais observado no dia 15 de fevereiro. O vórtice 3, ciclônico, ao mesmo tempo que se desloca para sul, aumenta de tamanho, mas vai se enfraquecendo, até se dissipar ainda no dia 30 de janeiro. Portanto, tem-se um vórtice de longa duração ciclônico, um anticiclônico que durou cerca de 45 dias e um ciclônico que se dissipou em 30 dias. Tal quadro representa bem a quantidade de vórtices e a diversidade de suas dinâmicas na região da Bacia de Campos e arredores.

A seguir serão apresentadas algumas estimativas de valores de transporte e de velocidade da Corrente do Brasil de acordo com a literatura.

Evans *et al.* (1983) observaram a Corrente do Brasil fluindo através dos bancos mais próximos à costa, a partir de uma pesquisa batitermográfica (Expendable Bathythermograph - XBT) e um estudo hidrográfico realizado entre as latitudes de 19°S e 25°S. O estudo desses autores permitiu localizar a corrente tanto ao norte quanto ao sul da cadeia Vitória-Trindade (20,30°S). Transportes geostróficos foram estimados para uma seção hidrográfica assumindo-se níveis de 500 e 1000 m e valores de aproximadamente 3,8 Sv e 6,8 Sv (1 Sverdrup (Sv) = 10⁶ m³/s) foram registrados para o transporte através do canal nos bancos, em 20° 28' S, relativos a 500 m e 1.000m, respectivamente. A velocidade superficial observada foi igual a 0,52 m/s.

Utilizando-se relações Temperatura-Salinidade (T-S), também foram calculados transportes para seções de XBT, resultando em uma estimativa de 4,4 Sv para a latitude de 21°40'S. A velocidade da corrente registrada nesta latitude foi de 0,61 m/s.

Lima (1997) calculou o transporte para sul da Corrente do Brasil como sendo de 5,5 ± 2,6 Sv na latitude de 22°S, estando de acordo com as estimativas do transporte geostrófico feitas anteriormente para a região.

Para obter informações sobre a variação espacial da estrutura térmica e localizar a Corrente do Brasil, ao norte e ao sul dos bancos submarinos da Cadeia

Vitória-Trindade (20°30'S), Signorini *et al.* (1978) realizou-se, em abril de 1973 um levantamento oceanográfico na região.

A estrutura da corrente e o transporte de volume, relativos à 500 m de profundidade, foram obtidos usando-se dados hidrográficos e também medidas com XBT.

O balanço do transporte de volume, através de todas as seções entre 19° S e 22°S, indicou que a Corrente do Brasil flui através da passagem entre os bancos localizados mais próximos da costa. O transporte de volume resultante obtido foi de 2,9 Sv.

Um resumo dos resultados obtidos a partir do levantamento bibliográfico pode ser observado no Quadro II.5.1.2-2.

Quadro II.5.1.2-2 - Valores de velocidade e transporte da corrente do Brasil na região da Bacia de Campos obtidos da bibliografia.

Latitude	Prof. De Referência (m)	Transporte (Sv)	Velocidade Máxima (m/s)	Referência
21° S	600	-9,4	-	Schimid <i>et al.</i> (1995)
21° S	Numérico	-6,7	-0,83	Silveira <i>et al.</i> (2005)
21° S	Numérico	-7,9	-0,60	Silveira <i>et al.</i> (2005)
21° 40'S	500	-4,4	-0,61	Evans <i>et al.</i> (1983)
22° S	600	-5,2	-0,55	Signorini (1978)
22° S	Por fundeio	-5,5 ± 2,6	-	Lima (1997)
22° S	Numérico	-7,1	< -0,55	Lima (1997)
23° S	600	-6,0	-0,70	Signorini (1978)
23° S	550	-2,2/-2,7	-0,49	Miranda & Castro Filho (1979)
23° S	Pegasus	-11,0	-0,50	Evans & Signorini (1985)
23° S	Pegasus	-6,0	-0,70	Garfield (1990)
23° S	600/1300	-10,1/10,9	-	Stramma (1989)
23° S	Por fundeio	-1,3	-0,28	Müller <i>et al.</i> (1998)
23° 30' S	600	-9,4	-0,55	Signorini (1978)
24° S	1300	-7,5	-0,25	Fisher (1964)
24° S	600	-7,5	-0,57	Signorini (1978)
24° S	500/1000	-4,1/-7,8	-0,31	Evans <i>et al.</i> (1983)
24° S	600/1300	-9,4/-10,1	-	Stramma (1989)
24° S	750/900	-7,3/-8,8	-	Campos <i>et al.</i> (1995)

Fonte: Silveira (2007).

Outro fenômeno oceanográfico de grande importância na região é a ressurgência, que se faz presente na costa do Rio de Janeiro, principalmente na região do Cabo Frio. Torres Jr. (1995) conduziu uma revisão dos trabalhos realizados a respeito da ressurgência de Cabo Frio que, desde o trabalho pioneiro de Allard (1955) *apud* Torres Jr. (1995), vem sendo estudada, tornando-se o fenômeno oceanográfico mais investigado no Brasil. Segundo este autor, o mecanismo gerador da ressurgência de Cabo Frio está associado ao clássico mecanismo de Ekman, que cria divergência horizontal na superfície do oceano, devido aos efeitos combinados da rotação da Terra e da fricção do vento. Essa divergência induz o movimento vertical ascendente das águas subsuperficiais por conservação de massa.

A região de Cabo Frio apresenta algumas características geomorfológicas, meteorológicas e oceanográficas que permitem a ocorrência da ressurgência. A região fica sobre o domínio do Anticiclone Subtropical do Atlântico Sul (ASAS), com predominância de ventos de Nordeste. A partir de Cabo Frio ocorre a inflexão da orientação da linha de costa de Norte-Sul para Leste-Oeste. A conjunção desses dois fatores é favorável à ocorrência da ressurgência, uma vez que o transporte de Ekman se dá à esquerda da direção do vento e, assim, a água costeira é transportada em direção ao talude (Oda, 1997).

No caso de Cabo Frio, a água ressurgida é a ACAS e a presença dessa massa d'água em camadas mais próximas à superfície na região ao largo de Cabo Frio é outro fator importante para que o mecanismo de ressurgência possa ocorrer na região (Torres Jr., 1995). A característica termohalina das águas ressurgidas nessa região é de temperaturas entre 12 e 18° C e salinidade variando entre 34,5 e 36.

A ressurgência afeta, também, as interações oceano/atmosfera na região, como o efeito na circulação de brisa marítima/terrestre que, por sua vez, também intensifica a ressurgência, resultando então num processo de retroalimentação entre as circulações oceânica e atmosférica na região (Rodrigues, 1997; Oda, 1997).

Em relação ao regime de ondas, na costa da região sudeste brasileira, especialmente na Bacia de Campos, as condições meteorológicas têm sido

divididas, basicamente, em duas situações (Violante-Cravalho, 1998; Pinho, 2003):

- bom tempo, quando prevalece a influência do anticiclone semipermanente do Atlânticos Sul (ASAS), com vento dominante de Nordeste/Leste (NE/E) e, a priori, condições de mar mais amenas.
- mau tempo, quando da passagem de sistema frontais, com ventos dos quadrantes Sudoeste/Sudeste (SW/SE) e maior agitação.

Deve-se levar em consideração, no entanto, que ventos do quadrante Nordeste/Leste (NE/E) podem gerar ondas com altura significativa de mais de 2 m, conforme demonstrado por Candella (1997, 2008), constituindo situações de agitação que podem interferir em trabalhos no mar.

Nos itens a seguir são apresentadas, conforme solicitado pelo Termo de Referência nº 008.10, as análises dos parâmetros oceanográficos de maior interesse para essa caracterização, a saber:

- Temperatura, Salinidade e Densidade;
- Densidade e Caracterização das Massas d'água;
- Regime de Correntes;
- Regime de Ondas;
- Regime de Marés.

Temperatura, Salinidade e Densidade

Para avaliar a variação vertical de temperatura, salinidade e densidade, na região próxima ao local de instalação da UOTE, foram utilizados os dados da climatologia sazonal WOA09 (*World Ocean Atlas 09*) do NODC.

Os campos que compõem a base de dados da climatologia WOA09 consistem da análise objetiva dos dados históricos armazenados no NODC, coletados por diversas campanhas e equipamentos, em navios de pesquisa e de oportunidade. Esta análise objetiva utiliza dados irregularmente espaçados, gerando uma grade global com resolução espacial de 1/4°. Estes campos são

tridimensionais e os dados são interpolados em 33 profundidades padrão desde a superfície até 5.500 m de profundidade. Temporalmente, esta climatologia consiste na média realizada para o período compreendido entre os anos de 1773 e 2009. Os dados da climatologia WOA09 podem ser obtidos através da sua página na internet (http://www.nodc.noaa.gov/OC5/WOA09/pr_woa09.html). Maiores informações sobre as bases climatológicas do WOA09 podem ser obtidas em Locarnini *et al.* (2009) e Antonov *et al.* (2009).

Os dados utilizados foram extraídos de ponto de grade localizado na região onde será instalada a UOTE, localizado em 22,125°S e 40,375°W, conforme apresentado na Figura II.5.1.2-9. Os perfis de temperatura e salinidade para as 4 estações do ano são apresentados na Figura II.5.1.2-10.



Figura II.5.1.2-9 - Localização do ponto de grade do WOA09 de onde foram retirados os dados de temperatura e salinidade.

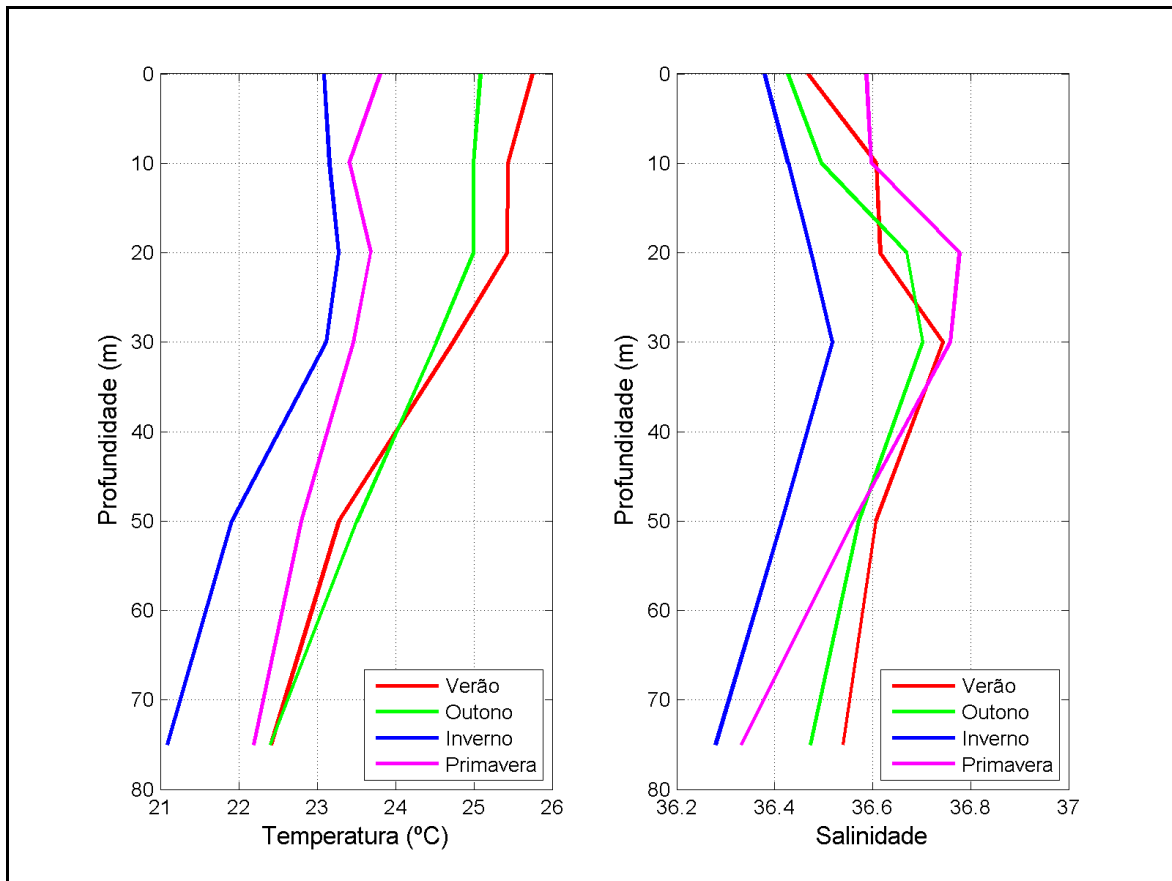


Figura II.5.1.2-10 - Perfis de temperatura e salinidade climatológicas para as quatro estações do ano na região de Instalação da UOTE.

Os dados de temperatura demonstram, em todas as estações do ano, uma homogeneidade vertical nos primeiros 20 m da coluna d'água. Abaixo deste ponto, há um ligeiro decréscimo da temperatura com a profundidade.

No período de verão, em superfície, ocorrem as maiores temperaturas (aproximadamente 26 °C), e no inverno, as menores (aproximadamente 23° C). Em 75 m de profundidade as menores temperaturas (21 °C) são verificadas também no inverno, e as maiores (22,5 °C) ocorrem no outono e no verão.

Quanto à salinidade superficial, os maiores valores (36,6) são observados na primavera, e os menores (36,4) no inverno. O máximo de salinidade pode ser observado entre 20 e 30 m de profundidade, atingindo aproximadamente 36,8 durante a primavera.

Os perfis climatológicos de densidade potencial elaborados com os dados de temperatura e salinidade apresentados anteriormente nas quatro estações do ano

podem ser vistos na Figura II.5.1.2-11. Em superfície são observadas águas mais densas (aproximadamente 1.025 Kg/m^3) no período de inverno, e menos densas ($1.024,25 \text{ Kg/m}^3$) no verão. Como esperado, há um aumento gradativo da densidade com a profundidade, exceto na primavera, onde o perfil de densidade evidencia uma coluna d'água mais homogênea.

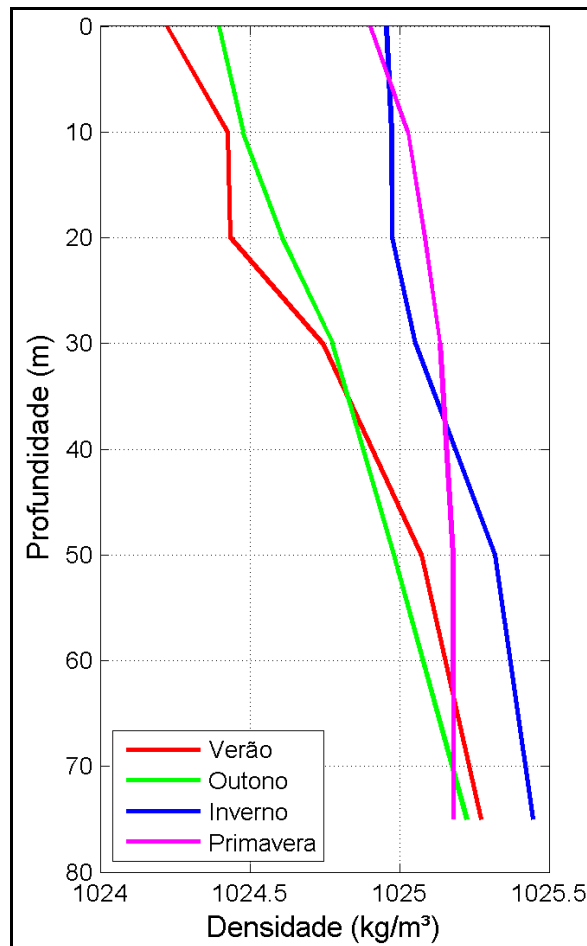


Figura II.5.1.2-11 - Perfis das densidades climatológicas para as quatro estações do ano na região de instalação da UOTE.

A partir da climatologia sazonal do WOA09 também é possível obter uma boa estimativa da variabilidade espacial da temperatura e da salinidade climatológicas na região da Bacia de Campos.

A seguir, das Figuras II.5.1.2-12 à II.5.1.2-14, são apresentadas as temperaturas climatológicas nos níveis de superfície, 30 e 75 m, para toda a Bacia.

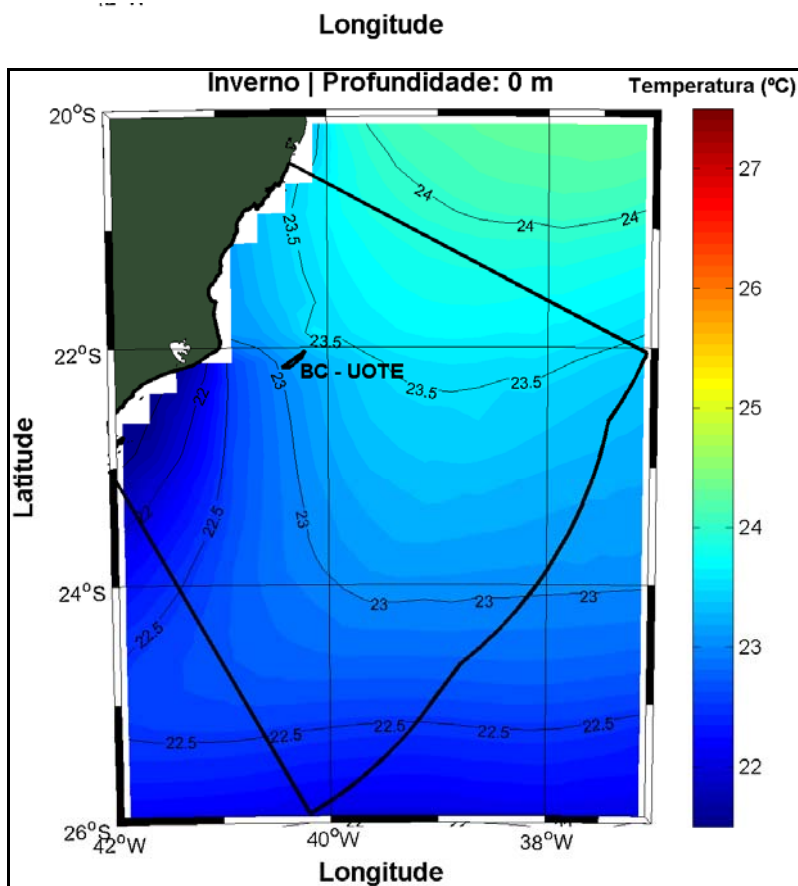


Figura II.5.1.2-12 - Temperatura climatológica superficial na região da Bacia de Campos para o período de verão (superior) e inverno (inferior).

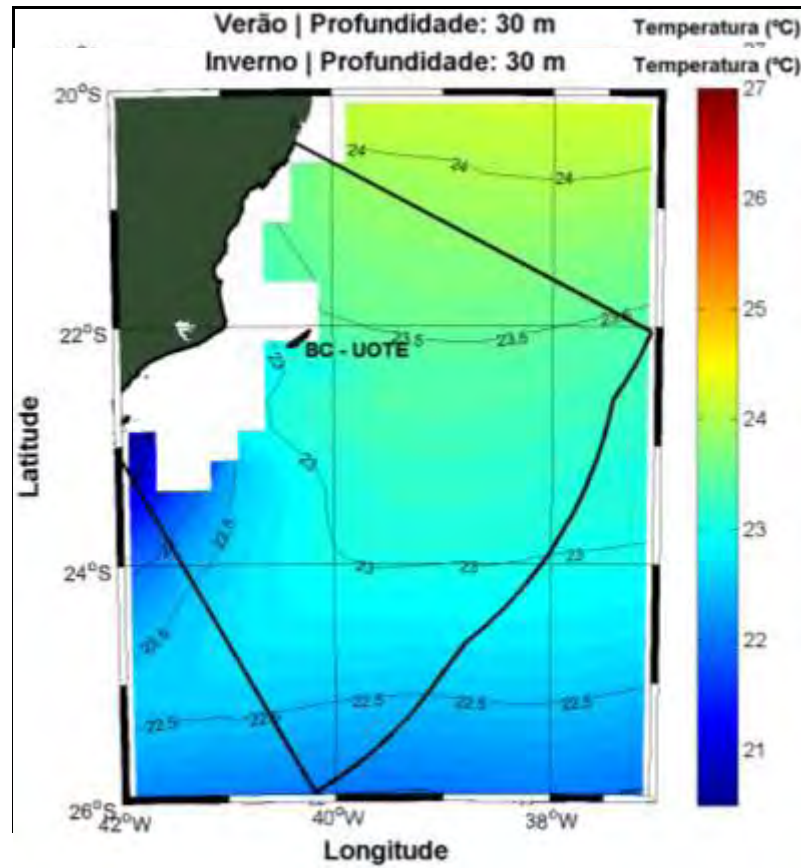


Figura II.5.1.2-13 - Temperatura climatológica a 30 m de profundidade na região da Bacia de Campos para o período de verão (superior) e inverno (inferior).

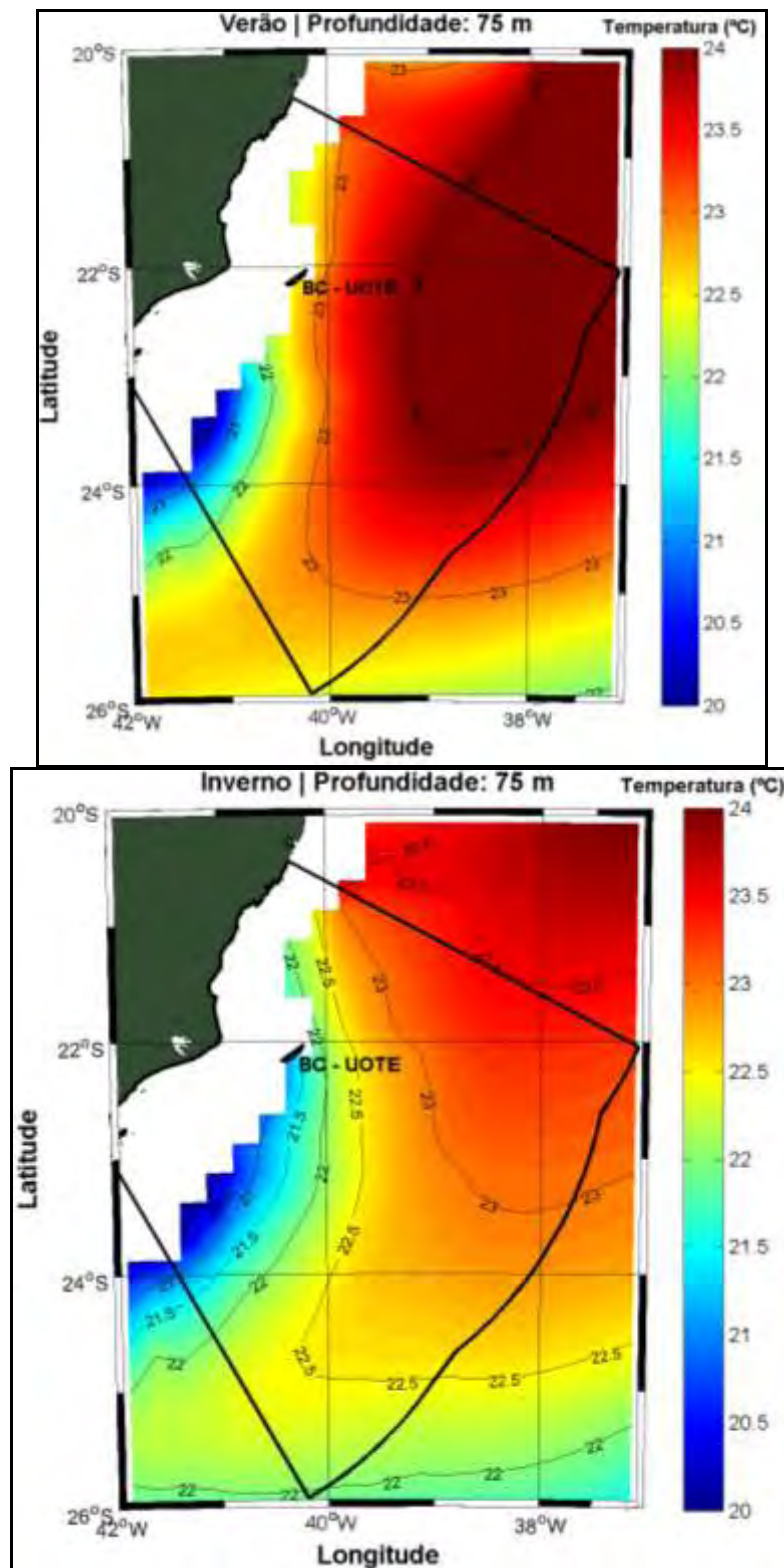


Figura II.5.1.2-14 - Temperatura climatológica a 75 m de profundidade na região da Bacia de Campos para o período de verão (superior) e inverno (inferior).

O padrão espacial de distribuição da temperatura é semelhante nos três níveis analisados e nos períodos de verão e inverno. Este padrão demonstra a presença de águas mais quentes nas porções central e norte da Bacia de Campos, associadas ao Giro Subtropical do Atlântico Sul, e águas mais frias na porção costeira próxima à Cabo Frio, possivelmente relacionadas ao fenômeno de ressurgência, principalmente no verão.

No Quadro II.5.1.2-3, observa-se a variação da temperatura climatológica, na Bacia de Campos, em todos os níveis analisados. A tabela nos permite observar novamente que a temperatura superficial média na região é aproximadamente 2,3 °C mais quente no período de verão. Os desvios mais altos encontrados no período de verão, podem ser explicados possivelmente pela ocorrência de ressurgência na região, o que pode ser exemplificado pelas menores temperaturas mínimas ocorrendo nos níveis de 30 e 75 m durante este período.

Quadro II.5.1.2-3 - Variação da temperatura climatológica nos níveis de 0, 30 e 75 m de profundidade.

Profundidade	Verão				Inverno			
	Mínima (°C)	Média (°C)	Máxima (°C)	D. Padrão (°C)	Mínima (°C)	Média (°C)	Máxima (°C)	D. Padrão (°C)
Superfície	23,23	26,56	27,89	0,22	21,28	22,90	24,32	0,15
30 m	18,30	25,81	27,55	0,79	20,00	22,81	24,24	0,12
75 m	16,31	22,83	24,86	0,48	16,95	22,28	24,00	0,34

Das Figuras II.5.1.2-15 à II.5.1.2-17 são apresentadas as salinidades climatológicas, nas mesmas profundidades para as quais foram analisadas as temperaturas climatológicas.

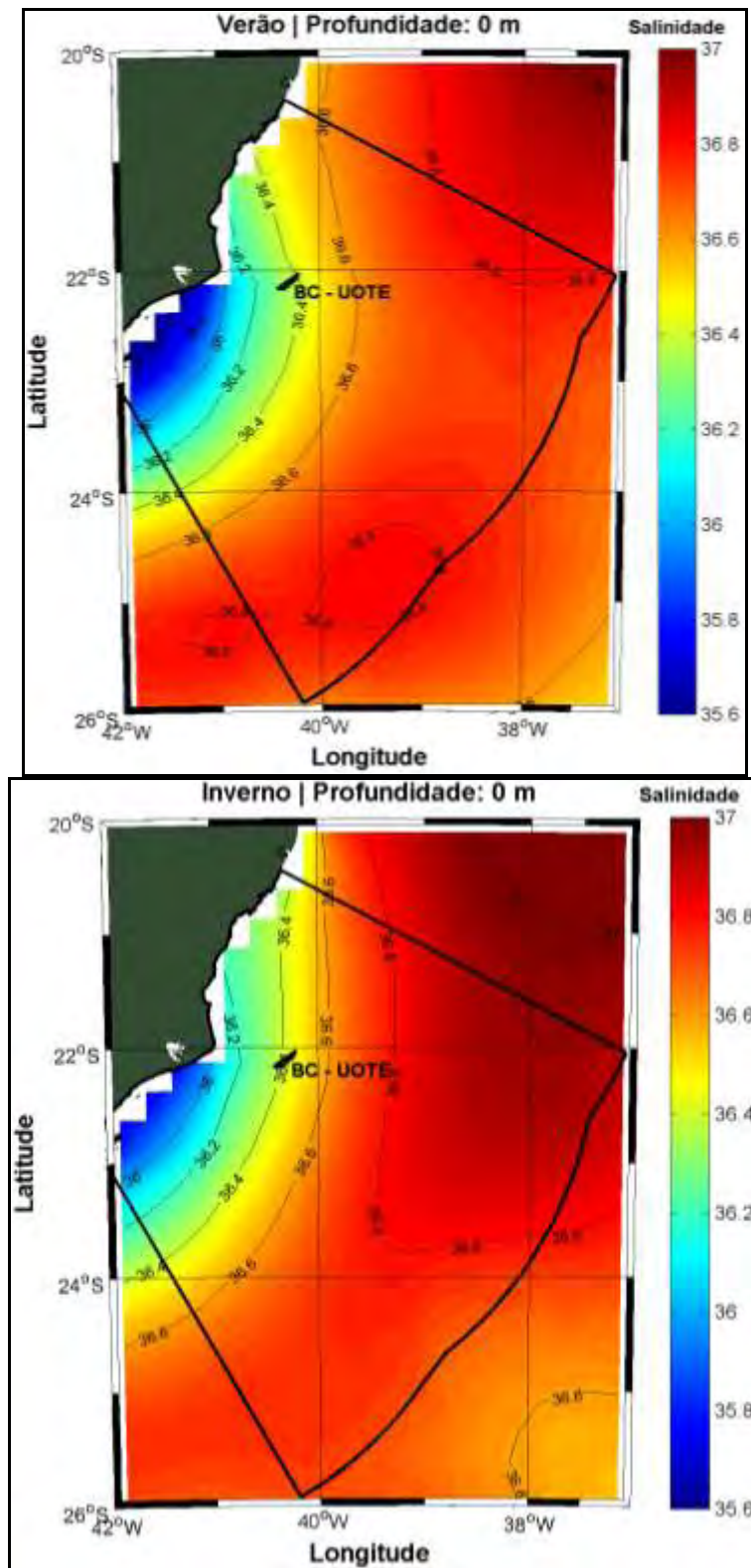


Figura II.5.1.2-15 - Salinidade climatológica superficial na região da Bacia de Campos para o período de verão (superior) e inverno (inferior).

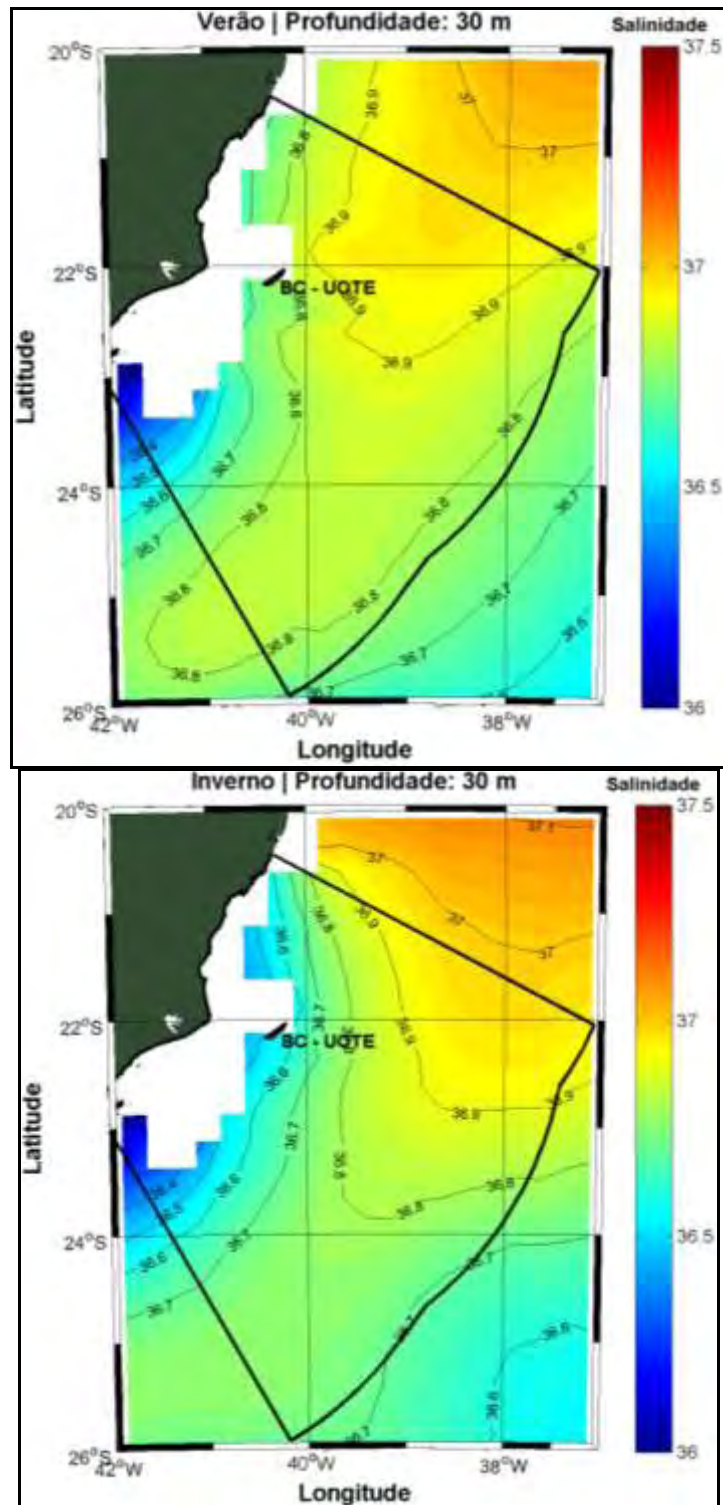


Figura II.5.1.2-16 - Salinidade climatológica a 30 m de profundidade na região da Bacia de Campos para o período de verão (superior) e inverno (inferior).

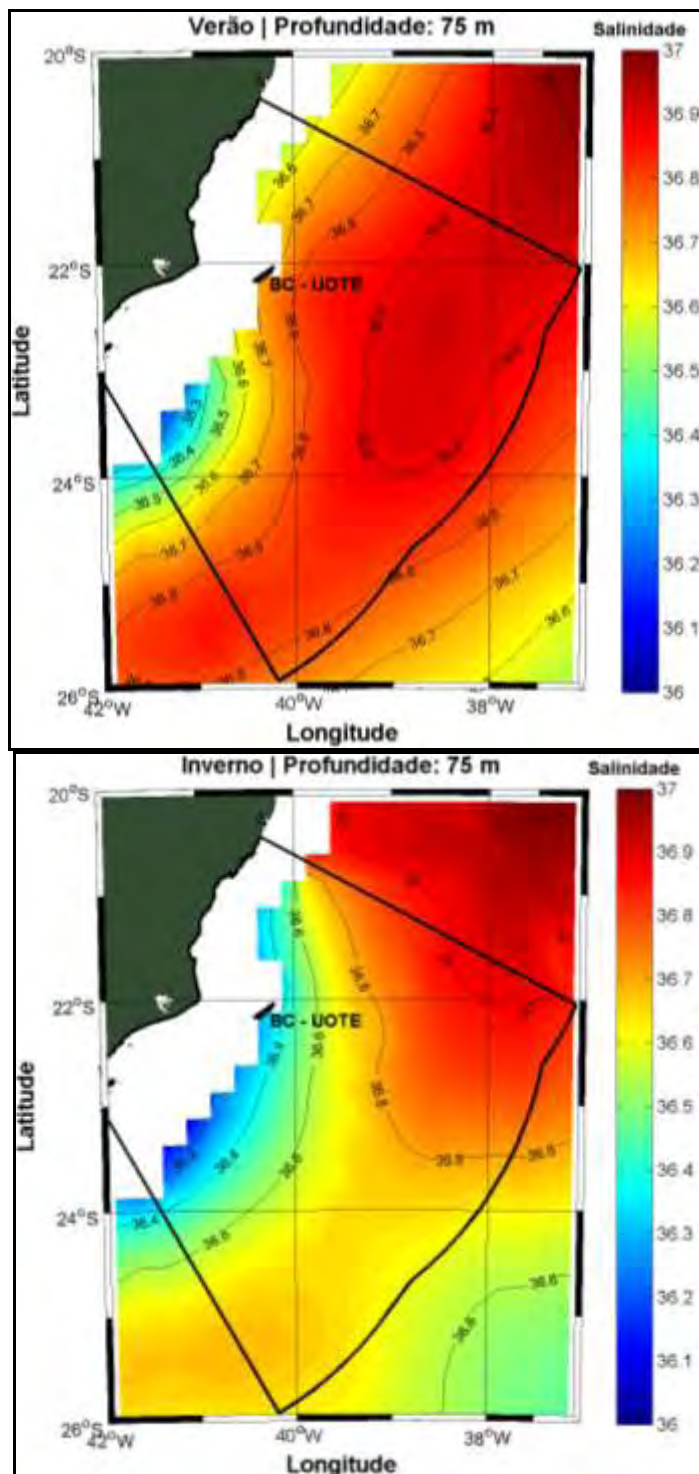


Figura II.5.1.2-17 - Salinidade climatológica a 75 m de profundidade na região da Bacia de Campos para o período de verão (superior) e inverno (inferior).

Na salinidade não são verificadas grandes variações sazonais. De modo geral, são encontradas águas menos salinas nas proximidades da costa, e águas mais salinas associadas à região de influência da CB.

No Quadro II.5.1.2-4 observa-se a variação da salinidade climatológica nos níveis analisados. Os maiores valores de salinidade são encontrados em 50 m de profundidade (base da camada de mistura) em ambos os períodos. Em 1000 m de profundidade as salinidades são mais baixas, associadas a AIA.

Quadro II.5.1.2-4 - Variação da salinidade climatológica nos níveis de 0, 30 e 75 m de profundidade.

Profundidade	Verão				Inverno			
	Mínima	Média	Máxima	D. Padrão	Mínima	Média	Máxima	D. Padrão
Superfície	35,49	36,61	37,03	0,14	35,72	36,66	37,08	0,10
30 m	35,88	36,75	37,07	0,08	35,92	36,72	37,11	0,07
75 m	35,68	36,73	37,03	0,08	35,73	36,69	37,17	0,07

Das Figuras II.5.1.2-18 às II.5.1.2-20 são apresentadas as densidades climatológicas, nas mesmas profundidades para as quais foram analisadas as temperaturas e salinidades climatológicas.

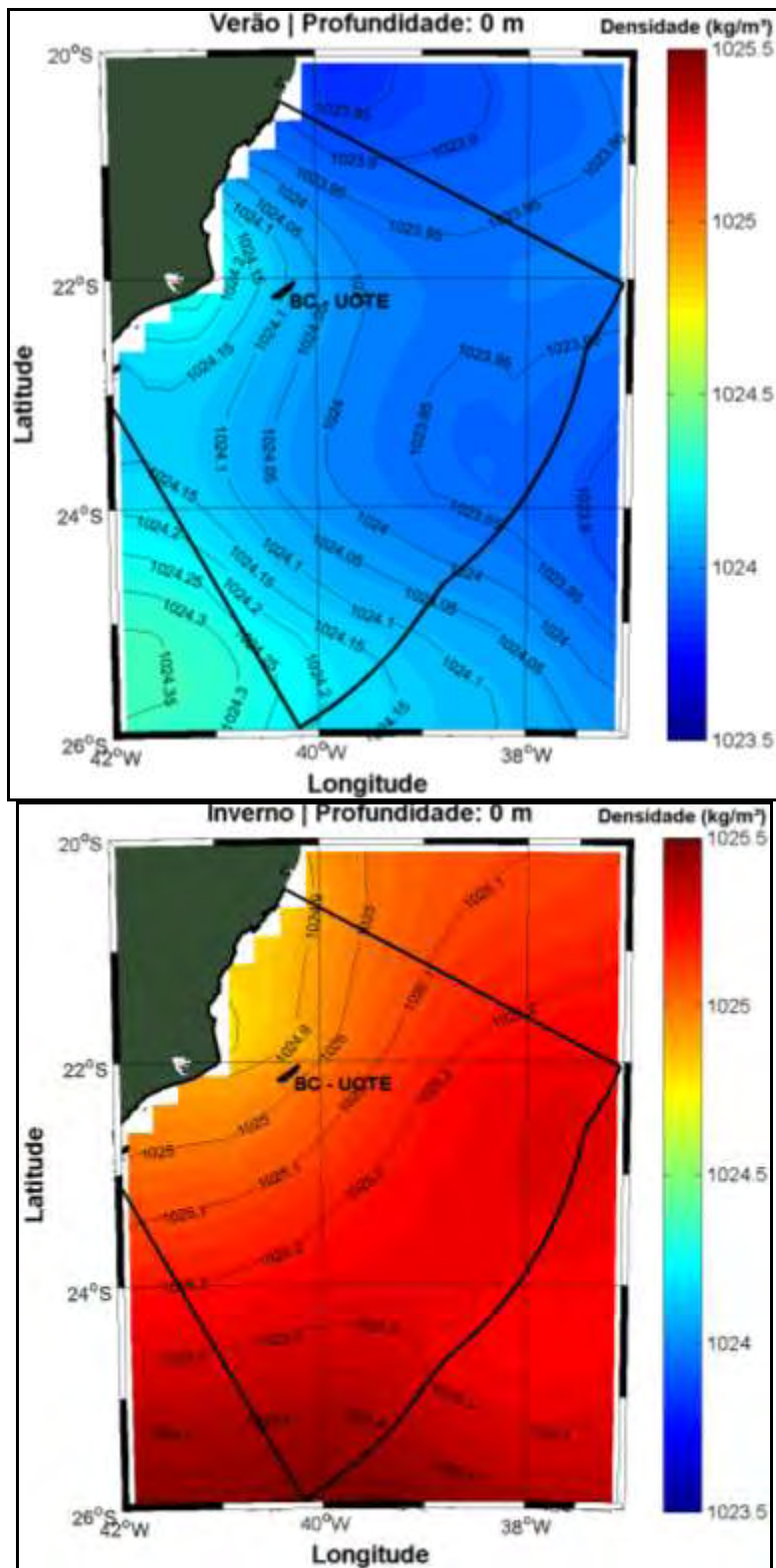


Figura II.5.1.2-18 - Densidade climatológica superficial na região da Bacia de Campos para o período de verão (superior) e inverno (inferior).

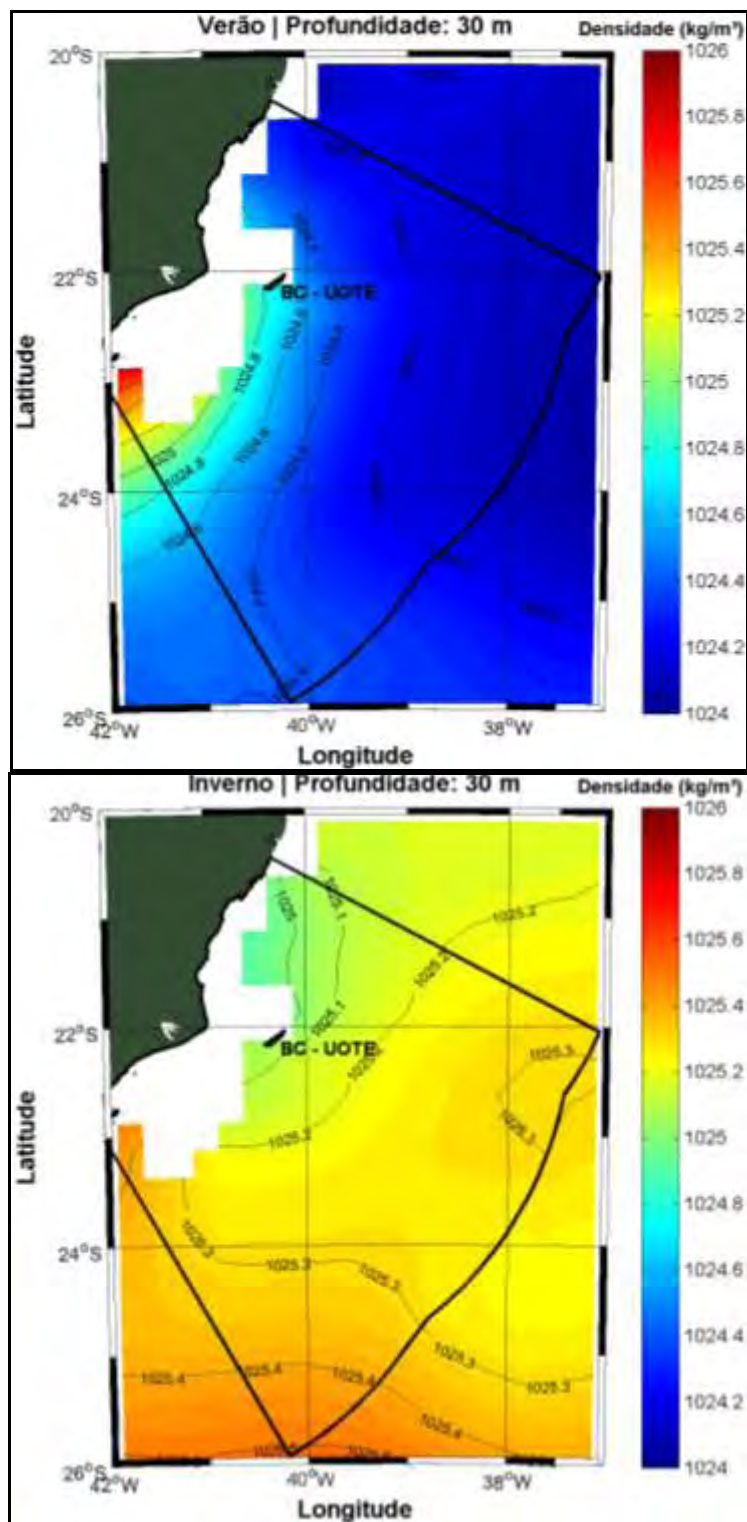


Figura II.5.1.2-19 - Densidade climatológica a 30 m de profundidade na região da Bacia de Campos para o período de verão (superior) e inverno (inferior).

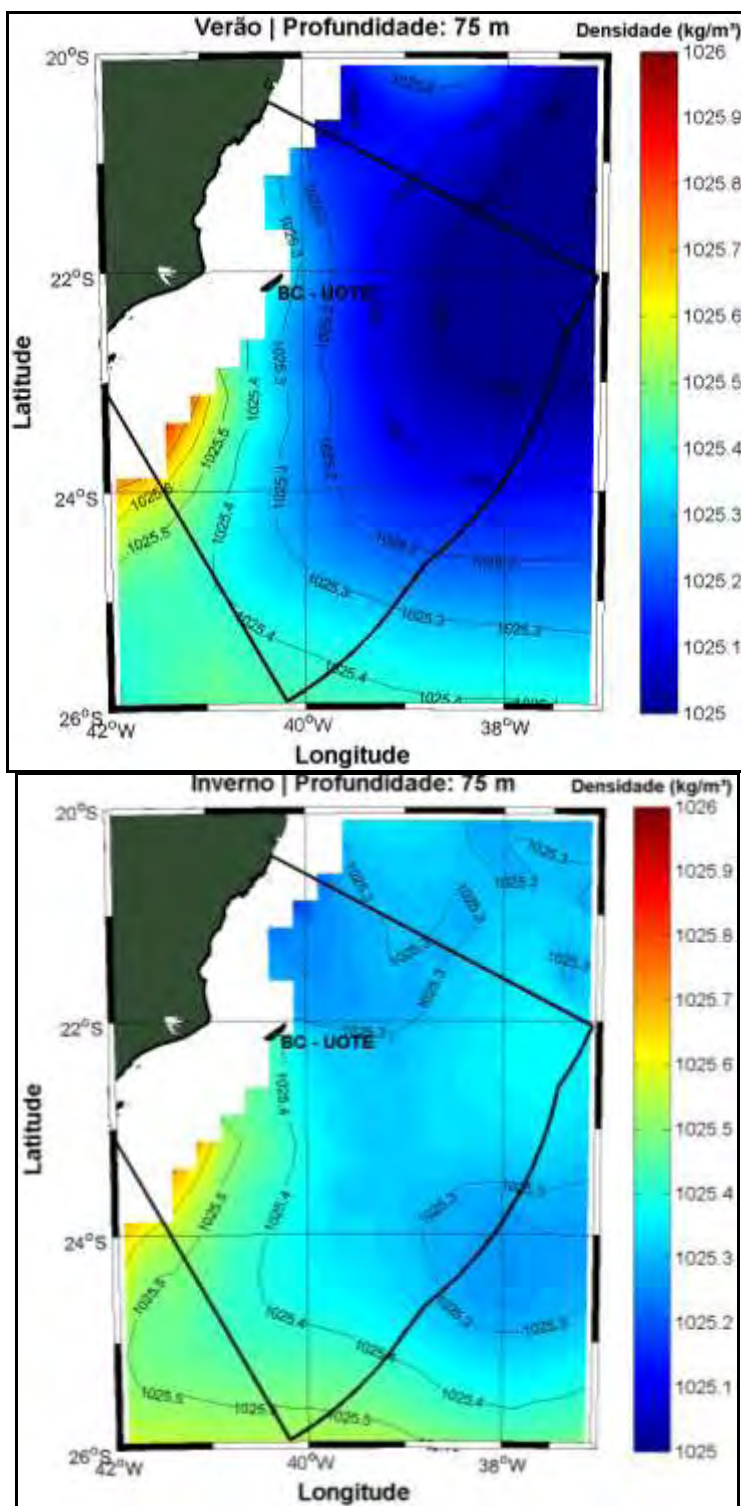


Figura II.5.1.2-20 - Densidade climatológica a 75 m de profundidade na região da Bacia de Campos para o período de verão (superior) e inverno (inferior).

Variações sazonais mais relevantes nos campos de densidade são verificadas em superfície e no nível de 30 m, devido à presença de águas mais frias na Bacia de Campos durante o inverno, tornando mais densas as águas mais superficiais neste período. No nível de 75 m, também são verificadas águas mais densas no inverno, porém estas diferenças são menos acentuadas.

No Quadro II.5.1.2-5 observa-se a variação da densidade climatológica nos níveis analisados. Como esperado, são observadas águas mais densas na região superficial durante o período de inverno, devido a presença de águas mais frias.

Quadro II.5.1.2-5 - Variação da densidade (kg/m^3) climatológica nos níveis de 0, 50, 100, 200 e 300 m de profundidade.

Profundidade	Verão				Inverno			
	Mínima	Média	Máxima	D. Padrão	Mínima	Média	Máxima	D. Padrão
Superfície	1023,8	1024,1	1024,4	0,02	1024,8	1025,2	1025,5	0,06
30 m	1024	1024,4	1025,9	0,16	1024,9	1025,3	1025,5	0,05
75 m	1024,9	1025,3	1026,2	0,06	1025,2	1025,4	1026,1	0,03

Fonte: NODC.

A seguir, na Figura II.5.1.2-21, na Figura II.5.1.2-22 e na Figura II.5.1.2-23 são apresentadas seções verticais de temperatura potencial, salinidade e densidade potencial, respectivamente. Nestas seções, podemos observar águas quentes e relativamente menos salinas na região superficial da porção mais interna da plataforma continental, relacionada à Água de Mistura. Temperaturas superficiais mais elevadas são encontradas na região oceânica, devido à presença da Água Tropical. Um núcleo de alta salinidade pode ser observado sobre o talude continental, entre a superfície e 200 m de profundidade associado ao fluxo da Corrente do Brasil. O núcleo de baixa salinidade associado à AIA pode ser observado ligeiramente mais raso no período de inverno, onde sua parte superior se encontra em profundidades menores que 600 m. Outro fato a ser destacado, é a presença da isoterma de 18 °C na região interna da plataforma continental no período de verão. Isto ocorre devido ao fenômeno de ressurgência na região, quando porções da ACAS (Águas Centrais do Atlântico Sul) podem

atingir superfície. De uma forma geral, as seções de densidade seguem o comportamento da temperatura.

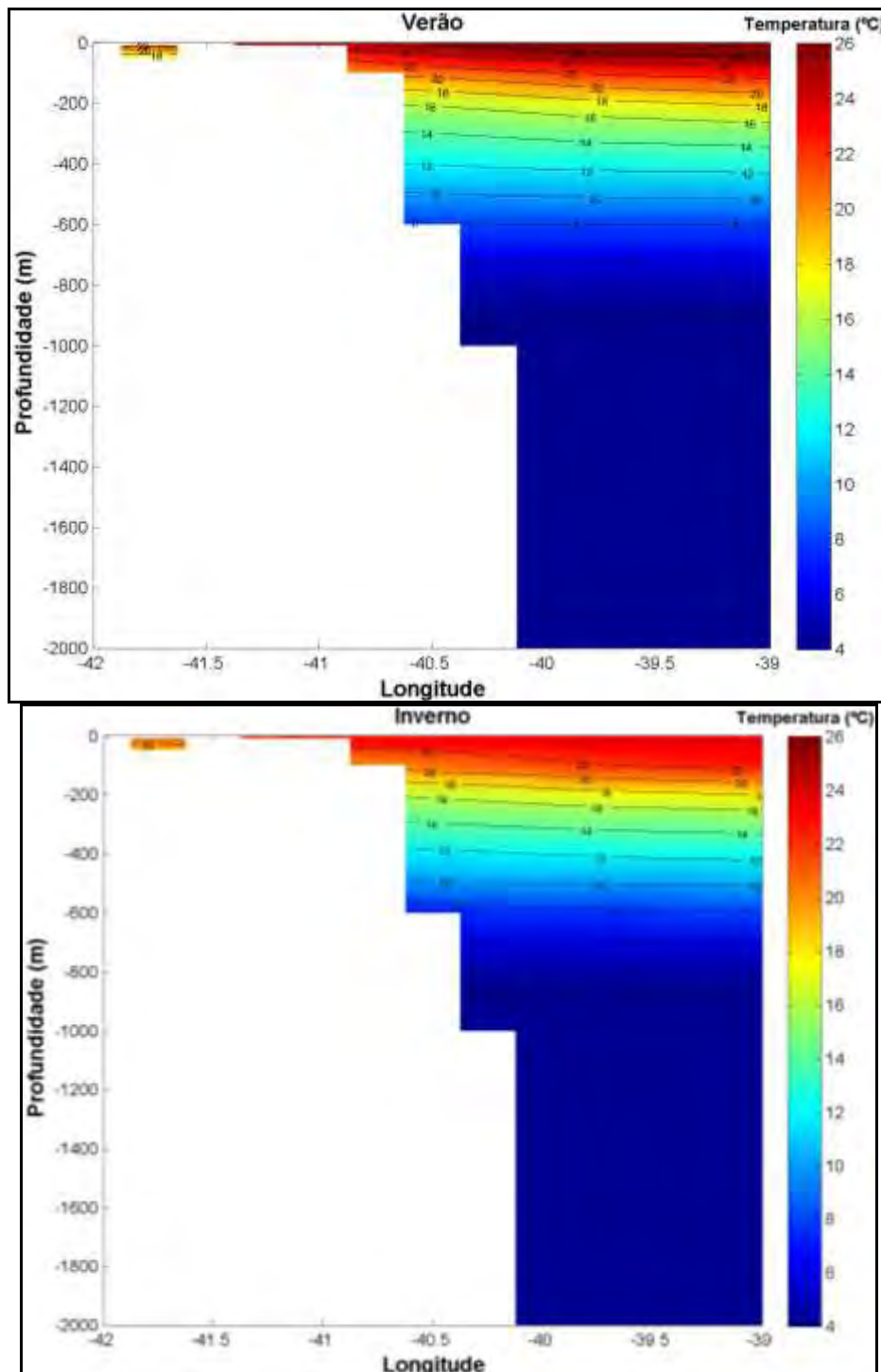


Figura II.5.1.2-21 - Seção vertical de temperatura climatológica na latitude de 22.125° S para o período de verão (superior) e inverno (inferior).

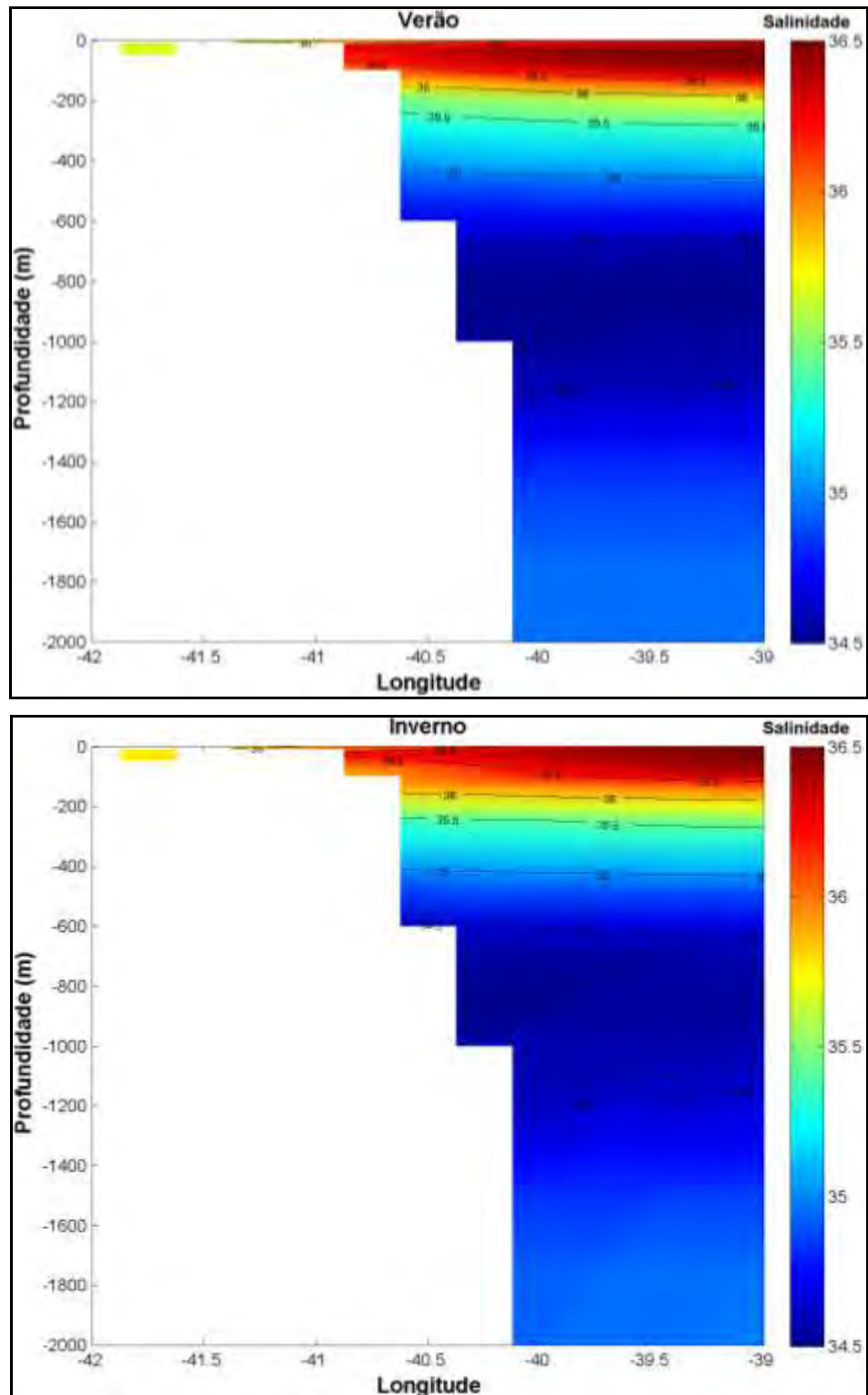


Figura II.5.1.2-22 - Seção vertical de salinidade climatológica na latitude de 22.125° S para o período de verão (superior) e inverno (inferior).

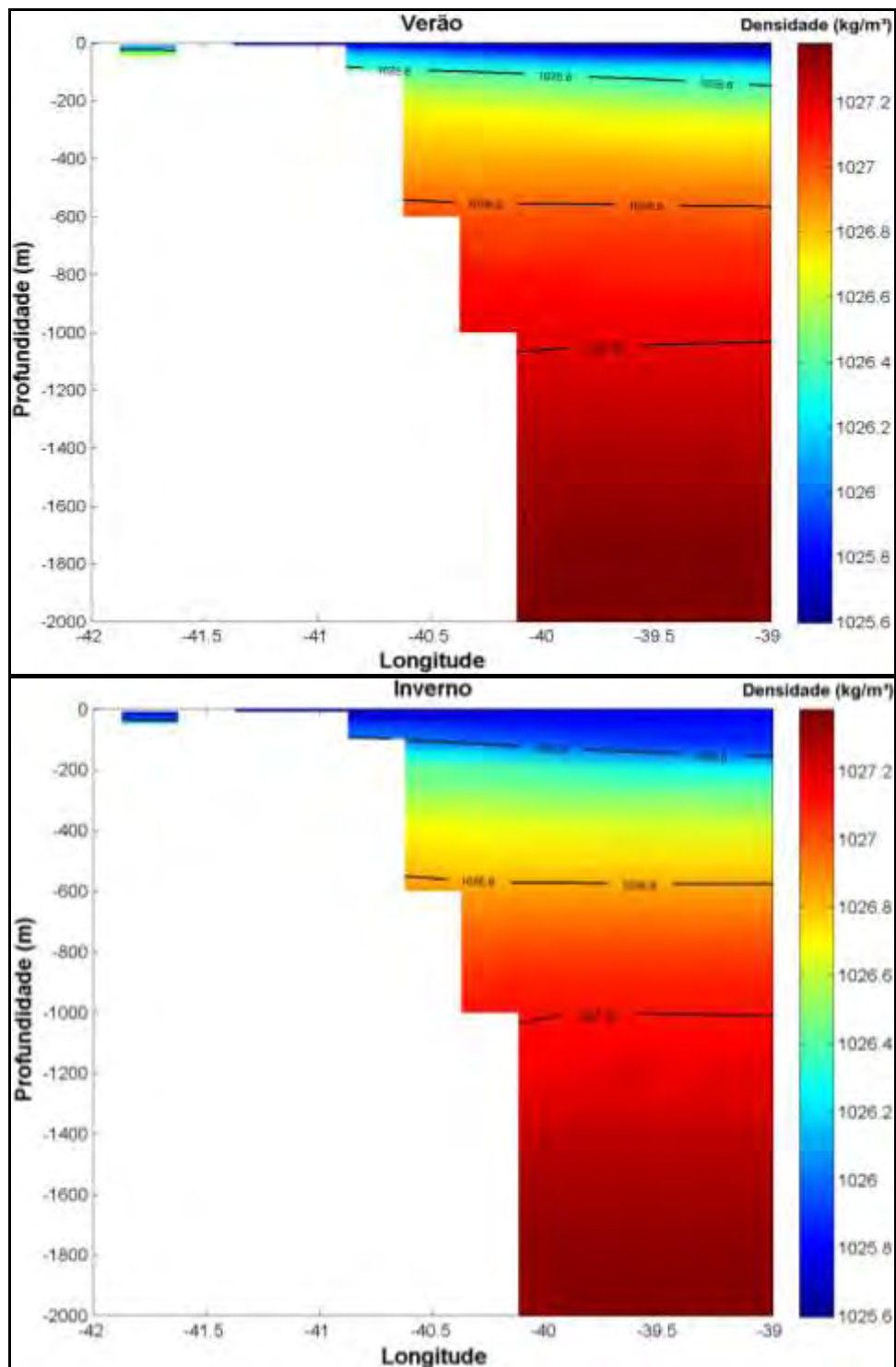


Figura II.5.1.2-23 - Seção vertical de densidade climatológica na latitude de 22.125° S para o período de verão (superior) e inverno (inferior).

Para o estudo da variabilidade sazonal da TSM foram utilizados dados de satélite fornecidos pelo NCOF (*National Center for Ocean Forecast*). O produto OSTIA (*Operational Sea Surface Temperature and Sea Ice Analysis*) abrange todo o globo e possui alta resolução (aproximadamente 6 km). O produto é oferecido diariamente, sendo resultado da combinação de diversos sensores infravermelhos e micro-ondas, além de dados *in situ* por meio de processo de Análise Objetiva. Este produto tem oferecido dados acurados de TSM, com um erro médio quadrático menor que 0,6°C, em alta resolução e disponibilizados em tempo quase real (STARK *et al.* 2007). A seguir, na Figura II.5.1.2-24 e na Figura II.5.1.2-25, são apresentadas as médias sazonais (verão e inverno) para o ano de 2009 na região da Bacia de Campos.

A grande vantagem da utilização do sensoriamento remoto para obtenção de dados de temperatura é que devido à elevada sensibilidade dos sensores que estão em operação, pequenas variações em áreas extensas podem ser capturadas, principalmente quando comparados a resultados obtidos a bordo de navios (Souza *et al.*, 2005).

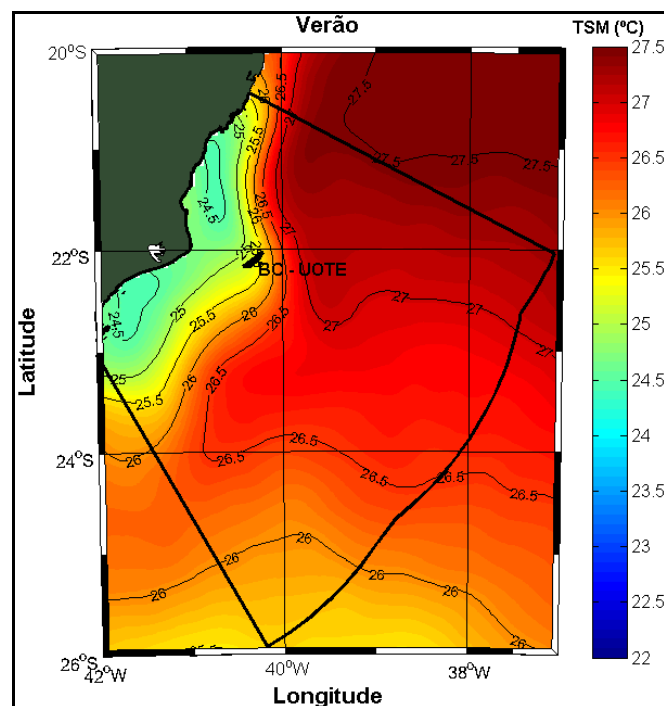


Figura II.5.1.2-24 - TSM média sazonal na região da Bacia de Campos para o período de verão (janeiro a março).

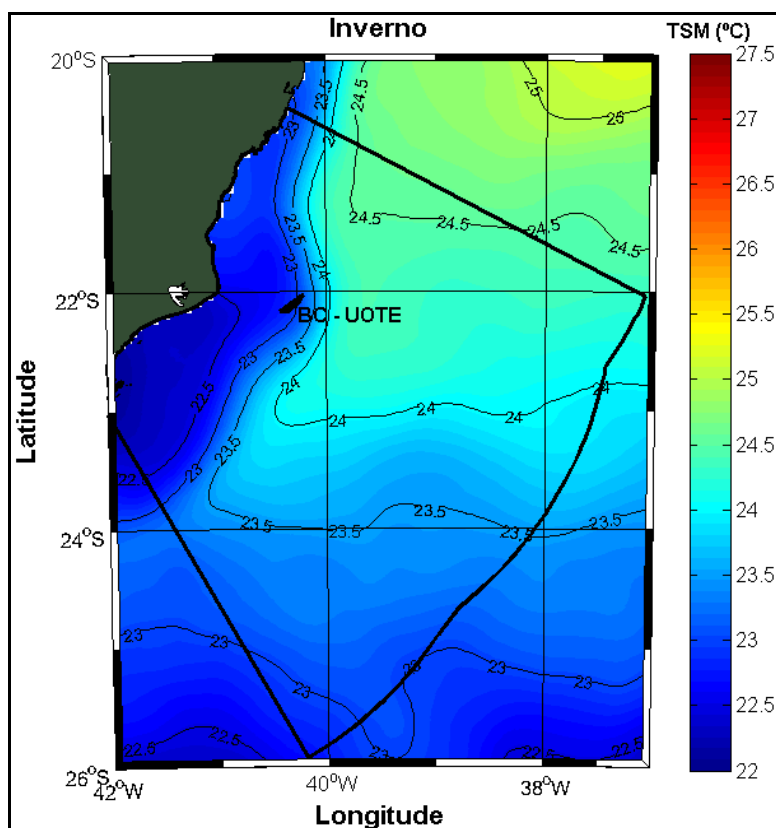


Figura II.5.1.2-25 - TSM média sazonal na região da Bacia de Campos para o período de inverno (julho a setembro).

As médias sazonais da TSM apresentam-se coerentes com os dados da climatologia WOA09. O período de verão apresenta águas superficiais aproximadamente 2,5 °C mais quentes em relação ao período de inverno. Na área de instalação da UOTE, a TSM média para o verão de 2009 foi de aproximadamente 25,5°C, e de aproximadamente 23 °C para o período de inverno.

Densidade e Massas D'água

Uma avaliação das massas d'água presentes na região de instalação da UOTE pode ser feita com os dados dos perfis de temperatura e salinidade disponíveis no BNDO, coletados entre os anos de 1957 e 1991.

Estes dados correspondem aos dados históricos armazenados no BNDO, coletados por diversas campanhas e equipamentos. Os dados passaram por tratamento onde informações com valores superiores ou inferiores a média mais ou menos três vezes desvio padrão para cada profundidade foram eliminadas.

Na Figura II.5.1.2-26 é apresentada o local de instalação da UOTE, e das estações de coleta dos dados apresentados.

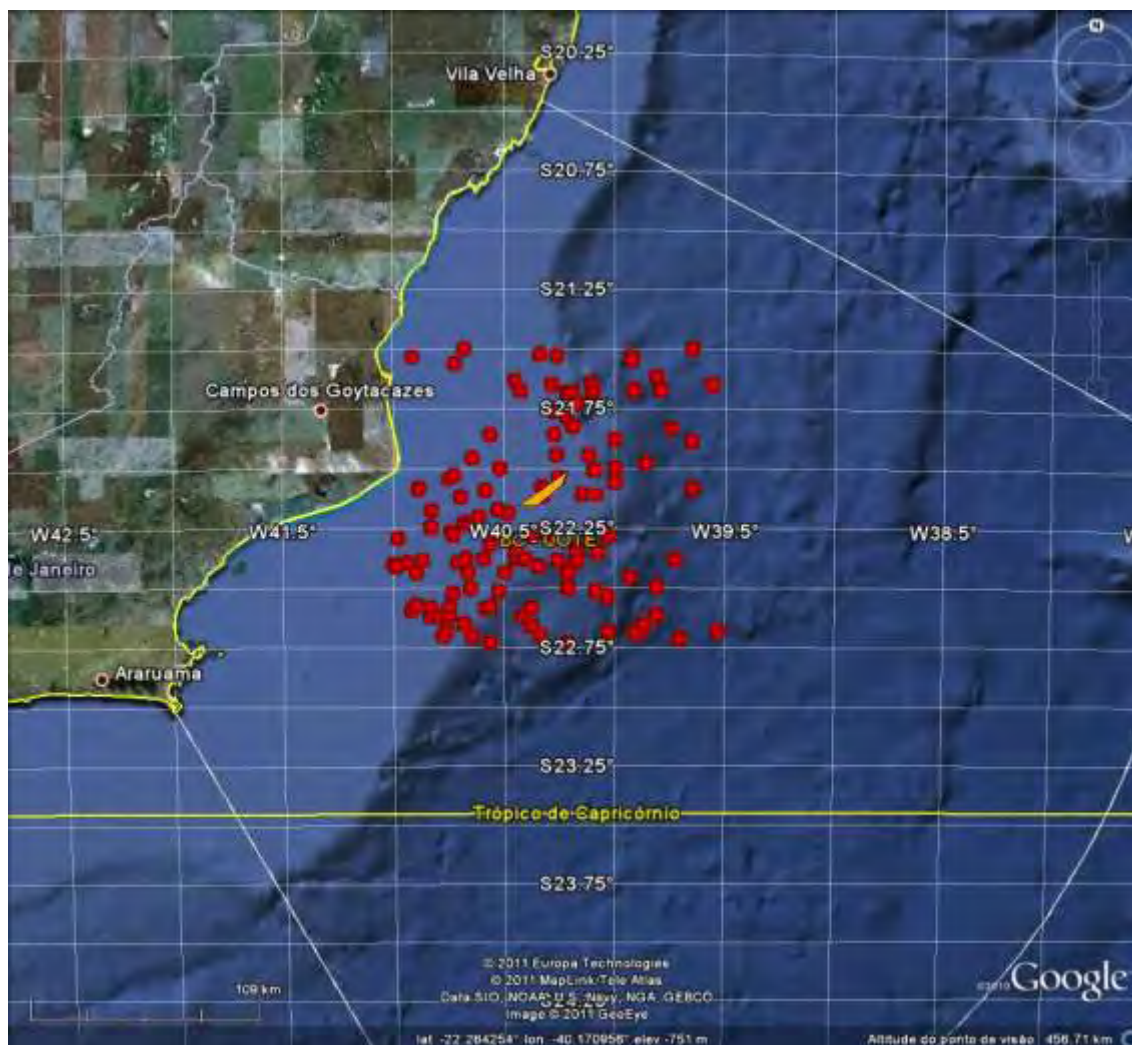


Figura II.5.1.2-26 - Localização das estações de coleta dos dados de temperatura e salinidade obtidos do BNDO.

Na Figura II.5.1.2-27 é apresentado o diagrama TS espalhado elaborado com os dados do BNDO.

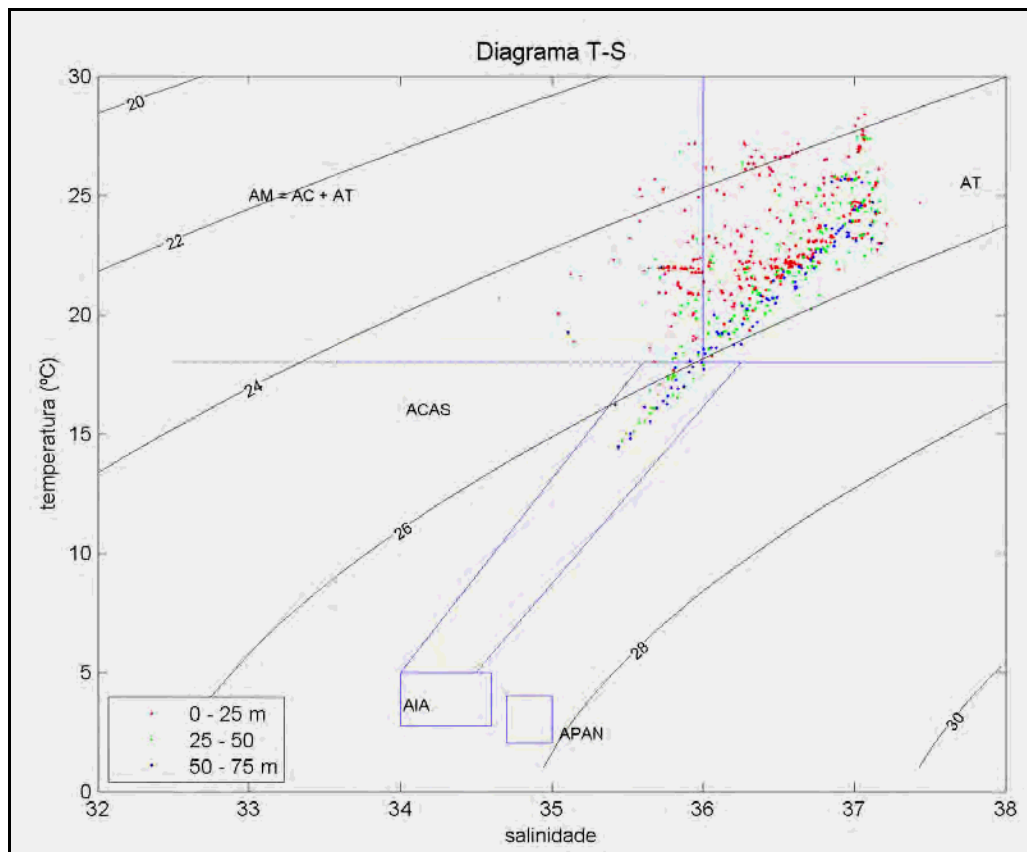


Figura II.5.1.2-27 - Diagrama TS espalhado para a região de instalação da UOTE, elaborado com os dados do NODC. A linha em azul representa o gabarito elaborado por Silva et al (1982).

Dentre as massas d'água descritas por Silva *et al.* (1982) foram encontradas apenas a AM, a AT e a ACAS, devido à profundidade máxima na região de instalação da UOTE ser próxima de 70 m. Para avaliar a distribuição vertical das massas d'água em relação à costa na região de instalação da UOTE, na Figura II.5.1.2-28 e na Figura II.5.1.2-29 são apresentadas as seções verticais de densidade para o período de verão e inverno, elaboradas com os dados do WOA09 apresentados na seção anterior. Nesta figura, as linhas isopícnicas representam as interfaces entre as massas d'água apresentadas. Nesta figura podemos ver a ACAS ligeiramente mais rasa no período de verão, devido ao fenômeno de ressurgência.

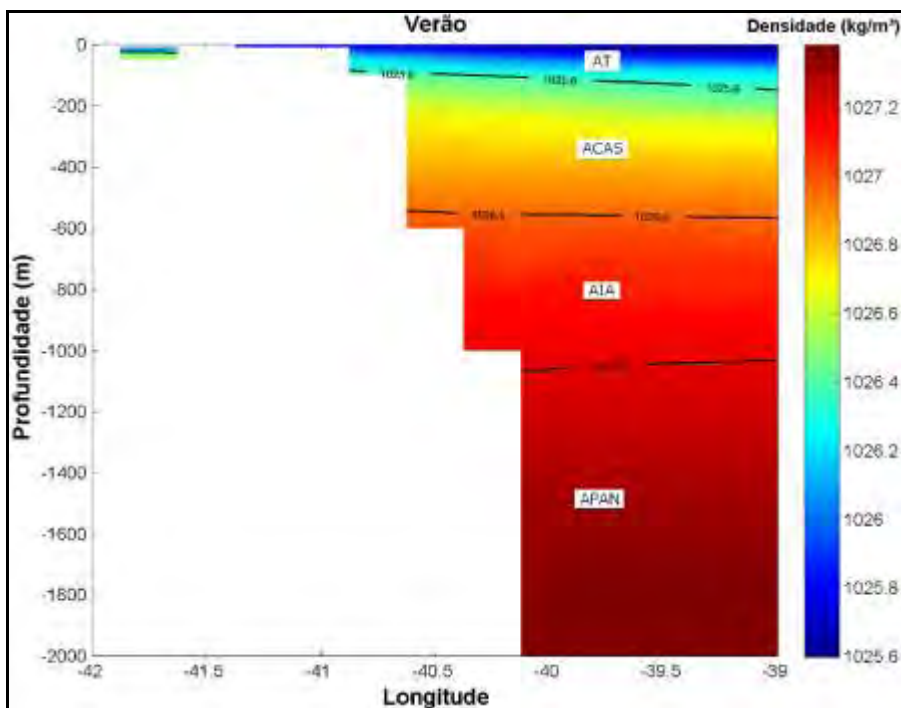


Figura II.5.1.2-28 - Seção vertical de densidade na latitude de 22,125°S para o período de verão. As linhas isopícnas representam os limites entre as massas d'água.

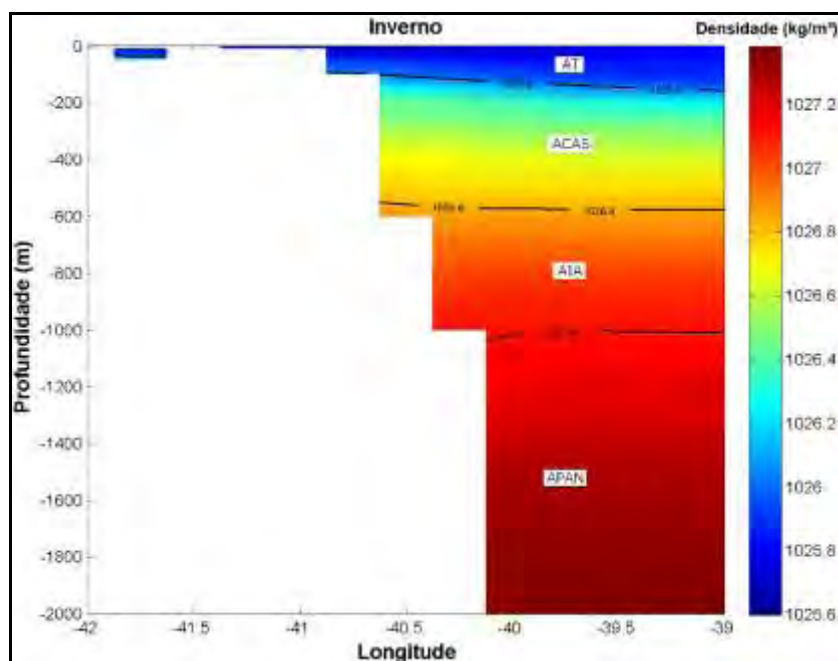


Figura II.5.1.2-29 - Seção vertical de densidade na latitude de 22,125°S para o período de inverno. As linhas isopícnas representam os limites entre as massas d'água.

Regime de Correntes

Para análise da circulação na região da Bacia de Campos foram utilizados os dados da Análise Global do projeto MyOcean para o período compreendido entre abril de 2010 e abril de 2011. O projeto *MyOcean* disponibiliza diariamente os resultados da análise global do estado dos oceanos, com resolução de 1/6 °. O sistema de previsão utiliza o modelo NEMO (*Nucleus for European Models of the Ocean*) versão 3.1, forçado pelos campos atmosféricos obtidos da Análise do ECMWF (*European Centre for Medium-Range Weather Forecasts*). O modelo assimila dados de correntes, elevação da superfície e TSM obtidos de satélites, além de dados de temperatura e salinidade obtidos *in situ* passando por um criterioso controle de qualidade (Larnicol *et al.*, 2006).

Na Figura II.5.1.2-30, Figura II.5.1.2-31 e Figura II.5.1.2-32 são apresentados os campos médios elaborados a partir de todo o período analisado (média anual), para o período de verão (dezembro a fevereiro) e para o período de inverno (junho a agosto), respectivamente.

Observa-se a CB, caracterizada pelos valores mais altos de intensidade, fluindo na direção sul/sudeste ao longo da Bacia de Campos durante todo o ano.

O padrão direcional médio apresentado pelo fluxo da CB não apresentou variações significativas entre os três períodos analisados, entretanto, no período de verão a CB encontra-se mais intensa, com velocidades médias superiores a 0,8 m/s na porção norte da Bacia de Campos.

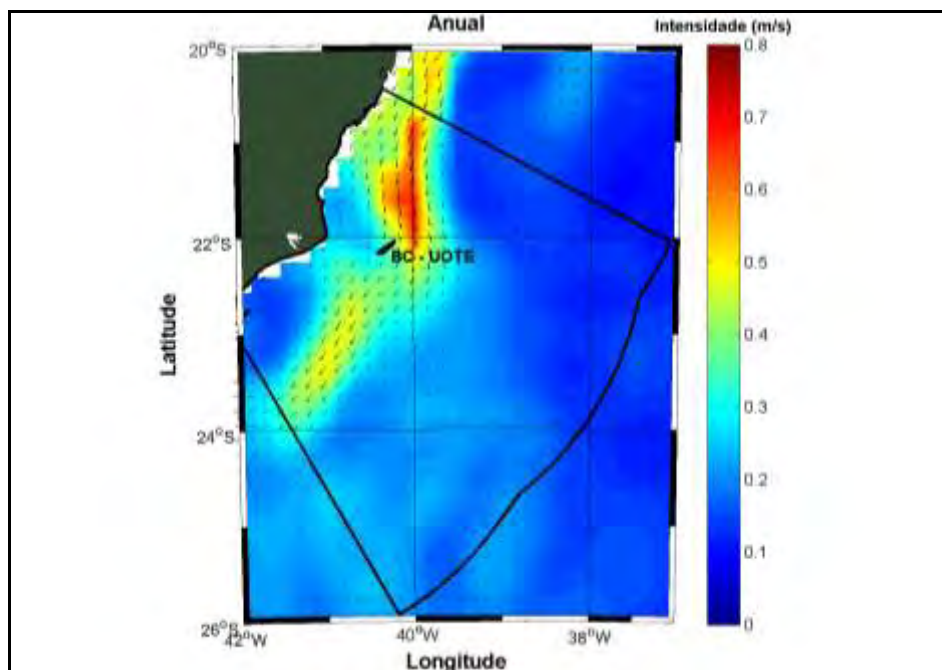


Figura II.5.1.2-30 - Campo médio anual das velocidades de corrente na região da Bacia de Campos.

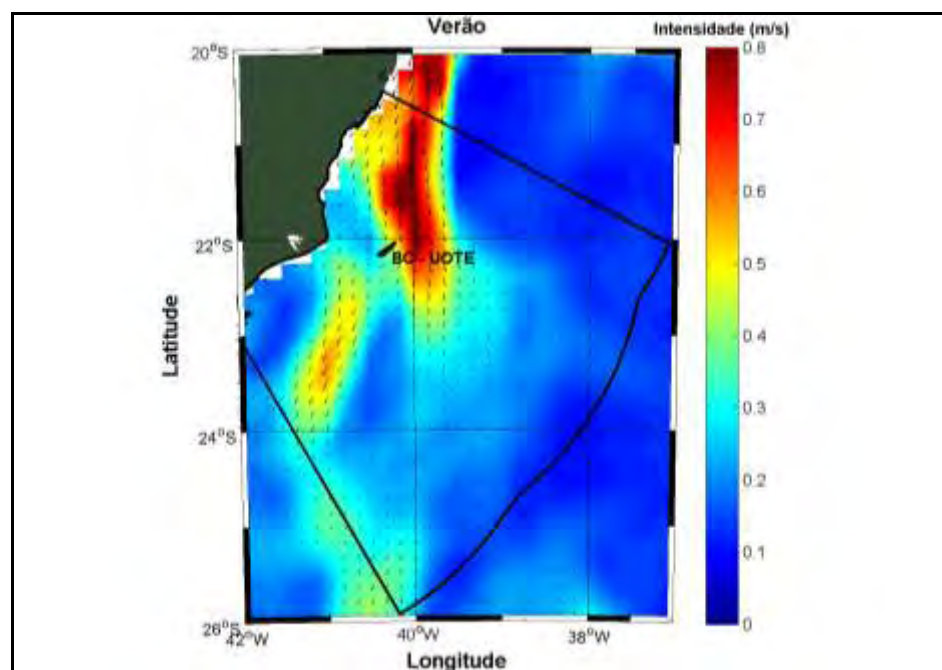


Figura II.5.1.2-31 - Campo médio sazonal de verão das velocidades de corrente na região da Bacia de Campos.

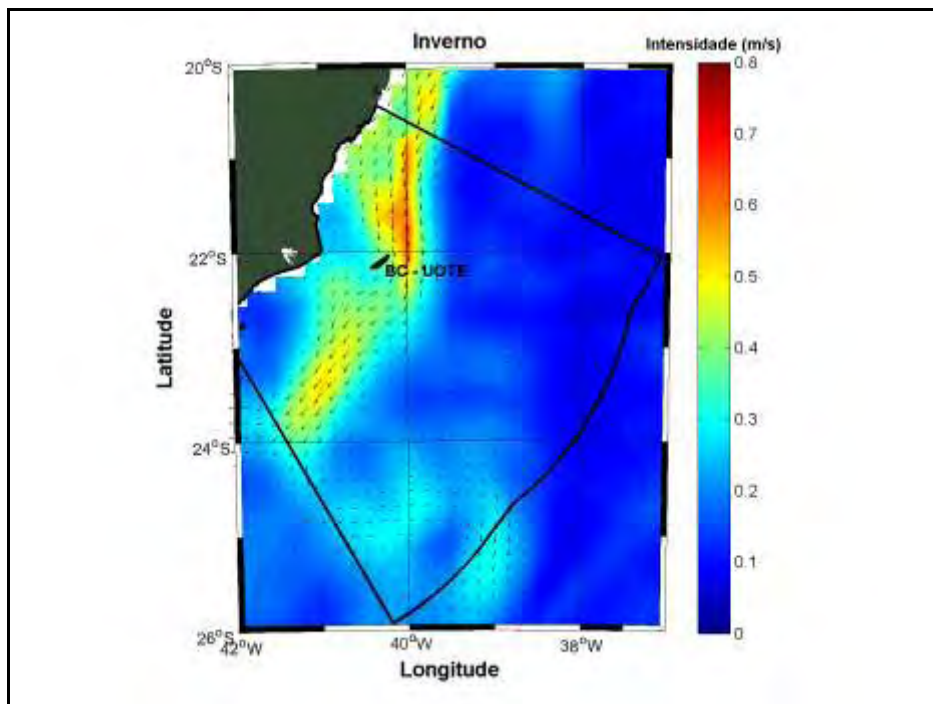


Figura II.5.1.2-32 - Campo médio sazonal de inverno das velocidades de corrente na região da Bacia de Campos.

Para avaliação das correntes no local de instalação da UOTE, foram extraídos os dados do ponto de grade do MyOcean mais próximo, localizado em 22,1 ° S e 40,33 ° W (Figura II.5.1.2-33).

A série temporal de correntes superficiais (Figura II.5.1.2-34) demonstra correntes para Sul/Sudoeste, associadas à CB ao longo de todo o período (13/04/2010 – 13/04/2011), intercaladas com curtos períodos de inversão, provavelmente associados à passagem de sistemas frontais. Em geral, foram observadas correntes mais velozes na região durante os meses de inverno e primavera, sendo que neste período também ocorreu o maior número de inversões.



Figura II.5.1.2-33 - Localização do ponto de grade do MyOcean, no qual foram utilizados os resultados para análise pontual do regime de correntes.

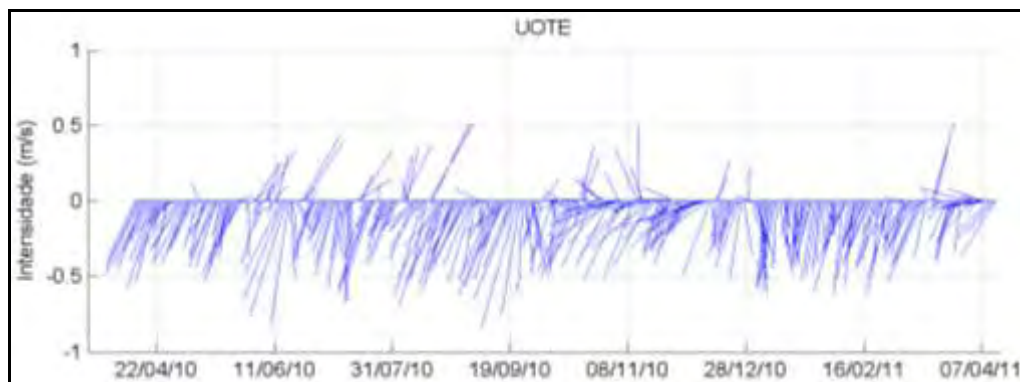


Figura II.5.1.2-34 - Série temporal de correntes superficiais no local de instalação da UOTE.

A estatística básica mensal das correntes na região (Quadro II.5.1.2-6) demonstra que as correntes, em média, foram mais intensas (0,41 m/s) nos meses de fevereiro, agosto e setembro, este último também deteve a intensidade observada, 0,87 m/s.

Quadro II.5.1.2-6 - Estatística básica mensal das correntes superficiais na região do local de instalação da UOTE.

Mês	Mínima (m/s)	Média (m/s)	Máxima (m/s)	D. Padrão (m/s)
Janeiro	0,15	0,41	0,61	0,12
Fevereiro	0,13	0,38	0,63	0,14
Março	0,04	0,27	0,60	0,15
Abril	0,08	0,32	0,61	0,14
Maio	0,06	0,32	0,58	0,14
Junho	0,06	0,31	0,83	0,21
Julho	0,06	0,35	0,67	0,17
Agosto	0,13	0,41	0,74	0,19
Setembro	0,11	0,41	0,87	0,20
Outubro	0,04	0,28	0,55	0,16
Novembro	0,08	0,34	0,58	0,13
Dezembro	0,04	0,32	0,55	0,14

Para avaliar a distribuição vertical das correntes na região de instalação da UOTE, foram elaboradas seções verticais da componente meridional das correntes na latitude de 22,1 ° S, obtidas dos dados do MyOcean. As seções para todo o período, assim como para o período de verão e inverno podem ser observadas na Figura II.5.1.2-35, Figura II.5.1.2-36 e na Figura II.5.1.2-37, respectivamente. Nestas seções verifica-se a presença da corrente do Brasil fluindo na direção sul sobre a região da quebra da plataforma continental e do talude, desde a superfície, até 400 m de profundidade. Logo abaixo deste nível encontra-se o fluxo da Contra-Corrente Intermediária (CCI), fluindo para norte entre 500 e 1500 m de profundidade. Durante o verão, em média, o núcleo da CB encontra-se mais intenso e profundo, com velocidades superficiais de até 0,8 m/s.

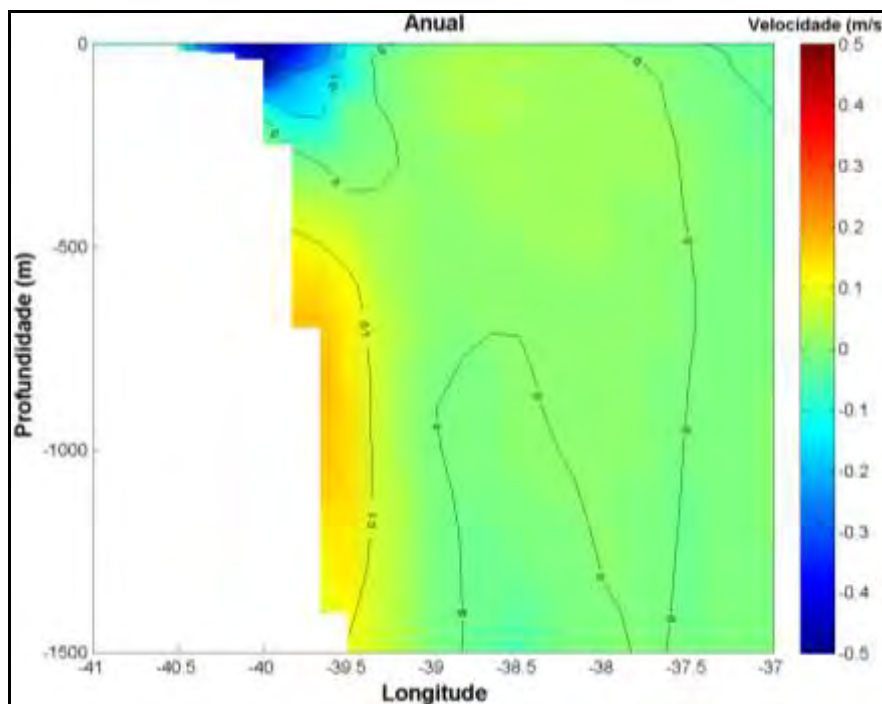


Figura II.5.1.2-35 - Seção vertical das correntes na latitude de 22,1° S para todo o período analisado.

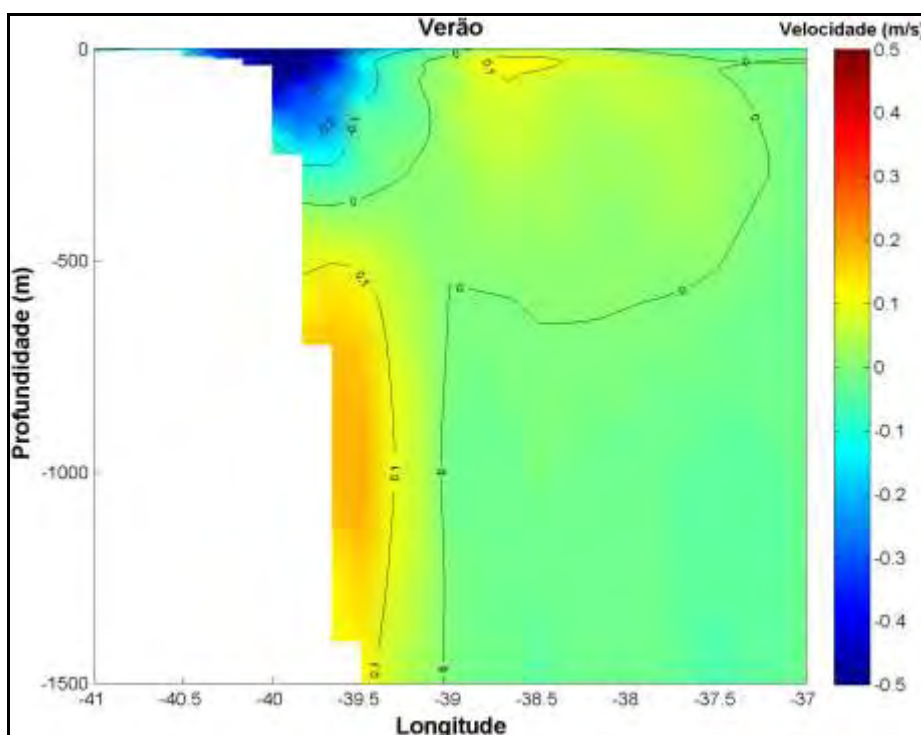


Figura II.5.1.2-36 - Seção vertical das correntes na latitude de 22,1° S para o período de verão.

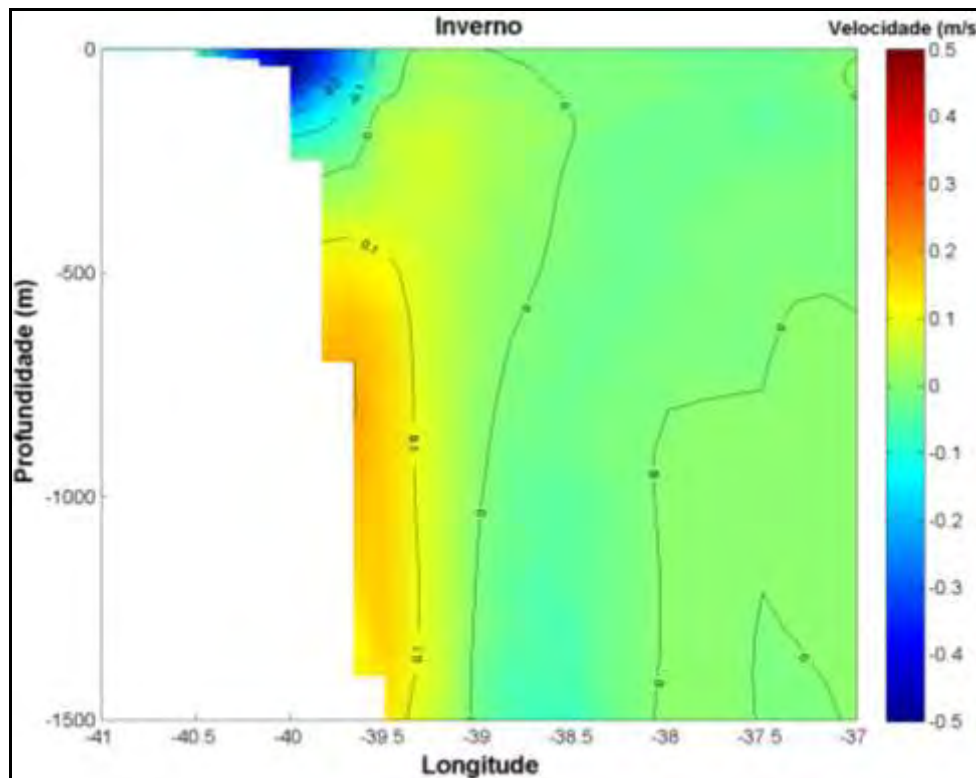


Figura II.5.1.2-37 - Seção vertical das correntes na latitude de 22,1° S para o período de inverno.

Analisando os resultados do MyOcean na profundidade de 65 m (Figura II.5.1.2-38), podemos concluir que o regime de correntes de fundo é semelhante ao superficial, porém com menores intensidades de corrente.

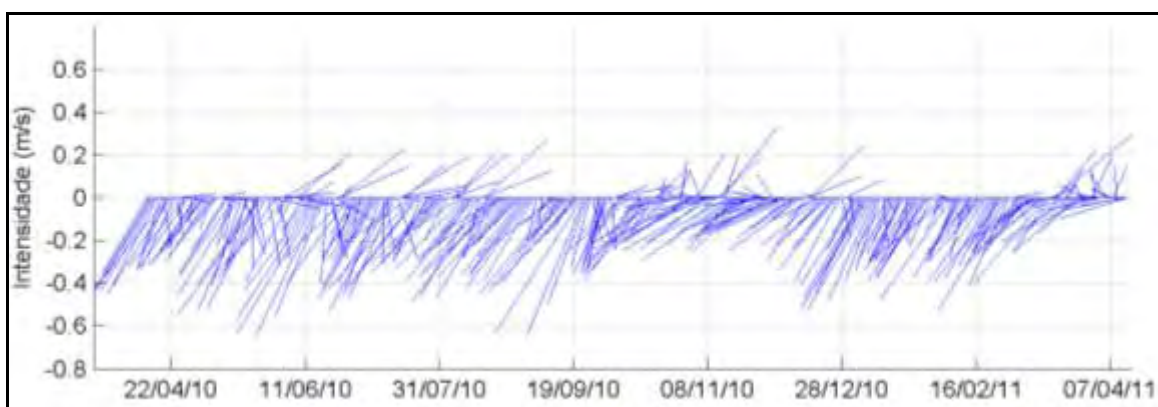


Figura II.5.1.2-38 - Série temporal de correntes de fundo no local de instalação da UOTE.

Uma outra fonte substancial de dados de correntes na região da Bacia de Campos pode ser obtida através de derivadores. Para auxiliar a caracterização de correntes na região, foram utilizados dados obtidos por boias de deriva do *Global Drifter Program* (GDP), gerenciado pelo *Atlantic Oceanographic and Meteorological Laboratory* (AOML). Esta base de dados agrupa os dados brutos dos derivadores, aplicando um controle de qualidade, e interpolando os dados via *krigging*, para intervalos regulares de 6 horas. Os dados transmitidos pelas boias são disponíveis na internet no endereço http://www.aoml.noaa.gov/envids/gld/dirkrig/parttrk_spatial_temporal.php.

Para a análise em questão foram obtidos os dados de todos os derivadores que passaram na região Bacia de Campos, entre 20°S e 26°S e 37°W e 42° W, para o período de 1997 a 2010.

Na Figura II.5.1.2-39 são apresentados os histogramas de velocidade das correntes para toda a área e período analisados. Neste gráfico nota-se que aproximadamente 55% das observações apresentaram correntes com velocidades inferiores a 0,2 m/s, e que correntes com velocidades superiores a 0,4m/s representaram menos de 10% das observações.

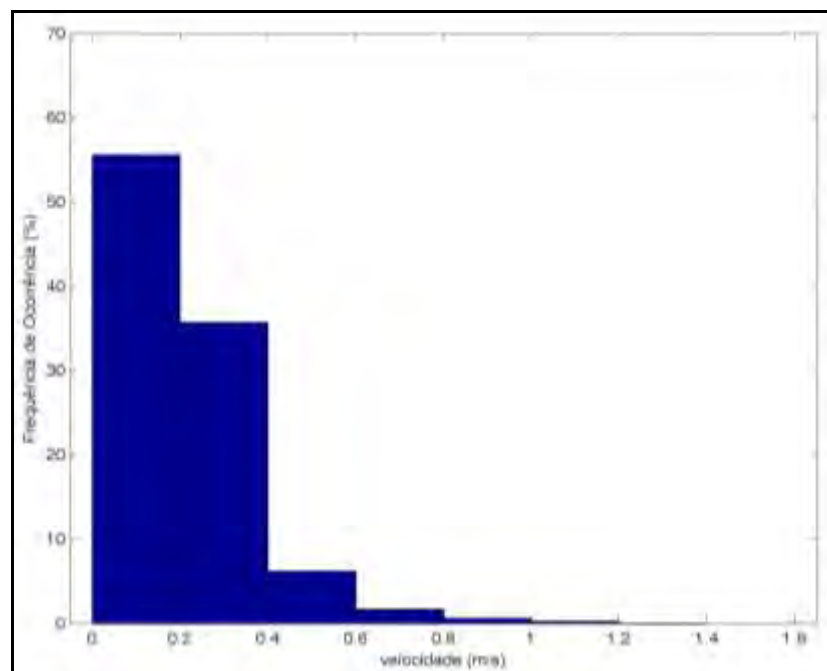


Figura II.5.1.2-39 - Histograma de velocidade de correntes na Bacia de Campos, obtidas a partir dos derivadores do GDP.

De forma complementar, o Quadro II.5.1.2.7 apresenta a estatística básica de velocidade das correntes, obtidas dos dados de derivadores do GDP, onde são observadas médias de 0,22 m/s e máximas de 1,32 m/s.

Quadro II.5.1.2-7 - Estatística básica mensal das correntes superficiais na região da Bacia de Campos para o período entre 1997 e 2010.

Mínima (m/s)	Média (m/s)	Máxima (m/s)	D. Padrão (m/s)
0,01	0,22	1,32	0,15

Regime de Ondas

Devido à escassez de medições de ondas na costa brasileira, especialmente de campanhas de longa duração, a modelagem numérica torna-se essencial para caracterização do estado do mar ao longo do litoral e áreas *off-shore* do Brasil. Nesse relatório será empregada a reconstituição da agitação marítima realizada com o modelo de ondas WaveWatch III, em escala global, resolução de 1° em longitude e latitude, forçado por ventos oriundos da Reanálise do *National Centers for Environment Prediction* (NCEP), para o período de 01 de fevereiro de 1997 a 31 de dezembro de 2009, com resultados gravados a cada 6 horas.

Informações e documentação de todas as versões do modelo de ondas WaveWatch III podem ser encontradas no seguinte endereço eletrônico: <http://polar.ncep.noaa.gov/waves/wavewatch/>. Para o estudo em questão, foi utilizada a versão 2.22 e informações técnicas referentes à utilização e instalação do modelo encontram-se em Tolman (2002).

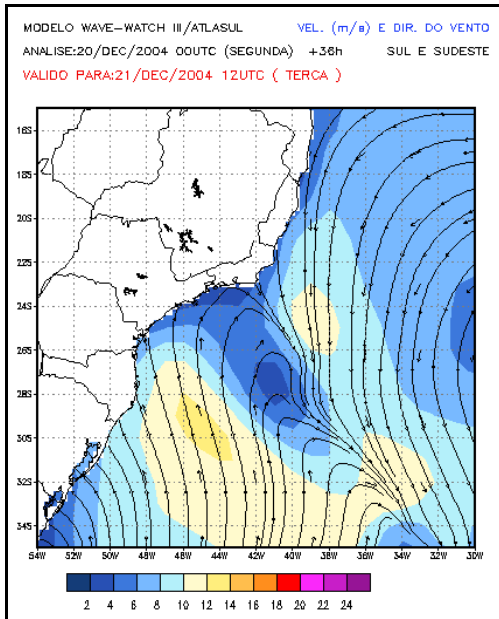
O ponto de grade utilizado tem coordenadas 23°S; 040°W, cuja localização pode ser observada na Figura II.5.1.2-40.



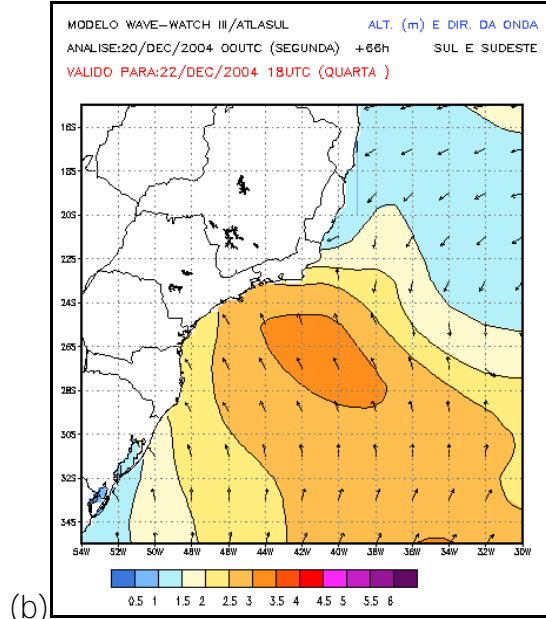
Figura II.5.1.2-40 - Localização do ponto para o qual foram utilizados os resultados do modelo WaveWatch III neste relatório.

A Figura II.5.1.2-41(a) representa um exemplo de um campo de vento gerado a partir de um ciclone extratropical, associado a uma frente fria, enquanto a Figura II.5.1.2-41(b) ilustra o estado do mar nas regiões sudeste e sul do Brasil.

Na Figura II.5.1.2-42(a) é possível verificar um campo de vento gerado pelo ASAS e, na Figura II.5.1.2-42(b), vê-se o campo de alturas significativas por ele gerado.



(a)

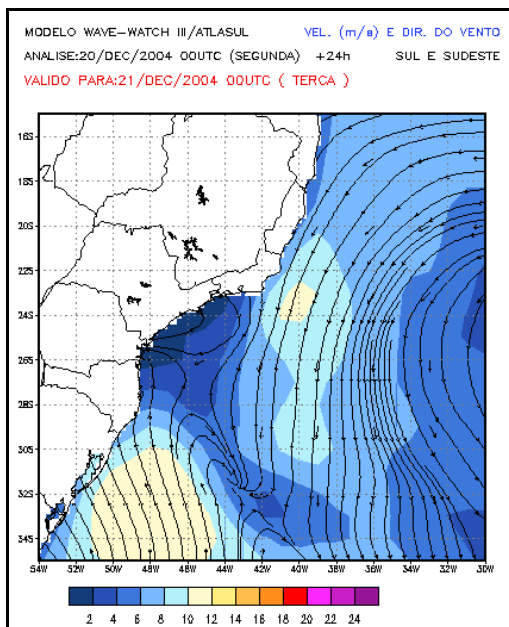


(b)

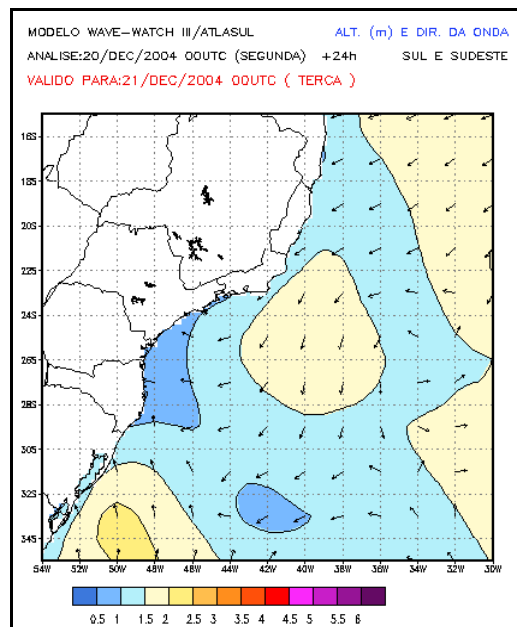
(b)

Figura II.5.1.2-41 - Exemplo de passagem de uma frente fria pela Bacia de Santos. Nesse evento, os ventos se Sudoeste associados foram fracos, como pode ser visto na previsão de para 36 horas (a). Porém, com a evolução do sistema, ventos fortes de SE geraram ondas com altura significativa entre 3 e 3,5 m (b).

Fonte: Projeto ATLASUL (www.atlasul.com.br).



(a)



(b)

Figura II.5.1.2-42 - Exemplo de atuação do vento de NE, associado ao ASAS (a), levando ao desenvolvimento de um mar local de até 2 m (b).

Fonte: Projeto ATLASUL (www.atlasul.com.br).

As nomenclaturas *swell* e *wind sea*, equivalentes a marulho e vaga, são amplamente utilizadas na literatura técnica, mesmo em língua portuguesa, para designar ondas fora da ou sob a influência do vento e serão empregadas neste estudo.

No diagrama de dispersão de altura x direção das ondas (Figura II.5.1.2-43), pode-se verificar que existem duas direções predominantes para as maiores ondas, leste-nordeste e sul-sudoeste, tanto para a altura significativa, nesse caso, comparada com a direção média dos registros, quanto para as distribuições de altura de *swell* e *wind sea*. Na rosa de ondas relativa à direção média, pode-se notar que há uma distribuição entre sudoeste e sul.

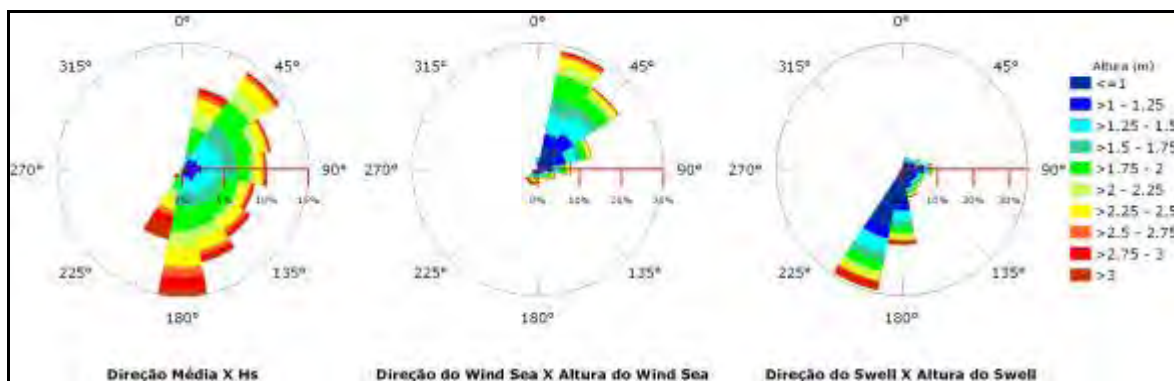


Figura II.5.1.2-43 - Diagrama de dispersão para altura e direção para Hs (esquerda), Wind sea (centro) e swell (direita).

Pela localização do ponto, praticamente não há ondas de oeste, embora ondas de formação local possam ser geradas dessa direção. Os máximos de altura estão associados ao quadrante Sul. Do Quadro II.5.1.2-8 à II.5.1.2-10 esses resultados são detalhados. A maioria dos registros para ondas do tipo *swell* são provenientes de sul (52,09 %), com alturas entre 0,5 e 1,5 m (54,26 %). Para ondas do tipo *wind sea*, a maioria dos registros são provenientes de nordeste (aproximadamente 50 %), com alturas entre 1 e 2 m (55,5 %).

Quadro II.5.1.2-8 - Correlação entre altura significativa e direção média. Onde: N = Norte, NE = Nordeste, E = Leste, SE = Sudeste, S = Sul, SW = Sudoeste, W = Oeste, e NW = Noroeste.

Direção ->		N	NE	E	SE	S	SW	W	NW	Total	Freq (%)
Hswell (m)											
0,00	0,50	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00
0,50	1,00	2	65	174	101	29	2	1	0	374	1,98
1,00	1,50	42	1006	1229	945	616	39	3	3	3883	20,58
1,50	2,00	178	1894	1348	1326	1463	137	10	7	6363	33,72
2,00	2,50	240	1572	692	797	1525	184	3	4	5017	26,59
2,50	3,00	83	401	232	381	919	150	3	2	2171	11,51
> 3,00		21	68	57	108	547	259	0	0	1060	5,62
Total		566	5006	3732	3658	5099	771	20	16	18868	
Freq (%)		3,00	26,53	19,78	19,39	27,02	4,09	0,11	0,08		

Quadro II.5.1.2-9 - Correlação entre altura e direção do swell. Onde: N = Norte, NE = Nordeste, E = Leste, SE = Sudeste, S = Sul, SW = Sudoeste, W = Oeste, e NW = Noroeste.

Direção ->		N	NE	E	SE	S	SW	W	NW	Total	Freq (%)
Hswell (m)											
0,00	0,50	134	128	295	419	1864	129	1	0	2970	15,84
0,50	1,00	20	431	1210	802	2404	309	2	0	5178	27,62
1,00	1,50	46	650	921	684	2303	389	0	1	4994	26,64
1,50	2,00	45	270	449	323	1536	347	0	0	2970	15,84
2,00	2,50	12	53	128	170	885	237	0	0	1485	7,92
2,50	3,00	0	2	28	88	474	106	0	0	698	3,72
> 3,00		0	0	2	28	299	122	0	0	451	2,41
Total		257	1534	3033	2514	9765	1639	3	1	18746	
Freq (%)		1,37	8,18	16,18	13,41	52,09	8,74	0,02	0,01		

Quadro II.5.1.2-10 - Correlação entre altura e direção do wind sea. Onde: N = Norte, NE = Nordeste, E = Leste, SE = Sudeste, S = Sul, SW = Sudoeste, W = Oeste, e NW = Noroeste.

Direção ->		N	NE	E	SE	S	SW	W	NW	Total	Freq (%)
Hswell (m)											
0,00	0,50	71	191	102	63	61	102	31	5	626	4,84
0,50	1,00	282	1118	408	166	178	188	40	18	2398	18,55
1,00	1,50	447	2023	737	224	167	156	14	4	3772	29,18
1,50	2,00	441	1869	549	236	166	133	4	2	3400	26,31
2,00	2,50	247	981	242	132	136	107	1	0	1846	14,28
2,50	3,00	66	237	84	70	69	63	0	0	589	4,56
> 3,00		10	38	35	37	53	121	0	0	294	2,27
Total		1564	6457	2157	928	830	870	90	29	12925	
Freq (%)		12,10	49,96	16,69	7,18	6,42	6,73	0,70	0,22		

Na Figura II.5.1.2-44, pode ser visualizada a distribuição de período X altura para *swell* e *wind sea*. Embora as duas distribuições sejam, praticamente, normais, nota-se que aquela referente ao *swell* (a) possui ocorrências em períodos mais elevados, maiores que 18 s, embora as maiores alturas (> 3 m) estejam concentradas entre 10 e 14 s. Para o *wind sea* (b), as maiores ondas (> 3 m) estão associadas a períodos de 7 a 11 s, típicos de tempestades na região sudeste do Brasil (Candella, 2008), podendo-se perceber, em pouquíssimas oportunidades, a ocorrência de períodos de até 15 s, com ondas maiores que 3 m. Os detalhes dessa distribuição podem ser vistos nos Quadros II.5.1.2-11 e II.5.1.2-12. De maneira geral, as ondas do tipo *wind sea* apresentaram maiores alturas, associadas a menores períodos de ondas, entre 1 e 2,0 m (55,5 %) e entre 4 e 8 s (aproximadamente 81 %), enquanto o *swell*, entre 0,5 e 1,5 m (54,26 %) e 8 e 12 s (aproximadamente 63 %).

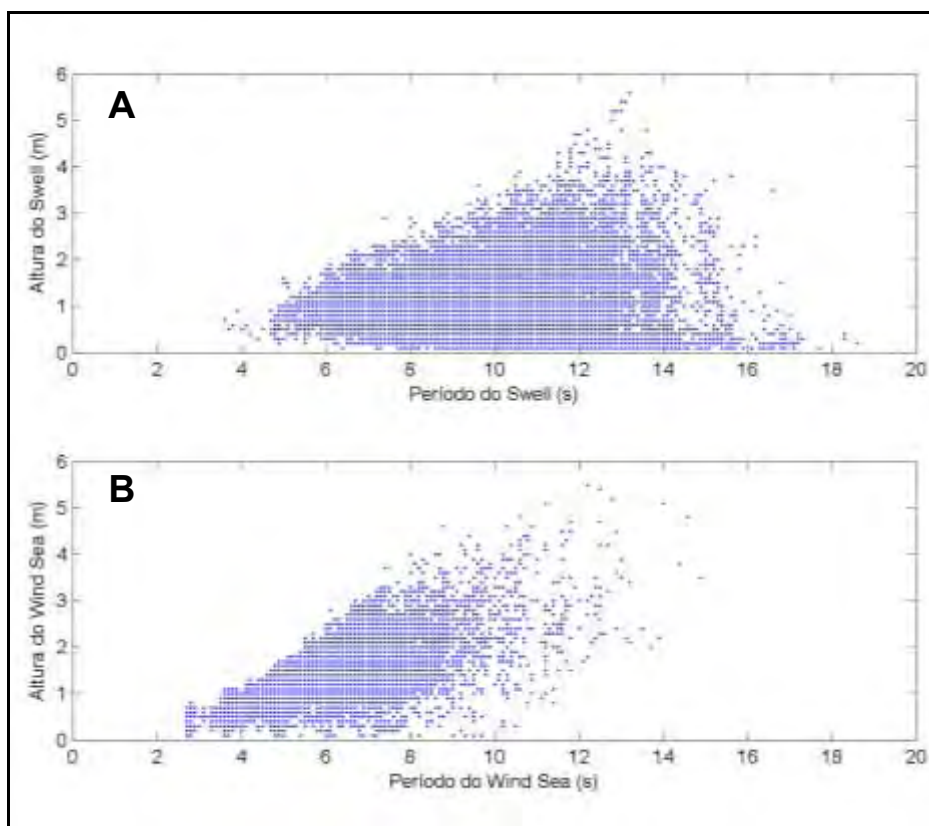


Figura II.5.1.2-44 - Diagrama de dispersão para altura e período de pico para swell (a) e wind sea (b).

Quadro II.5.1.2-11 - Correlação entre altura e período (T) do swell.

Tswell (s) ->		2-4	4-6	6-8	8-10	10-12	12-14	14-16	16-28	Total	Freq (%)
Hswell (m)											
0,00	0,50	0	24	299	951	904	537	211	40	2966	15,83
0,50	1,00	4	176	1454	1785	1303	373	71	12	5178	27,63
1,00	1,50	0	122	1283	1643	1431	457	56	2	4994	26,65
1,50	2,00	0	8	468	1002	981	455	55	1	2970	15,85
2,00	2,50	0	0	78	412	686	268	40	1	1485	7,92
2,50	3,00	0	0	1	102	375	190	29	1	698	3,72
> 3,00		0	0	0	18	198	200	34	1	451	2,41
Total		4	330	3583	5913	5878	2480	496	58	18742	
Freq (%)		0,02	1,76	19,12	31,55	31,36	13,23	2,65	0,31		

Quadro II.5.1.2-12 - Correlação entre altura e período (T) do wind sea.

Direção ->		2-4	4-6	6-8	8-10	10-12	12-14	14-16	16-18	Total	Freq (%)
Hswell (m)											
0,00	0,50	400	127	84	12	3	0	0	0	626	4,84
0,50	1,00	674	1344	340	36	4	0	0	0	2398	18,55
1,00	1,50	41	2579	966	165	21	0	0	0	3772	29,18
1,50	2,00	0	1719	1403	246	30	2	0	0	3400	26,31
2,00	2,50	0	110	1388	290	46	12	0	0	1846	14,28
2,50	3,00	0	0	356	184	44	5	0	0	589	4,56
> 3,00		0	0	58	140	73	19	4	0	294	2,27
Total		1115	5879	4595	1073	221	38	4	0	12925	
Freq (%)		8,63	45,49	35,55	8,30	1,71	0,29	0,03	0,00		

Deve-se levar em consideração que *swell* são ondas que não são capazes de receber energia do vento local. Portanto, podem apresentar menor contribuição no espectro, caso o vento local esteja, por exemplo, em sentido contrário à sua propagação, dando lugar a espectros multimodais, tanto em duas (frequência x energia), quanto em três dimensões (frequência x energia x direção). Na Figura II.5.1.2-45, é apresentado um exemplo de espectro polar, retirado do sítio ATLASUL (<http://www.lamma.ufrj.br/spo>), no qual pode-se perceber grande concentração de energia trazida pelas ondas de longo períodos, acima de 10s, caracterizando um *swell* de sul-sudoeste. Na figura também podem ser observada uma pequena contribuição de ondas típicas de *wind sea*, com direção nordeste, e períodos entre 5 e 10 s.

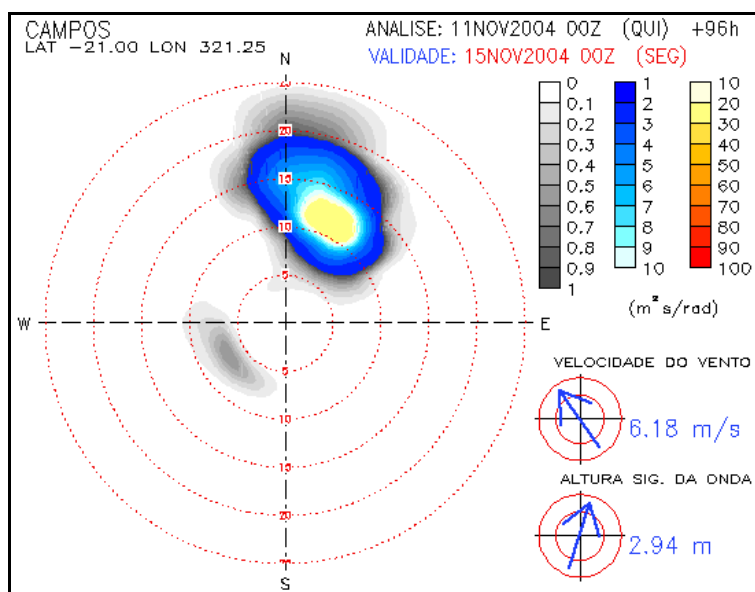


Figura II.5.1.2-45 - Espectro Direcional de Ondas para um ponto na Bacia de Campos, ilustrando a presença de um forte swell de Sudoeste.

Fonte: Projeto ATLASUL (www.atlasul.com.br).

Na Figura II.5.1.2-46 são apresentados a correlação entre direção e período de pico para *swell* e *wind sea*. Para o *swell*, os maiores períodos estão associados com as direções Sul e Sudoeste. Estas ondas são geradas pela evolução de sistemas frontais, onde tanto o ciclone extratropical, quanto o anticiclone polar, podem formar longas pistas, gerando, assim, ondas com período elevado.

Os maiores períodos de *wind sea* estão associados à direção sul, enquanto aqueles mais comumente relacionados ao ASAS (10 a 12 s) distribuem-se entre as direções Leste e Norte.

Os resultados detalhados dessas figuras podem ser vistos nos Quadros II.5.1.2-13 e II.5.1.2-14.

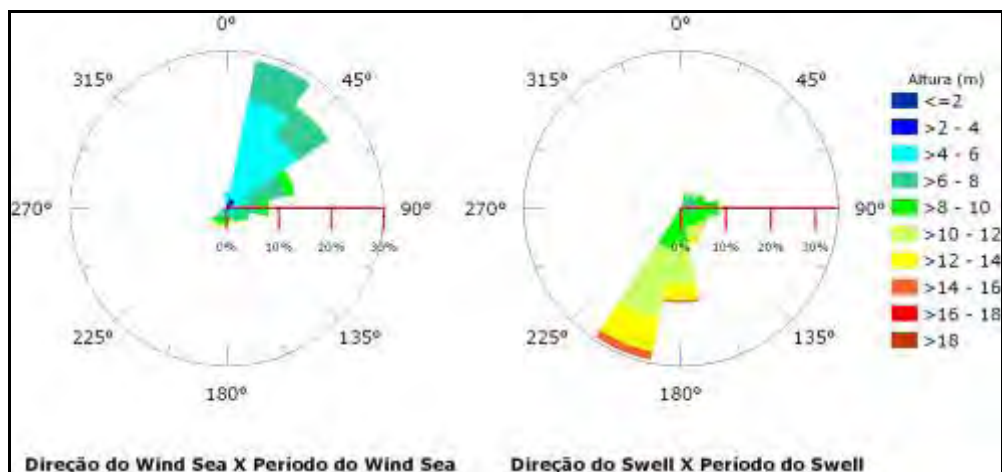


Figura II.5.1.2-46 - Diagrama de dispersão para direção e período de pico para swell (a) e wind sea (b).

Quadros II.5.1.2-13 - Correlação de direção e período para o swell. Onde: N = Norte, NE = Nordeste, E = Leste, SE = Sudeste, S = Sul, SW = Sudoeste, W = Oeste, e NW = Noroeste.

Direção ->		N	NE	E	SE	S	SW	W	NW	Total	Freq (%)
Hswell (m)											
2	4	0	0	0	2	0	1	1	0	4	0,02
4	6	50	214	28	11	13	11	2	1	330	1,76
6	8	71	1095	1379	519	358	161	0	0	3583	19,11
8	10	5	212	1445	1249	2468	534	0	0	5913	31,54
10	12	46	12	178	533	4380	729	0	0	5878	31,36
12	14	50	0	3	175	2063	189	0	0	2480	13,23
14	16	28	1	0	25	428	14	0	0	496	2,65
> 16		7	0	0	0	55	0	0	0	62	0,33
Total		257	1534	3033	2514	9765	1639	3	1	18746	
Freq (%)		1,37	8,18	16,18	13,41	52,09	8,74	0,02	0,01		

Quadros II.5.1.2-14 - Correlação de direção e período para o wind sea. Onde: N = Norte, NE = Nordeste, E = Leste, SE = Sudeste, S = Sul, SW = Sudoeste, W = Oeste, e NW = Noroeste.

Direção ->		N	NE	E	SE	S	SW	W	NW	Total	Freq (%)
Hswell (m)											
2	4	182	391	126	107	93	144	56	16	1115	8,63
4	6	991	3551	481	274	259	281	29	13	5879	45,49

(continua)

Quadros II.5.1.2-14 (conclusão)

Direção ->		N	NE	E	SE	S	SW	W	NW	Total	Freq (%)
Hswell (m)											
6	8	387	2330	1128	373	191	181	5	0	4595	35,55
8	10	4	181	408	153	172	155	0	0	1073	8,30
10	12	0	4	14	21	93	89	0	0	221	1,71
12	14	0	0	0	0	20	18	0	0	38	0,29
14	16	0	0	0	0	2	2	0	0	4	0,03
16		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00
Total		1564	6457	2157	928	830	870	90	29	12925	
Freq (%)		12,10	49,96	16,69	7,18	6,42	6,73	0,70	0,22		

O histograma de altura significativa (Figura II.5.1.2-47a) indica que os valores típicos desse parâmetro são de 1,5 a 2,5 m, mas alturas de até 5,5 m podem ser observadas. Seja em medições, seja em modelagem, valores de altura inferiores a 1,0 são bastante raros, como indicado no gráfico. Grande parte do *swell* (Figura II.5.1.2-47b) possui altura reduzida, entre 0,5 e 1,0 m. Já para o *wind sea* (Figura II.5.1.2-47c), as maiores ocorrências são para as classes centradas em 1,0 e 1,5 m.

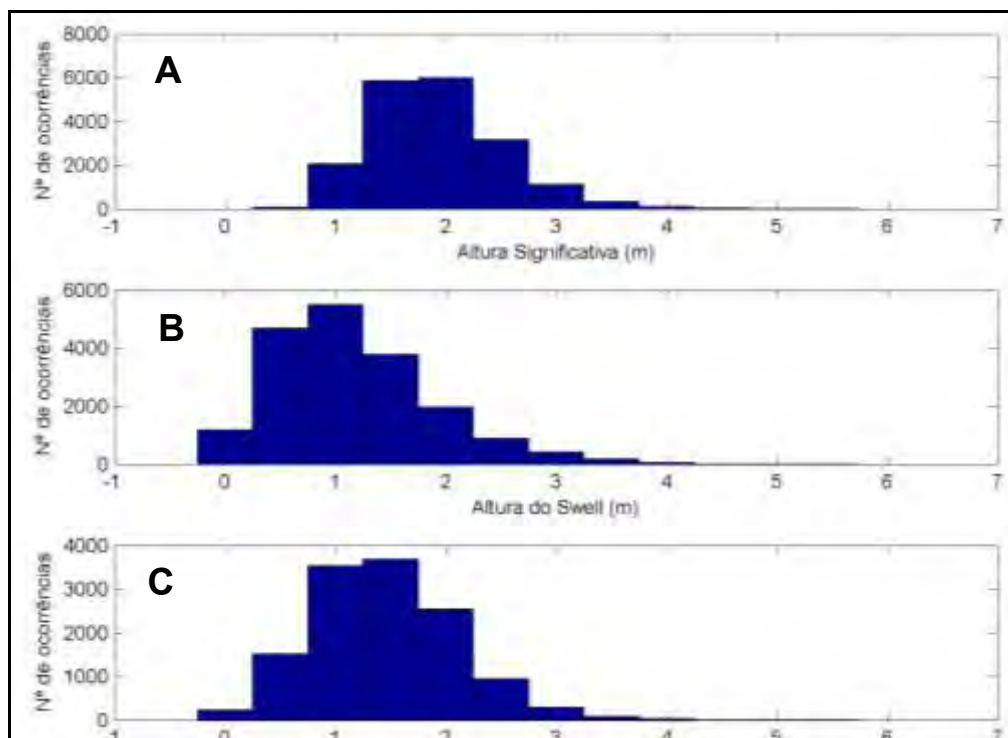


Figura II.5.1.2-47 - Distribuição de alturas para altura significativa (a), swell (b) e wind sea (c), em classes de 0,5 m.

As séries temporais das alturas significativas (Figura II.5.1.2-48a), alturas de swell (Figura II.5.1.2-48b) e alturas do wind sea (Figura II.5.1.2-48c) apresentam um claro ciclo sazonal nos valores dos três parâmetros.

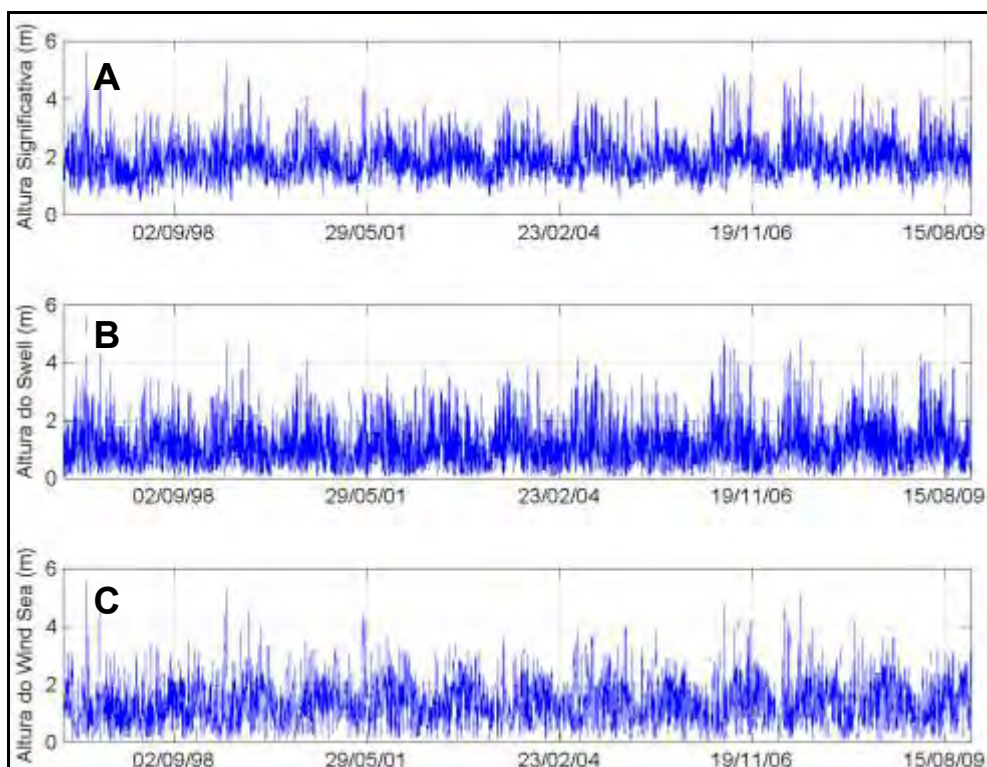


Figura II.5.1.2-48 - Série temporal de altura significativa (a), altura do swell (b) e altura do wind sea (c).

Na Figura II.5.1.2-49, evidencia-se o ciclo sazonal da altura significativa média (a), sendo observados dois picos principais, em maio e setembro. No mesmo gráfico, percebe-se que as alturas tendem a ser maiores no período central do ano, entre o fim do outono (maio) e meados da primavera (novembro).

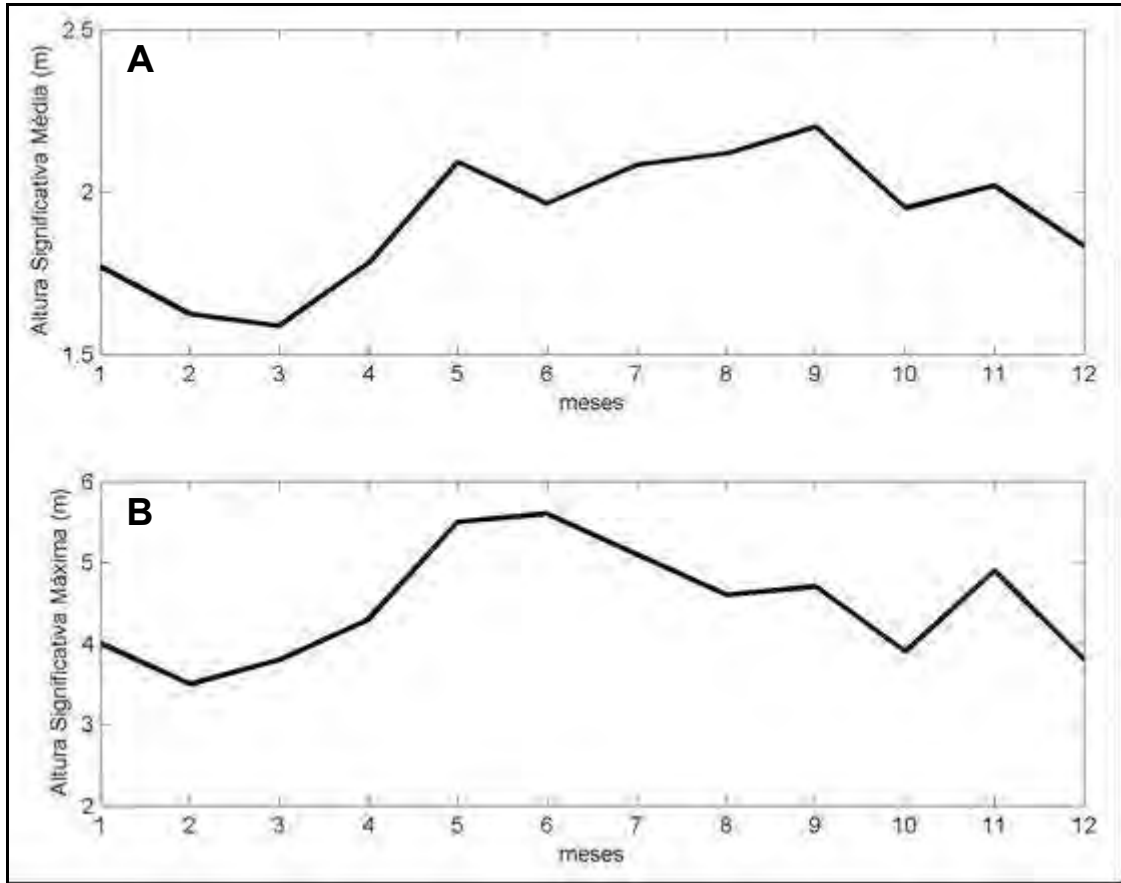


Figura II.5.1.2-49 - Valores médios (a) e máximos (b) mensais da altura significativa de swell, obtidos do WaveWatch III, para o período compreendido entre fevereiro de 1997 e dezembro de 2009.

O gráfico referente às alturas médias do swell (Figura II.5.1.2-50a) indicam maiores valores no período de inverno, com alturas máximas (Figura II.5.1.2-50b) de até 5,5 m provocadas por tempestades de inverno no Atlântico Sul.

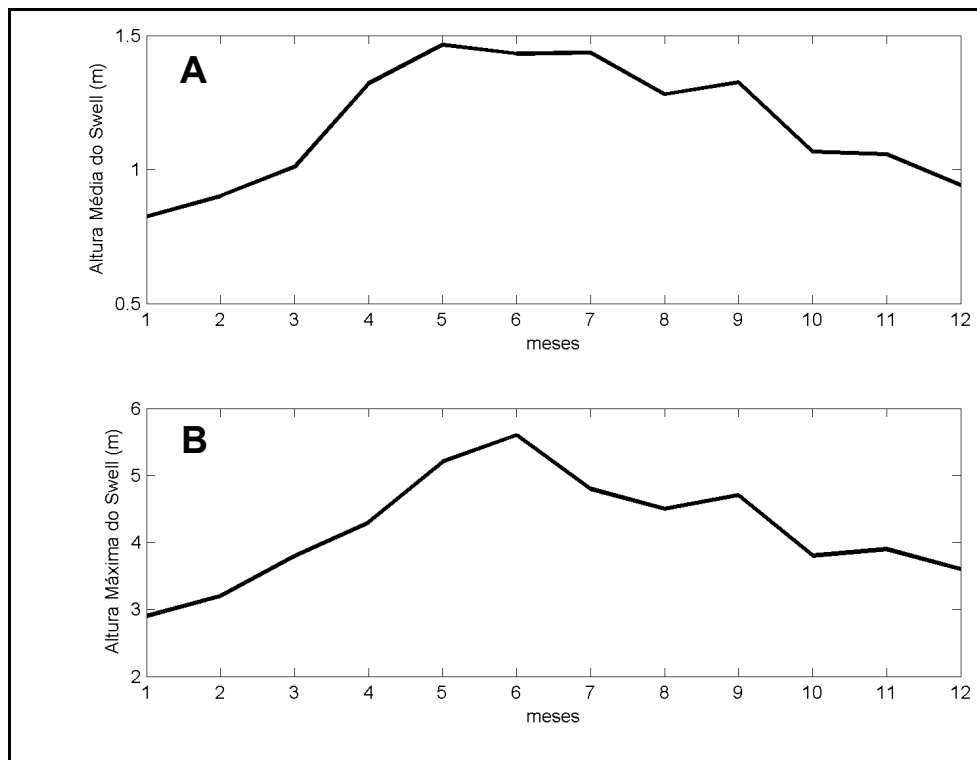


Figura II.5.1.2-50 - Valores médios (a) e máximos (b) mensais do swell, obtidos do WaveWatch III, para o período compreendido entre fevereiro de 1997 e dezembro de 2009.

Assim, como nas séries temporais mostradas na Figura II.5.1.2-50, o comportamento das alturas médias (Figura II.5.1.2-51a) e máximas (Figura II.5.1.2-51b) do *wind sea* é análogo ao da altura significativa, indicando que o estado de mar na região da Bacia de Campos é dirigido, principalmente por este parâmetro.

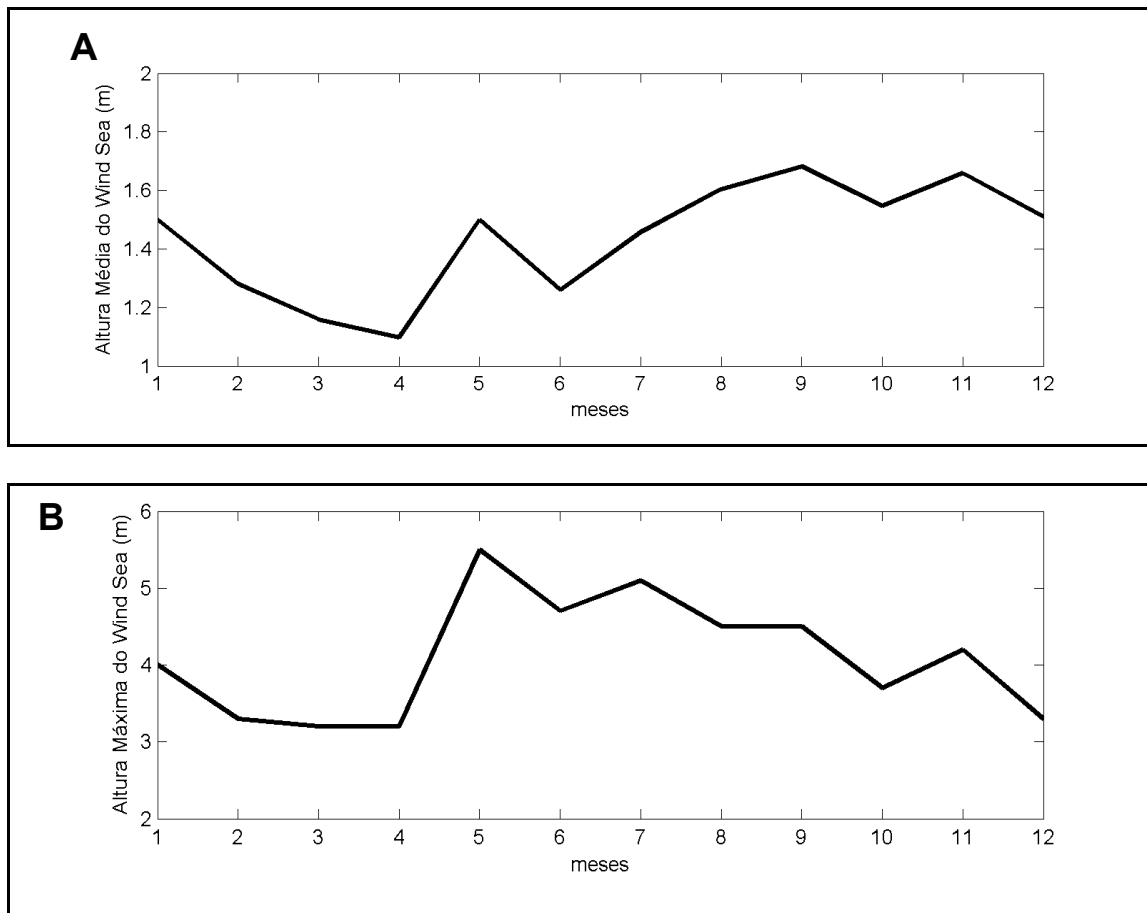


Figura II.5.1.2-51 - Valores médios (a) e máximos (b) mensais do wind sea, obtidos do WaveWatch III, para o período compreendido entre fevereiro de 1997 e dezembro de 2009.

O Quadro II.5.1.2-15 apresenta os valores médios e máximos mensais de altura do *swell* e altura do *wind sea*. Novamente verifica-se que o período compreendido entre o final do outono e início da primavera é o mais propício a ocorrência de extremos de ondas na região da Bacia de Campos.

Quadro II.5.1.2-15 - Valores médios e máximos mensais e máximos para altura significativa, swell e wind sea.

mês	Hs		Swell		Wind sea	
	média	máxima	média	máxima	média	máxima
janeiro	1,8	4,0	0,8	2,9	1,5	4,0
fevereiro	1,6	3,5	0,9	3,2	1,3	3,3
março	1,6	3,8	1,0	3,8	1,2	3,2
abril	1,8	4,3	1,3	4,3	1,1	3,2
maio	2,1	5,5	1,5	5,2	1,5	5,5
junho	2,0	5,6	1,4	5,6	1,3	4,7
julho	2,1	5,1	1,4	4,8	1,5	5,1
agosto	2,1	4,6	1,3	4,5	1,6	4,5
setembro	2,2	4,7	1,3	4,7	1,7	4,5
outubro	2,0	3,9	1,1	3,8	1,5	3,7
novembro	2,0	4,9	1,1	3,9	1,7	4,2
dezembro	1,8	3,8	0,9	3,6	1,5	3,3

Em resumo, a agitação marítima com características de *wind sea* (mar de formação local) na área da Bacia de Campos tem, basicamente, 3 fontes principais: o anticiclone semipermanente do Atlântico Sul (ASAS), que pode gerar ondas das direções norte a leste; a passagem de sistemas frontais, que produzem, em geral, ondas de sul e sudoeste; e a evolução desses sistemas frontais, onde o deslocamento do anticiclone polar, aliado àquele do ciclone extratropical, tendem a formar ondas principalmente da direção S.

Segundo os resultados da simulação, as mesmas fontes podem formar *swell*, tendo, porém, maior contribuição de sudoeste.

Regime de Marés

Podemos classificar a maré quanto ao seu período, ou seja, pode-se determinar se a maré é diurna, semi-diurna, mista principalmente diurna ou mista principalmente semi-diurna (Pond & Pickard, 1978).

Para classificar a maré, calcula-se um fator que leva em consideração a amplitude das principais componentes diurnas e semi-diurnas. Esse fator é definido por:

$$F = \left(\frac{K_1 + O_1}{M_2 + S_2} \right), \text{ (Fonte: Pond \& Pickard, 1978).}$$

De acordo com essa classificação temos:

- $F = 0$ a $0,25$: Maré semi-diurna, ou seja, a maré cujo período é de aproximadamente 12h. Neste caso, tem-se duas marés altas e duas marés baixas em 24 horas. A altura de uma preamar é praticamente igual a outra, o mesmo acontecendo com a baixamar.
- $F = 0,25$ a $1,5$: Maré mista, principalmente semi-diurna, ou seja, a maré com grandes diferenças de altura entre suas preamares e baixamares. Essa maré é, na maioria das vezes, semi-diurna, podendo ser diurna em algumas épocas do ano.
- $F = 1,5$ a $3,0$: Maré mista, principalmente diurna, ou seja, a maré com grandes diferenças de altura entre suas preamares e baixamares. Essa maré é, na maioria das vezes, diurna, podendo ser semi-diurna em algumas épocas do ano.
- $F > 3,0$: Maré diurna, ou seja, a maré cujo período é de 24h, aproximadamente. Nesse caso, tem-se apenas uma maré alta e uma maré baixa em 24 horas.

Para a caracterização da maré na região de atuação da UOTE foram utilizadas as constantes harmônicas obtidas do modelo global de marés FES-2004 (de “*Finite Element Solutions*”). Esta é uma versão revisada do modelo hidrodinâmico global de marés iniciado por Le Provost *et al.* (1994). Esta nova versão é baseada na resolução das equações barotrópicas de maré em uma nova grade global de elementos finitos (aproximadamente 1 milhão de nodos) que permitem a resolução independente de dados *in situ* e de sensoriamento remoto. A acurácia destas soluções têm sido otimizada pela assimilação de dados de marégrafos e de altimetria (TOPEX/POSEIDON e ERS-2). São disponibilizados dados de amplitude e fase de 15 constituintes de maré em uma grade com

resolução de $1/8^\circ$. Uma descrição mais detalhada do FES-2004 pode ser obtida em Lyard *et al.* (2006).

A partir destes, foram então retirados os dados de fase e amplitude de sete componentes Componente lunar principal semi-diurna (M2), Componente solar principal semi-diurna (S2), Componente lunar elíptica semi-diurna (N2), Componente luni-solar semi-diurna (K2), Componente luni-solar principal diurna (K1), Componente lunar principal diurna (O1) e Componente lunar elíptica diurna (Q1) para o ponto localizado na latitude $22,125^\circ$ S e longitude $40,375^\circ$ W.

A localização desse ponto na Bacia de Campos pode ser observada na Figura II.5.1.2-52 e as constantes harmônicas encontram-se no Quadro II.5.1.2-16.

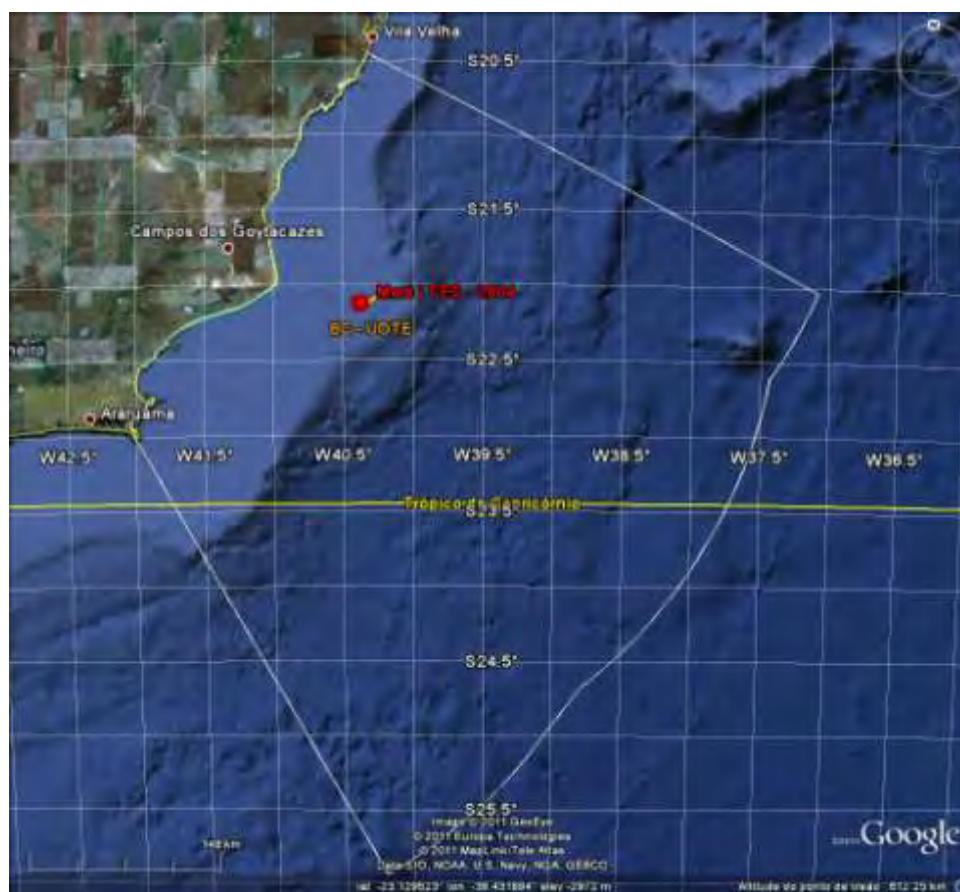


Figura II.5.1.2-52 - Posicionamento do ponto de grade do FES-2004 utilizado.

Quadro II.5.1.2-16 - Constantes harmônicas obtidas pelo modelo global de maré FES-2004 no ponto de latitude 22.125° S e longitude 40.375° W. Onde fase é em relação ao Greenwich.

Componente	Nome	Amplitude (m)	Fase
Q1	Componente lunar elíptica diurna	0,02	104,14
O1	Componente lunar principal diurna	0,09	136,94
K1	Componente luni-solar principal diurna	0,06	205,92
N2	Componente lunar elíptica semi-diurna	0,06	179,38
M2	Componente lunar principal semi-diurna	0,40	169,91
S2	Componente solar principal semi-diurna	0,18	182,93
K2	Componente luni-solar semi-diurna	0,05	184,64

Exemplos dos campos de amplitude e fase da componente M_2 (mais significativa na região) podem ser vistos na Figura II.5.1.2-53 e na Figura II.5.1.2-54. A amplitude da componente M_2 na região da Bacia de Campos apresenta um gradiente em direção ao norte da Bacia (menores valores ao sul, e maiores ao norte). Na região de instalação da UOTE, a componente M_2 apresenta amplitude de aproximadamente 0,4 m e fase de aproximadamente 170°.

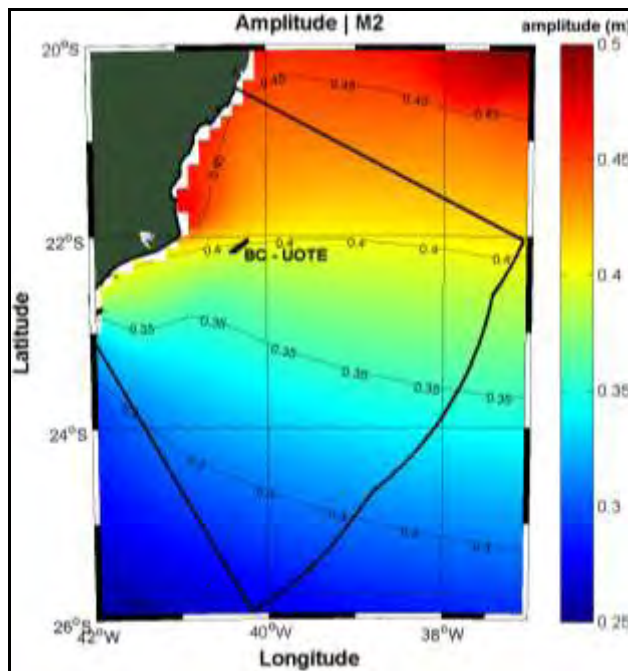


Figura II.5.1.2-53 - Amplitude da componente M2 para região da Bacia de Campos.

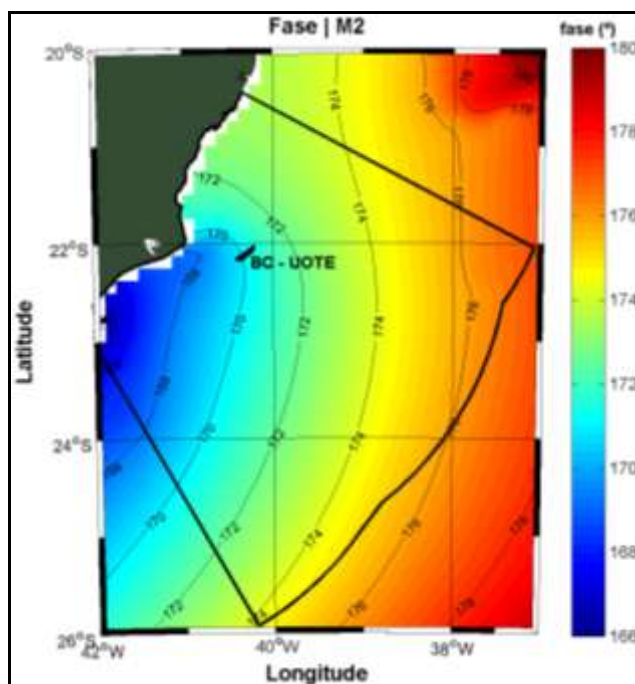


Figura II.5.1.2-54 - Fase da componente M2 para região da Bacia de Campos.

Utilizando os valores apresentados no Quadro II.5.1.2.16, podemos concluir que na região de interesse temos:

$F = (0,06+0,09) / (0,40+0,18) = 0,26$ – maré mista predominantemente semi-diurna.

Podemos calcular também, segundo a formulação de Pond & Pickard (1978), a média da amplitude das marés de sizígia, que nesse caso será:

$$2(M2+S2) = 1,16 \text{ m, para os dados do FES-2004 e;}$$

Portanto, podemos classificar a maré na região como sendo mista predominantemente semi-diurna com desigualdade e com amplitudes médias de maré de sizígia variando em torno de 1,16 m.

Na Figura II.5.1.2-55 é apresentada a série de elevação para todo o ano de 2010. Foram verificadas alturas máximas de aproximadamente 0,7 m, e mínimas de -0,8 m. Através da figura, podemos concluir que as marés de quadratura na região possuem amplitudes médias da ordem de 50 cm. As amplitudes médias de maré de sizígia e de quadratura, também são apresentadas no Quadro II.5.1.2.17.

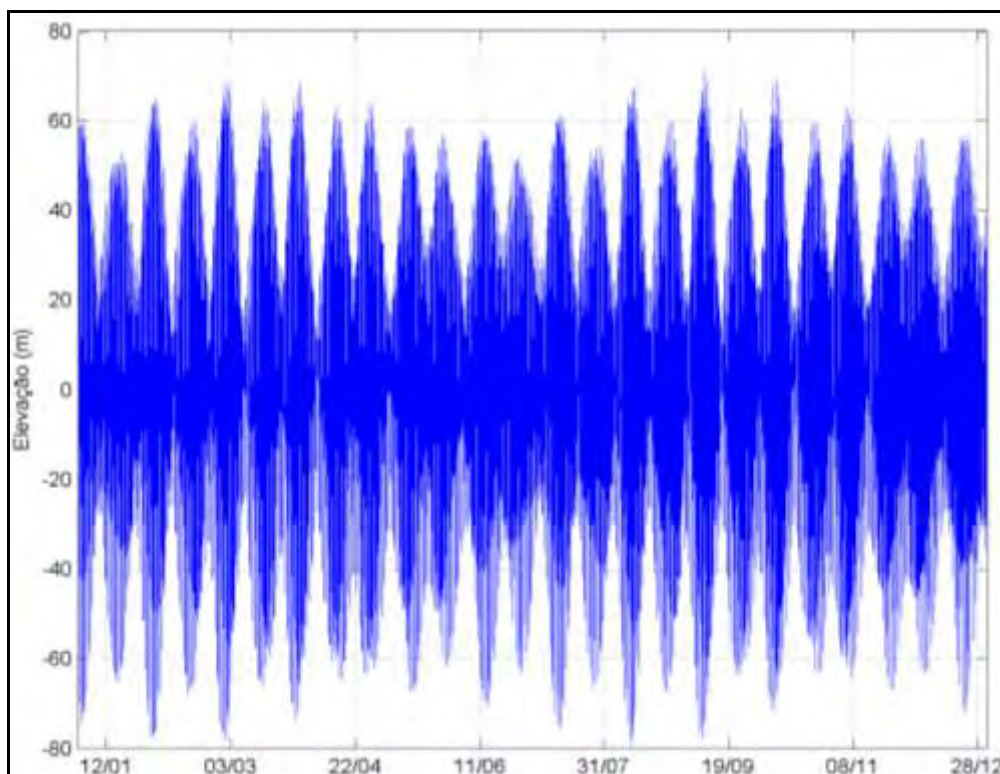


Figura II.5.1.2-55 - Elevação da superfície do mar (cm) para todo o ano de 2010.

**Quadro II.5.1.2-17 - Amplitudes médias de maré de
sizígia e quadratura.**

Maré de Sizígia (m)	Maré de Quadratura (m)
1,16	0,50

Elevação do nível do mar

Segundo Dias *et al.* (2009), diversos estudos sobre mudanças climáticas no litoral brasileiro ocorridas durante o holoceno (período atual da história geológica), demonstram o avanço do mar em diversas regiões costeiras, entretanto, a maior parte destes estudos indica um ápice da elevação do nível do mar por volta de 5.100 anos atrás. Tais autores, contudo, em estudo sobre a variação do nível do mar na costa do Rio de Janeiro, indicaram que devido a alterações antrópicas e outras variáveis, como por exemplo, tectono eustasia e glácio eustasia, há uma impossibilidade de avaliação de tendências lineares de transgressão ou regressão marítima nos dias de hoje.

Condições Extremas

As regiões sul e sudeste do Brasil são, freqüentemente, influenciadas pela passagem de sistemas frontais. A influência desses sistemas no oceano é expressa em alterações substanciais no regime hidrodinâmico, seja em função de efeitos locais ou de fenômenos sinóticos, tais como a chegada de grandes ondulações geradas, por exemplo, em altas latitudes.

As condições extremas de ondas observadas na região podem estar associadas a 3 sistemas sinóticos diferentes: ASAS, passagem de Sistemas Frontais ou deslocamento do anticiclone polar.

No caso de domínio do ASAS, ondas com direções de Nordeste-Leste podem chegar a até 4,0 m de altura, configurando um cenário crítico para operações no mar. Entretanto, as condições mais severas de mar observadas na região estão associadas à evolução de Sistemas Frontais, onde ondulações de Sudoeste a Sudeste podem atingir a região com 5,0 m de altura. A maior passagem de

sistemas frontais na região durante o período de inverno e de primavera, faz com que esses períodos sejam mais propícios a ocorrência de eventos extremos de ondas.

No regime hidrodinâmico, os valores máximos de corrente superficial observados na região próxima ao local de instalação da UOTE apresentaram média variando entre 0,27 e 0,41 m/s, tendo sido registrado um evento extremo com velocidade de 0,87 m/s com direção sudoeste associada.

Considerações Finais

A análise dos dados oceanográficos da região da Bacia de Campos, mais especificamente próximo ao local de instalação da UOTE, mostrou a presença da AM, da AT e da ACAS, com a ACAS se encontrando mais rasa no período de verão, devido ao fenômeno de ressurgência.

As condições de ondas observadas na região podem estar associadas a 3 sistemas sinóticos diferentes: o ASAS, passagem de Sistemas Frontais ou deslocamento do anticiclone polar.

No caso de domínio do ASAS, ondas com direções de Nordeste-Leste podem chegar a até 4,0 m de altura, configurando um cenário crítico para operações no mar. Entretanto, as condições mais severas de mar observadas na região estão associadas à evolução de Sistemas Frontais, onde ondulações de Sudoeste a Sudeste podem atingir a região com 5,0 m de altura.

Tanto o regime de ondas quanto o de correntes são forçados pelo regime de ventos, dependendo principalmente da atuação de sistemas meteorológicos como o ASAS e a passagem de sistemas frontais. Entretanto, deve-se ressaltar que o regime de correntes depende de outros fatores, sendo o efeito do vento observado de forma mais direta nas regiões mais internas da plataforma continental.

Os dados de correntes mostram que a região é influenciada principalmente pela Corrente do Brasil, com velocidade média de aproximadamente 0,4 m/s e direção preferencial de Sul/Sudoeste. A região também está sujeita à variabilidade espaço-temporal dos vórtices associados, como verificado nas referências bibliográficas.

II.5.1.3 - Qualidade de Água e Sedimentos

A seguir serão apresentadas as condições da qualidade da água e do sedimento na região da Unidade *Offshore* de Transferência e Exportação (UOTE), com base em dados primários (granulometria dos sedimentos) e secundários. A região em foco, historicamente estudada, portanto bem conhecida, possui dados brutos em quantidade e qualidade satisfatórios, suficientes para esta caracterização.

Qualidade da Água Marinha

Para caracterização da qualidade da água marinha na área de influência da Unidade *Offshore* de Transferência e Exportação (UOTE), foram utilizados dados obtidos em regiões próximas à área, na porção central da Bacia de Campos.

De uma forma geral, a distribuição dos parâmetros que caracterizam a qualidade da água marinha na região é fortemente afetada pela interação da Água Tropical (AT) e da Corrente do Brasil (CB) com a Água Central do Atlântico Sul (ACAS).

Para a realização deste diagnóstico foi utilizado, primeiramente, o estudo realizado por Niencheski *et al.* (1999), que analisaram os dados existentes no Banco Nacional de Dados Oceanográficos (BNDO), da Marinha do Brasil, e resumiram os valores de concentração de nitrito, nitrato, fosfato e fósforo total, bem como de oxigênio dissolvido (OD) e pH, em águas brasileiras até 200 metros de profundidade, região diretamente influenciada pela interação entre a AT e a ACAS (Quadro II.5.1.3-1).

Além dos dados acima citados, que possuem um caráter regional e exploratório, foram utilizados os resultados obtidos no Programa de Monitoramento Ambiental Oceânico da Bacia de Campos, no qual foram realizadas coletas na região compreendida entre 21°30' S e 23°30' S e 39°30' W e 42°00' W (FUNDESPA, 1994).

Este programa apresentou três campanhas oceanográficas sazonais, que foram iniciadas no inverno de 1991. A malha amostral definida para a coleta de água e plâncton baseou-se em radiais a partir da costa, com amostragens entre

as isóbatas de 20 e 2.000 m, tendo sido avaliados diversos parâmetros físicos, químicos, físico-químicos e biológicos na água.

Além destes estudos, de caráter regional e exploratório, foram utilizados os dados das campanhas oceanográficas de diversos programas de monitoramento locais, para instalação ou monitoramento de empreendimentos ligados à área petrolífera.

Neste diagnóstico somente serão considerados os estudos disponíveis na literatura que possuem estações de coleta de amostras de água em pontos localizados entre a isóbata de 50 e 200m, por se situarem na mesma região batimétrica da UOTE.

Dessa forma, foram utilizados resultados obtidos: na caracterização da área de influência dos dutos PDET/AMEG (Petrobras/HABTEC, 2002), em agosto de 2002, e no Programa Ambiental da Bacia de Campos, onde foram feitas coletas em janeiro e julho de 1998, ao redor das plataformas de Pampo e Pargo (Petrobras, 2001).

Todos os estudos supracitados seguiram rigorosamente os padrões de coleta preservação e análise das amostras de água. A coleta das amostras foi realizada através de garrafas Niskin e Go-Flo, esta última utilizada para retirada das amostras destinadas às análises de hidrocarbonetos (totais e poliaromáticos) e sulfetos e fenóis.

Os parâmetros físico-químicos, como oxigênio dissolvido (OD) e pH foram analisados no momento da coleta, através de sondas e eletrodos ou, no caso do OD, através da fixação e titulação através do método de Winkler.

As amostras destinadas à análise de clorofila-a em todos os estudos foram filtradas em campo, seguido do congelamento do filtro, até a chegada ao laboratório. Posteriormente, foram realizadas técnicas de extração com acetona e leitura por espectrofotometria ou análise por fluorescência a laser.

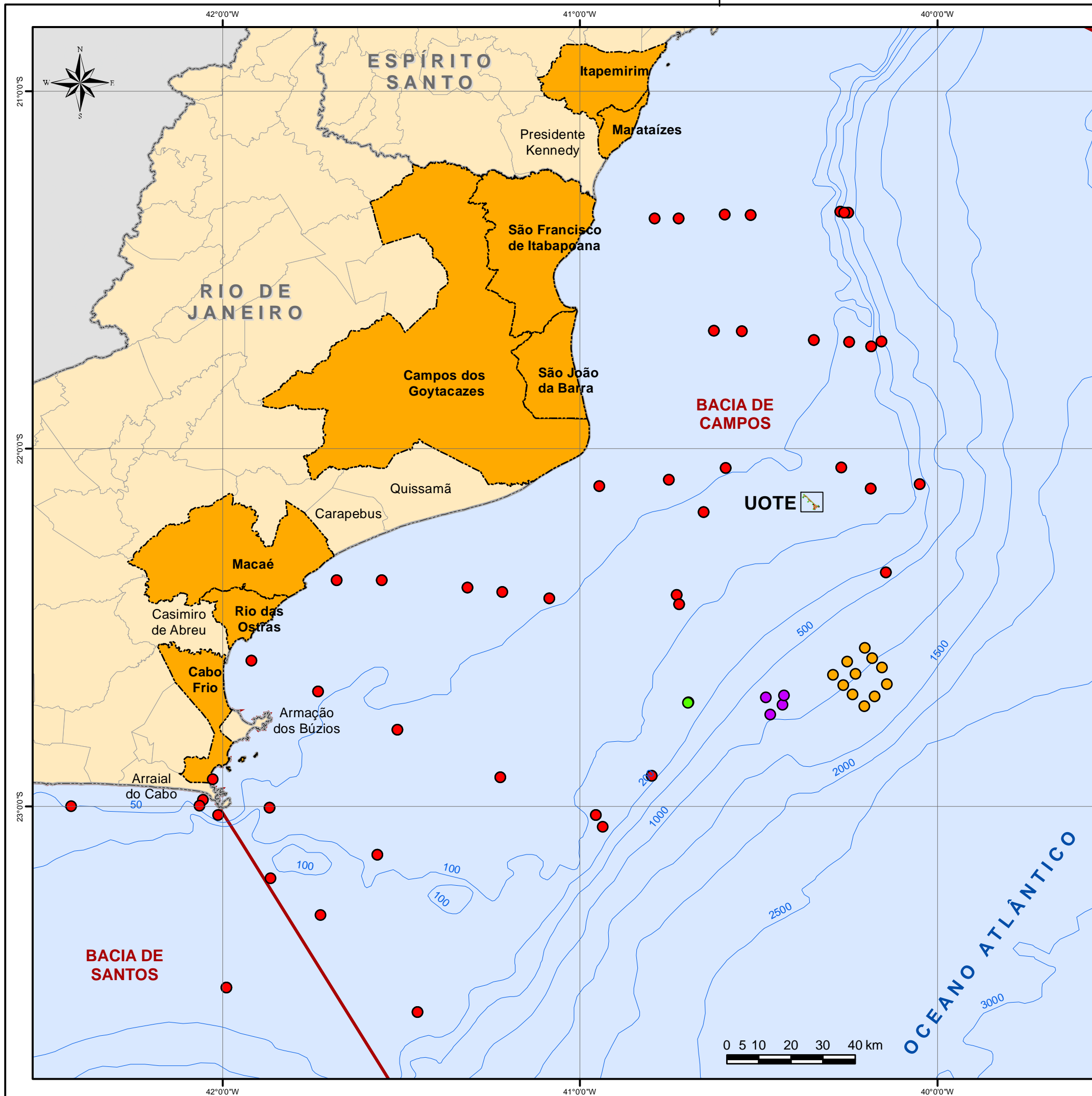
A análise dos nutrientes (nitrito, nitrato, amônia e fosfato) foi realizada através de técnicas espectrofotométricas descritas por Grashoff *et al.* (1983), sendo as amostras preservadas congeladas até a chegada ao laboratório.

A análise de carbono orgânico total (COT) foi realizada por titulação ou pela utilização do analisador de carbono TOC 5000. Os fenóis foram analisados por espectrofotometria ou por cromatografia gasosa, com detector de captura de

elétrons. Já os sulfetos, foram analisados por espectrofotometria ou por cromatografia líquida de alta performance.

Por fim, para a análise dos hidrocarbonetos, as amostras foram extraídas com solvente orgânico (diclorometano ou n-hexano), após limpeza e evaporação dos extratos foi utilizada cromatografia gasosa para análise dos hidrocarbonetos totais, e a associação desta com espectrômetro de massa foi feita a análise dos hidrocarbonetos poliaromáticos.

O Mapa II.5.1.3-1 apresenta um mapa integrado, com a indicação das estações de coleta dos estudos acima mencionados.



Legenda

- Limite intermunicipal
- Divisa interestadual
- Batimetria (m)
- Municípios da Área de Influência
- Bacias Sedimentares
- Espelho D'Água

Legenda Temática

Pontos de Coleta de Água

- Fundespa
- Barracuda e Caratinga
- Espadarte
- PCE-1 e SS-06

Referências
 IBGE, 2006; ANP-BDEP, 2008



Projeto
 UNIDADE OFFSHORE DE TRANSFERÊNCIA E EXPORTAÇÃO

Título
 MAPA INTEGRADO DAS ESTAÇÕES DE COLETA DE ÁGUA

Projeção Geográfica	Datum SAD-69	Escala 1:1.200.000
------------------------	-----------------	-----------------------

Data Novembro, 2011	Número Mapa II.5.1.3-1	Autor Leonardo Dias Celso Dias	Revisão 00
------------------------	---------------------------	--------------------------------------	---------------

Como um panorama inicial das condições biogeoquímicas, Niencheski *et al.* (1999) analisaram os dados existentes no Banco Nacional de Dados Oceanográficos (BNDO), da Marinha do Brasil, e resumiram os valores concentração de nitrito, nitrato, fosfato e fósforo total, bem como de oxigênio dissolvido (OD) e pH, em águas brasileiras até 200 metros de profundidade, região diretamente influenciada pela interação entre a AT e a ACAS (Quadro II.5.1.3-1).

Quadro II.5.1.3-1 - Valores máximos e mínimos de ocorrência de alguns parâmetros físicos e químicos na costa brasileira.

PROFUNDIDADE (m)		VERÃO				OUTONO				PRIMAVERA				INVERNO			
		0	50	100	200	0	50	100	200	0	50	100	200	0	50	100	200
pH	Max	8,40	8,45	8,25	8,40	8,25	8,35	8,25	8,20	8,00	8,00	8,00	8,00	8,35	8,40	8,40	8,35
	Min	7,50	7,85	7,80	7,60	7,75	7,75	7,75	7,75	*	*	*	*	7,85	7,90	7,80	7,65
OD (mL.L ⁻¹)	Max	6,00	6,20	6,40	6,00	5,60	5,40	5,20	5,00	5,50	5,50	5,30	4,70	5,80	5,50	5,40	5,20
	Min	4,40	3,80	3,60	3,00	4,00	3,90	3,60	3,00	*	*	*	*	3,80	4,30	4,20	2,80
NITRITO (µatg.L ⁻¹)	Max	0,18	0,18	0,32	0,15	0,46	0,40	0,85	0,35	0,95	0,90	0,90	0,75	0,28	0,30	0,30	0,28
	Min	0,02	0,02	0,04	0,03	0,02	0,10	0,05	0,05	0,05	0,10	0,10	0,05	0,00	0,00	0,06	0,04
NITRATO (µatg.L ⁻¹)	Max	1,8	2,6	8,0	6,0	2,8	8,0	9,0	20,0	3,2	5,0	5,5	10,	3,5	5,5	10,0	16,0
	Min	0,2	0,2	0,5	0,5	0,2	1,0	1,0	1,0	0,2	0,3	0,3	0,5	0,5	0,5	0,5	2,0
FOSFATO (µatg.L ⁻¹)	Max	0,5	0,5	0,8	1,4	0,8	0,7	1,4	1,9	0,90	1,0	1,1	1,5	0,7	0,7	0,8	1,6
	Min	0,05	0,05	0,10	0,30	0,05	0,05	0,10	0,20	0,05	0,05	0,10	0,30	0,05	0,05	0,05	0,10
FÓSFORO TOTAL (µatg.L ⁻¹)	Max	1,8	2,4	1,6	2,2	1,1	1,0	1,0	0,8	0,9	0,9	1,1	1,6	0,9	0,9	1,2	1,2
	Min	0,1	0,2	0,3	0,4	0,1	0,1	0,1	0,05	0,1	0,1	0,1	0,4	0,0	0,0	0,0	0,2

Fonte: Projeto REVIZEE – Oceanografia química (Niencheski *et al.*, 1999).

* – valores não informados

a) Oxigênio Dissolvido

As altas concentrações de OD são associadas a regiões de ressurgência no verão, representadas por pequenos vórtices de ocorrência do composto (NIENCHESKI *et al.*, 1999). Na coluna d'água, na faixa de profundidade da AIA (Água Intermediária Antártica), à cerca de 800 m, os valores também são altos (4,40 mL.L⁻¹), o que é uma das características desta massa d'água (COUTIS, 1996).

Com o decréscimo das ressurgências no outono, os vórtices e os valores de OD diminuem. A primavera é marcada pela presença de núcleos com concentrações decrescentes, atingindo um máximo de $4,70 \text{ mL.L}^{-1}$ na costa do Espírito Santo (NIENCHESKI *et al.*, 1999). Alguns estudos (Programa REVIZEE – Central III, apresentado em Cupelo, 2000 e Niencheski *et al.*, 1999) indicam valores máximos de $5,50 \text{ mL.L}^{-1}$ durante a primavera, ao largo do Cabo de São Tomé, tendendo a diminuir após a profundidade de 100 m.

No monitoramento da região do entorno das plataformas de Pampo e Pargo, foi observado comportamento sazonal com valores no verão relativamente maiores que no inverno (Petrobras, 2001). Os maiores valores de OD neste estudo foram encontrados na superfície (em torno de $4,9 \text{ mL.L}^{-1}$) e os menores, no fundo (aproximadamente $4,7 \text{ mL.L}^{-1}$), tendo sido observada estratificação (Petrobras, *op. cit.*).

Através da comparação do Quadro II.5.1.3-2, que mostra um resumo dos valores de OD registrados nos levantamentos considerados, com os valores reportados por Niencheski *et al.*, 1999 (Quadro II.5.1.3-1), verifica-se que o nível de OD na porção sul da Bacia de Campos está dentro do observado para outros estudos na costa brasileira.

Quadro II.5.1.3-2 - Resumo dos dados de oxigênio dissolvido (OD), em mL.L^{-1} , de trabalhos realizados plataforma continental da Bacia de Campos.

LOCAL	OD (mL.L^{-1})		
	n	Mínimo – Máximo	Média \pm Desvio Padrão
Pampo	50	3,9 – 5,3	$4,7 \pm 0,3$
Pargo	48	4,3 – 5,1	$4,7 \pm 0,2$
PDET	18	5,0 – 5,7	$5,3 \pm 0,2$

Na Figura II.5.1.3-1, é possível visualizar a distribuição da concentração média de OD por profundidade para alguns dos campos mencionados. É possível observar maiores valores de concentração de OD na camada superficial durante o inverno, estando esse valor ligado à capacidade de retenção de oxigênio devido a menor temperatura neste período. A Figura II.5.1.3-2 corrobora essa informação, uma vez que os percentuais de saturação de oxigênio são bastante similares nestes dois períodos. Nas camadas de fundo, são observados maiores

percentuais de saturação de oxigênio durante o verão, indicando uma leve tendência de produção de OD neste período.

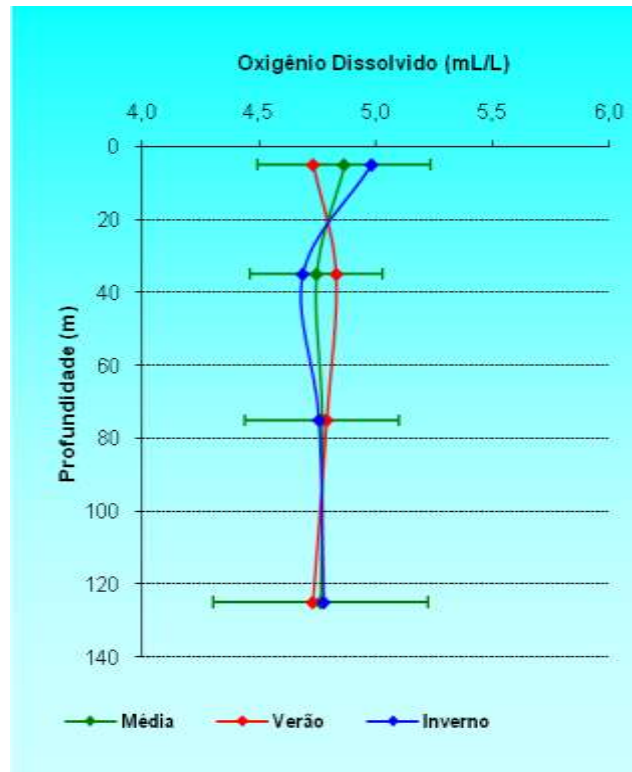


Figura II.5.1.3-1 - Distribuição vertical do OD na plataforma continental da Bacia de Campos.

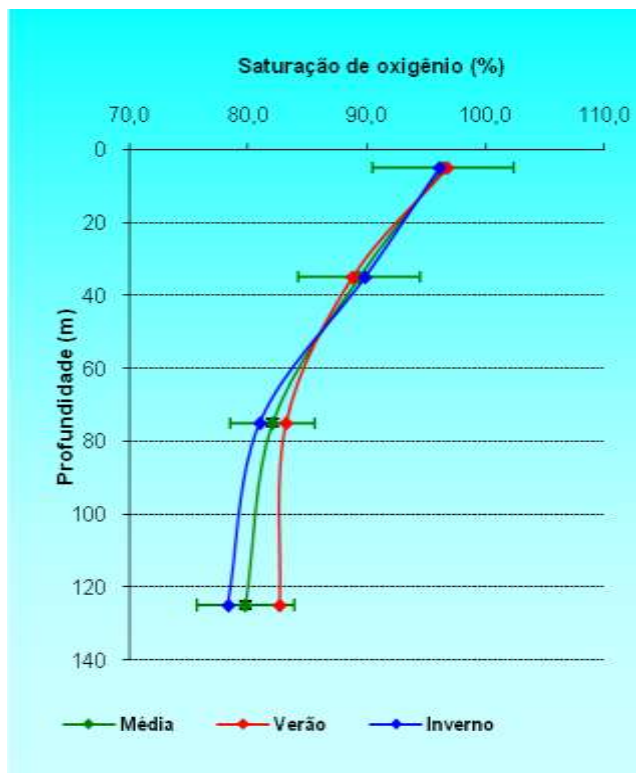


Figura II.5.1.3-2 - Distribuição vertical da saturação do oxigênio na plataforma continental da Bacia de Campos.

b) pH

O pH é um importante parâmetro indicador de processos biogeoquímicos que ocorre na coluna d'água, possuindo correlação positiva com a produção primária local (LIBES, 1982). A distribuição dos valores de pH no verão é caracterizada pela convergência de núcleos de máxima concentração, em frente à costa dos Estados do Rio de Janeiro e Espírito Santo. Este fenômeno também está associado à ocorrência de ressurgência na região. No outono, há um espalhamento de vórtices de máximos por toda a área, dispersando a referida alta concentração na costa do Rio de Janeiro (FUNDESPA, 1994).

Para o pH, não foram encontradas variações sazonais, tendo sido registrada grande variabilidade nos dados a superfície. Nesta profundidade, os dados foram significativamente maiores, com decréscimo do pH no fundo (Petrobras, 2001).

Os dados de pH encontrados na Área de Influência de PDET/AMEG estiveram dentro da faixa de variação estipulada pela literatura, com distribuição homogênea, tanto em profundidade quanto entre as estações.

Através da comparação do Quadro II.5.1.3-3, que mostra um resumo dos valores de pH registrados nos levantamentos listados acima, com os valores reportados por Niencheski *et al.*, 1999 (Quadro II.5.1.3-1), verifica-se que o nível do pH na porção sul da Bacia de Campos está dentro do observado para outros estudos na costa brasileira.

Quadro II.5.1.3-3 - Resumo dos dados de pH de trabalhos realizados na plataforma continental da Bacia de Campos.

LOCAL	pH		
	n	Mínimo – Máximo	Média ± Desvio Padrão
Pampo	50	7,5 – 8,5	8,1 ± 0,2
Pargo	48	7,0 – 8,5	7,6 ± 0,4
PDET	18	7,1 – 8,0	7,4 ± 0,3

Na Figura II.5.1.3-3, é possível visualizar a distribuição da concentração média de pH por profundidade para plataforma continental da Bacia de Campos. Observa-se uma tendência de diminuição até a profundidade de 80 metros, seguido do aumento do pH próximo ao fundo.

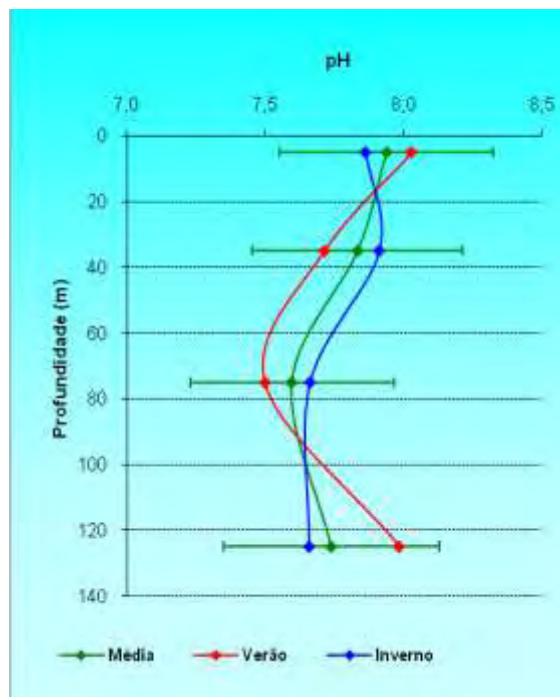


Figura II.5.1.3-3 - Distribuição vertical do pH na plataforma continental da Bacia de Campos.

c) *Carbono orgânico total (COT)*

O carbono orgânico total é usado para caracterizar a matéria orgânica dissolvida e em suspensão em água. Os valores de COT (Carbono Orgânico Total) refletem diretamente a quantidade de material orgânico na coluna d'água, independente do estado de oxidação da matéria orgânica e não sofre a interferência de outros átomos ligados à estrutura orgânica tais como o nitrogênio e hidrogênio, e substâncias inorgânicas como Ferro, Manganês, sulfetos e cloretos.

Dados coletados através do Programa REVIZEE – Central III demonstraram que as concentrações de COD (Carbono Orgânico Dissolvido) na região oceânica brasileira, entre o Cabo de São Tomé (RJ) e a Baía de Todos os Santos, variam de 0,37 mg.L⁻¹ a 2,50 mg.L⁻¹ (Cupelo, 2000).

Na Campanha de Caracterização da Área de Influência dos dutos PDET/AMEG as concentrações do COT obtidas foram relativamente médias e

homogêneas em superfície (entre $1,20 \text{ mg.L}^{-1}$ e $1,70 \text{ mg.L}^{-1}$), com gradiente decrescente em direção ao fundo (Petrobras/HABTEC, 2002). É importante relatar que em uma das estações de coleta foi observado o aumento de concentração junto ao fundo, sugerindo a influência do processo de ressuspensão do sedimento ou decomposição da matéria orgânica.

Nas regiões mais distantes da costa (talude e bacia oceânica), os perfis verticais de distribuição do Carbono Orgânico Particulado (COP) na coluna d'água nos campos de apresentam valores mais elevados nas camadas superficiais, acima da termoclina, e valores menores em profundidades abaixo de 200m, em torno de $0,02\text{-}0,04 \text{ mg.L}^{-1}$. Por sua vez, a distribuição vertical do (COD) evidencia uma tendência ao incremento nas suas concentrações na coluna d'água acima da termoclina (50m) em direção à superfície, atingindo valores de até $2,14 \text{ mg.L}^{-1}$ e $1,99 \text{ mg.L}^{-1}$, respectivamente (Petrobras, 2002). A distribuição vertical evidenciou picos de concentração nas profundidades acima da termoclina e na termoclina, evidenciando o caráter de barreira física e química da mesma.

Dessa maneira, em função da pouca quantidade de dados detectáveis de COT, não serão apresentados os resultados em forma de tabela ou gráfico, uma vez que a informação textual elucida melhor o comportamento e distribuição deste parâmetro.

d) *Nutrientes*

- *Fosfato*

No verão, da Bahia ao Rio de Janeiro, são observadas formações de vórtices e ressurgências locais. Estas últimas podem ocasionar um aumento nos valores de fosfato, que se traduzem em um aumento na produtividade biológica no local (Gaeta *et. al.*, 1994 *apud* Mahiques *et. al.*, 2002). Durante o inverno, em toda a plataforma da região leste do Brasil, as concentrações encontram-se relativamente mais reduzidas e homogêneas (NIENCHESKI *et al.*, 1999). É importante observar que, de uma forma geral, os valores de fosfato estão diretamente relacionados ao aporte continental, apresentando, portanto, um decréscimo com o afastamento da costa.

As concentrações de fosfato encontradas no Programa de Monitoramento Oceânico da Petrobras foram bastante semelhantes no verão e no inverno, estando intimamente relacionadas com a ACAS (FUNDESPA, 1994).

Os valores de fosfato encontrados pelo Programa REVIZEE – Central III (em Cupelo, 2000) em águas oligotróficas da Bacia de Campos variaram entre 0,10 μM e 2,05 μM , enquanto Niencheski *et al.* (1999) reportam valores entre 0,05 e 1,90 μM para a costa brasileira.

O ortofosfato encontrado nos estudos de Pampo e Pargo (Petrobras, 2001) oscilou entre <0,02 μM e 0,68 μM . Já na região do complexo PDET (Petrobras/HABTEC, 2002) os valores estiveram, de uma maneira geral, abaixo do esperado para região, com concentração variando entre o limite de detecção analítico e 0,07 μM .

A compilação dos dados de fosfato encontrados na plataforma continental da Bacia de Campos é apresentada no Quadro II.5.1.3-4, a seguir. Observa-se que os valores encontrados na porção sul da Bacia de Campos estiveram de acordo com o esperado para a costa brasileira (NIENCHESKI *et al.*, 1999).

Quadro II.5.1.3-4 - Resumo dos dados de fosfato, em μM , encontrados em trabalhos realizados na porção sul da Bacia de Campos.

LOCAL	Fosfato (μM)		
	n	Mínimo - Máximo	Média \pm Desvio Padrão
Pampo	51	<0,02 – 0,58	0,23 \pm 0,17
Pargo	47	0,06 – 0,68	0,27 \pm 0,19
PDET	18	<0,02 – 0,07	0,04 \pm 0,01

Na Figura II.5.1.3-4, é possível visualizar a distribuição da concentração média de fosfato por profundidade para alguns dos campos mencionados. Observa-se que, independente da sazonalidade, a distribuição vertical típica dos nutrientes no oceano: menores valores na superfície devido a atividade fotossintética e aumento da concentração nas camadas mais profundas influenciado, entre outros fatores, pela decomposição da matéria orgânica (Petrobras, 2001).

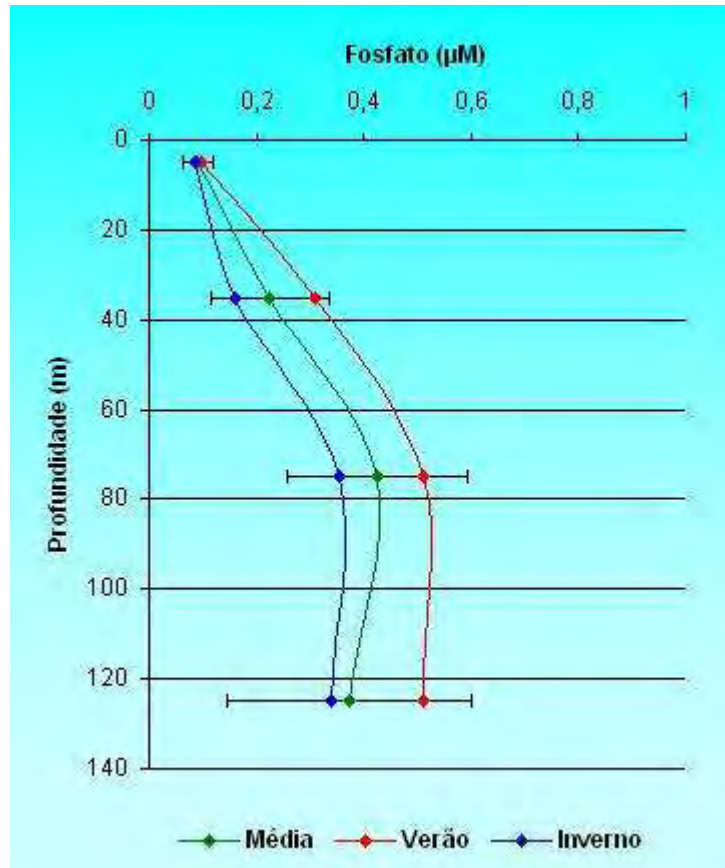


Figura II.5.1.3-4 - Distribuição vertical da concentração média de fosfato plataforma continental da Bacia de Campos.

e) Nitrito, nitrato e amônia

Os compostos nitrogenados são elementos importantes para o desenvolvimento fitoplanctônico, sendo limitantes da atividade fotossintética, pelo fato de sua velocidade de regeneração, através de reações bioquímicas, ser inferior à taxa de utilização pelos organismos fotossintéticos (SVERDRUP, 1942).

No verão, nos 100 primeiros metros de profundidade, podem ser distinguidos vórtices na região leste da costa brasileira, possivelmente ressurgidos da ACAS, que flui em profundidades abaixo da Corrente do Brasil. No outono, com o enfraquecimento do fenômeno de formação de vórtices, o registro de nitrito fica muito tênue. No inverno, suas concentrações são pequenas, atingindo valores de 0,30 µM. Com a chegada da primavera e o reinício da ressurgência, voltam os

vórtices, fazendo com que as concentrações de nitrito, ao longo da região leste, cheguem a um máximo de 0,90 μM (WEBER *et al.*, 1994).

Em observações realizadas durante dois eventos de ressurgência, um em Cabo Frio e outro em Arraial do Cabo, as concentrações de nitrito atingiram 1,50 μM (VALENTIN, 1983) e 0,56 μM , respectivamente (CUPELO, 1997).

De uma forma geral, os valores registrados na Bacia de Campos durante o estudo da FUNDESPA (1994), demonstraram que a dinâmica e distribuição dos nutrientes na coluna d' água são fortemente influenciadas pelo regime hidrológico e, em especial, pela presença da ACAS na camada fótica, o que gera um enriquecimento nas condições oligotróficas típicas do oceano aberto.

Nas proximidades dos campos de Pampo e Pargo, os menores valores de nitrito foram identificados nas camadas superficiais, ocorrendo um grande aumento nas camadas intermediárias, chegando ao triplo do valor encontrado nas demais profundidades (Petrobras, 2001). De um modo geral, as concentrações dos compostos nitrogenados na Área de Influência dos dutos PDET/AMEG foram muito baixas, contrariamente ao esperado para uma área próxima à costa e sob influência de aportes continentais (Petrobras /HABTEC, 2002).

As concentrações de nitrito reportadas para a costa brasileira em diversos estudos (WEBER *et al.*, 1994; NIENCHESKI *et al.*, 1999) reportam oscilações na concentração de nitrito entre 0,01 μM e 0,95 μM , podendo atingir 1,50 μM em áreas de ressurgência (VALENTIN, 1983). Os valores obtidos para a porção sul da Bacia de Campos apresentados neste diagnóstico estão de acordo com esses valores reportados na literatura (Quadro II.5.1.3-5).

Quadro II.5.1.3-5 - Resumo dos dados de nitrito, em μM , de trabalhos realizados na plataforma continental da Bacia de Campos.

LOCAL	Nitrito (μM)		
	n	Mínimo - Máximo	Média \pm Desvio Padrão
Pampo	48	0,01 – 0,36	0,08 \pm 0,07
Pargo	38	0,02 – 0,12	0,05 \pm 0,03
PDET	18	<0,01 – 0,05	0,02 \pm 0,01

A presença de um padrão vertical nas concentrações de nitrito nos diversos estudos realizados na porção sul da Bacia de Campos pode ser observada na

Figura II.5.1.3-5, onde estão plotadas as médias das concentrações deste nutriente em cada profundidade amostrada, por estudo. Percebe-se que, na maioria dos estudos, as maiores concentrações de nitrito são encontradas nas camadas intermediárias da coluna d'água.

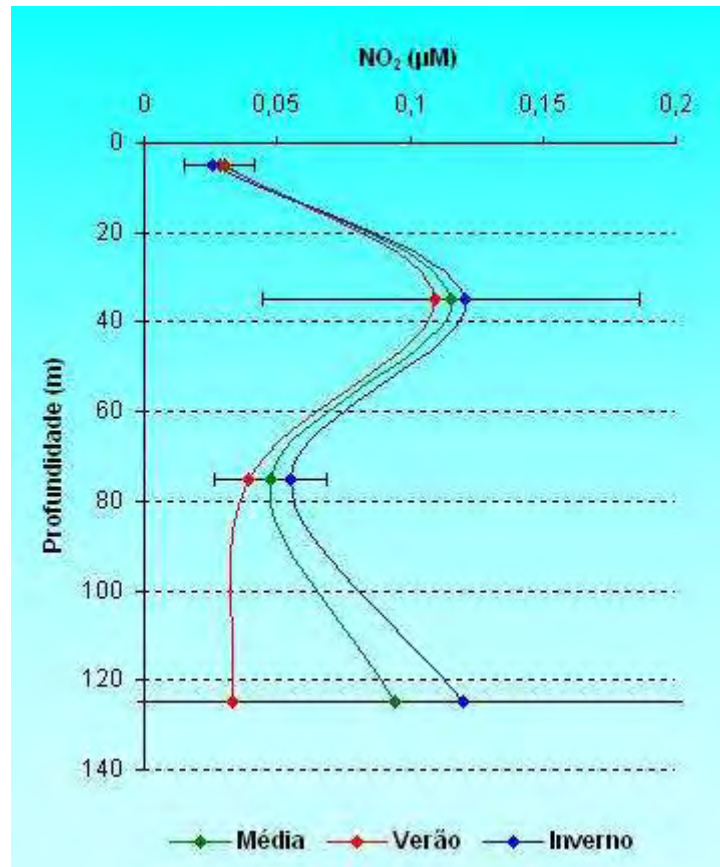


Figura II.5.1.3-5 - Distribuição vertical da concentração média de nitrito (μM) plataforma continental da Bacia de Campos.

Niencheski *et al.* (1999) reportam baixos valores de nitrato no verão, nas regiões de domínio da Corrente do Brasil (áreas costeiras e oceânicas, até 100 metros de profundidade). No outono, a ocorrência de maiores valores de nitrato no ponto de localização da ACAS na coluna d'água (geralmente por volta dos 200 m de profundidade) sugere uma relação direta com o fenômeno da ressurgência, enquanto que na primavera, suas isolinhas alinham-se em ordem crescente, paralelas à costa, com registro de altas concentrações nas proximidades de áreas de água ressurgida (WEBER *et al.*, 1994).

Na região de Cabo Frio e Arraial do Cabo, a ressurgência da ACAS pode ser comprovada pelo aumento das concentrações de nitrato na coluna d'água, que podem atingir até 15,0 μM em Cabo Frio (VALENTIN, 1983) e 4,70 μM em Arraial do Cabo (CUPELO, 1997).

Os valores de nitrato em Pargo variaram de 2,18 μM a 9,43 μM , com um padrão de estratificação vertical bem definido onde os menores valores se encontraram na superfície, crescendo com a profundidade. Em Pampo, os valores variaram de 0,48 a 6,34 μM . Dados pretéritos de nitrato na costa brasileira apontam variações entre 0,20 μM e 20,0 μM (NIENCHESKI *et al.*, 1999). O Quadro II.5.1.3-6 apresenta o resumo dos dados de nitrato reportados neste diagnóstico para a porção sul da Bacia de Campos. Observa-se que as concentrações de nitrato nestes estudos estão na mesma ordem de grandeza dos dados reportados na literatura.

Quadro II.5.1.3-6 - Resumo dos dados de nitrato, em μM , em trabalhos realizados na plataforma continental da Bacia de Campos.

LOCAL	Nitrato (μM)		
	n	Mínimo - Máximo	Média \pm Desvio Padrão
Pampo	50	0,48 – 6,34	2,97 \pm 1,30
Pargo	48	2,18 – 9,43	4,19 \pm 2,21
PDET	18	<0,50	-

Na Figura II.5.1.3-6 são apresentados os perfis verticais de nitrato registrados para os diferentes trabalhos acima citados. Através desta figura pode-se inferir que a distribuição deste nutriente na área sul da Bacia de Campos tem um padrão de estratificação constante e bem definido, com valores mais elevados durante o verão, provavelmente associados a maior influência da ressurgência da ACAS, que é mais intensa neste período.

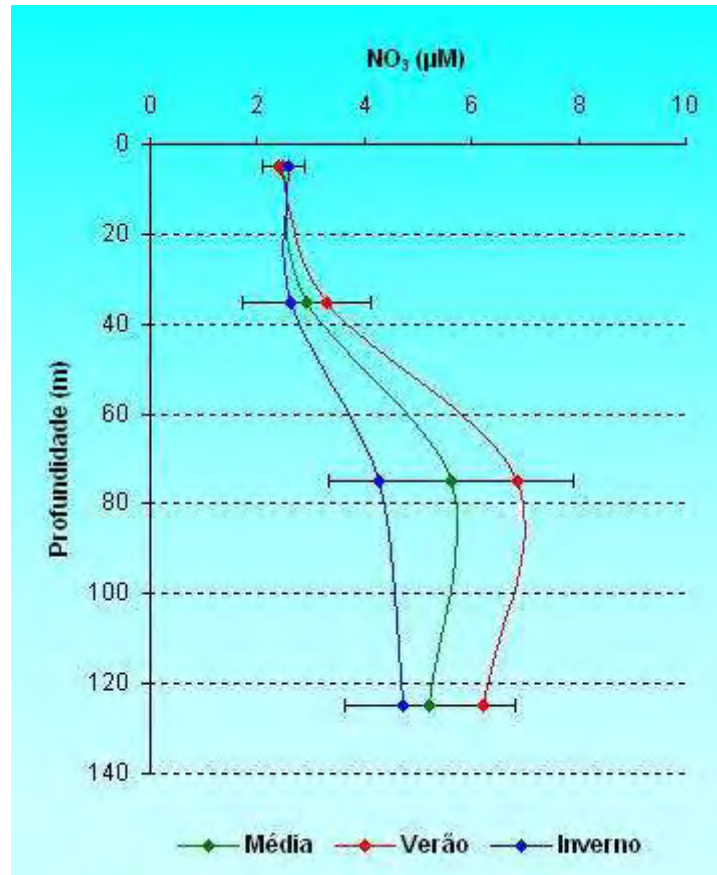


Figura II.5.1.3-6 - Distribuição vertical da concentração média de nitrato (μM) plataforma continental da Bacia de Campos.

A amônia é normalmente encontrada em baixas quantidades na região da Bacia de Campos, principalmente devido a sua rápida mineralização e consumo pelos produtores primários (FUNDESPA, 1994). O registro de altas concentrações de amônia, assim como de nitrito, em águas oceânicas pode indicar a ocorrência de ressurgências (GRASSHOFF *et al.*, 1983), o que é evidenciado pelos máximos registrados por Valentin (1983), de $1,50 \mu\text{M}$, e Cupelo (1997), $2,76 \mu\text{M}$, durante eventos de ressurgência em Arraial do Cabo.

As concentrações de amônia encontradas em Pargo não apresentaram padrão de distribuição vertical nem horizontal. Os valores de amônia encontrados variaram de $<0,03 \mu\text{M}$ a $1,01 \mu\text{M}$. Embora não tenha sido encontrada diferença significativa entre as estações, a distribuição espacial sugeriu uma influência da plataforma nas concentrações de amônia (Petrobras, 2001). O

Quadro II.5.1.3-7 apresenta o resumo dos dados de amônia reportados neste diagnóstico para a porção sul da Bacia de Campos.

Quadro II.5.1.3-7 - Resumo dos dados de amônia, em μM , em trabalhos realizados na plataforma continental da Bacia de Campos.

LOCAL	Amônia (μM)		
	n	Mínimo - Máximo	Média \pm Desvio Padrão
Pampo	50	<0,03 – 0,96	0,14 \pm 0,24
Pargo	48	<0,03 – 1,01	0,22 \pm 0,25
PDET	18	<0,01 – 0,02	0,01 \pm 0,01

Com relação à variação sazonal, os perfis de concentração de amônia (Figura II.5.1.3-7) foram maiores no verão, e na região da termoclina, local potencial onde ocorre maior degradação da matéria orgânica em função da barreira de densidade.

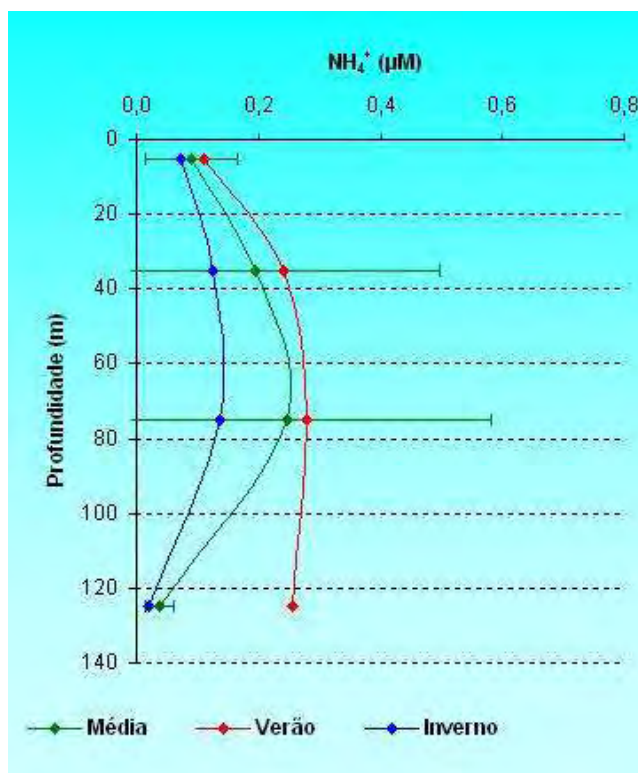


Figura II.5.1.3-7 - Distribuição vertical da concentração média de amônia (μM) plataforma continental da Bacia de Campos.

f) *Clorofila a*

A análise do teor de clorofila na água é um importante indicativo da biomassa fitoplanctônica. Sua maior concentração na profundidade relativa à termoclina corrobora a hipótese desta feição oceanográfica representar uma barreira física à sedimentação dos organismos fitoplanctônicos. Ressalta-se que esta região é considerada a mais produtiva da zona fótica dos oceanos tropicais estratificados (MANN; LAZIER, 1991; CUPELO, 2000).

Dados do Programa REVIZEE – Central III (apresentado em CUPELO, 2000) apontaram valores de clorofila entre $0,04 \mu\text{g.L}^{-1}$ e $1,63 \mu\text{g.L}^{-1}$ para a região da costa central, valores estes característicos de regiões oligotróficas, sustentadas pela produção primária regenerada.

Os valores de clorofila encontrados no Programa de Monitoramento Ambiental Oceânico (FUNDESPA, 1994) também refletem a oligotrofia das condições ambientais do oceano aberto, estando as maiores concentrações restritas a águas rasas ($< 20 \text{ m}$), próximas à região costeira.

Os valores de clorofila *a* encontrados em Pargo variaram de $< 0,01 \mu\text{g.L}^{-1}$ a $0,79 \mu\text{g.L}^{-1}$, sendo os valores de inverno maiores que os de verão. A distribuição vertical evidenciou um padrão significativo ($p < 0,0003$), com os maiores valores na profundidade de superfície (Petrobras, 2001). O mesmo comportamento foi observado em Pampo, com valores bastante similares, variando de $< 0,02 \mu\text{g.L}^{-1}$ a $0,89 \mu\text{g.L}^{-1}$. Já nas proximidades do complexo PDET, foram observados maiores valores quando comparados com os demais estudos, com dois valores extremos.

Os valores de clorofila *a* encontrados na plataforma continental da Bacia de Campos encontram-se sumarizados no Quadro II.5.1.3-8, sendo verificado que os valores de clorofila *a* dos campos estudados encontram-se na mesma ordem de grandeza registrada na literatura.

Quadro II.5.1.3-8 - Resumo dos dados de clorofila *a*, em $\mu\text{g.L}^{-1}$, registrados em trabalhos realizados na plataforma continental da Bacia de Campos.

LOCAL	Clorofila- <i>a</i> ($\mu\text{g.L}^{-1}$)		
	n	Mínimo - Máximo	Média \pm Desvio Padrão
Pampo	50	<0,02 – 0,89	0,25 \pm 0,19
Pargo	48	<0,01 – 0,79	0,31 \pm 0,22
PDET	18	<0,17 – 13,7	2,36 \pm 3,71

Com relação à distribuição vertical (Figura II.5.1.3-8), os maiores valores encontrados foram observados nas camadas próximas a 60 m, podendo estar relacionado com a disponibilização de nutrientes e assimilação do fitoplâncton que ocorre acima da termoclina (alça microbiana).

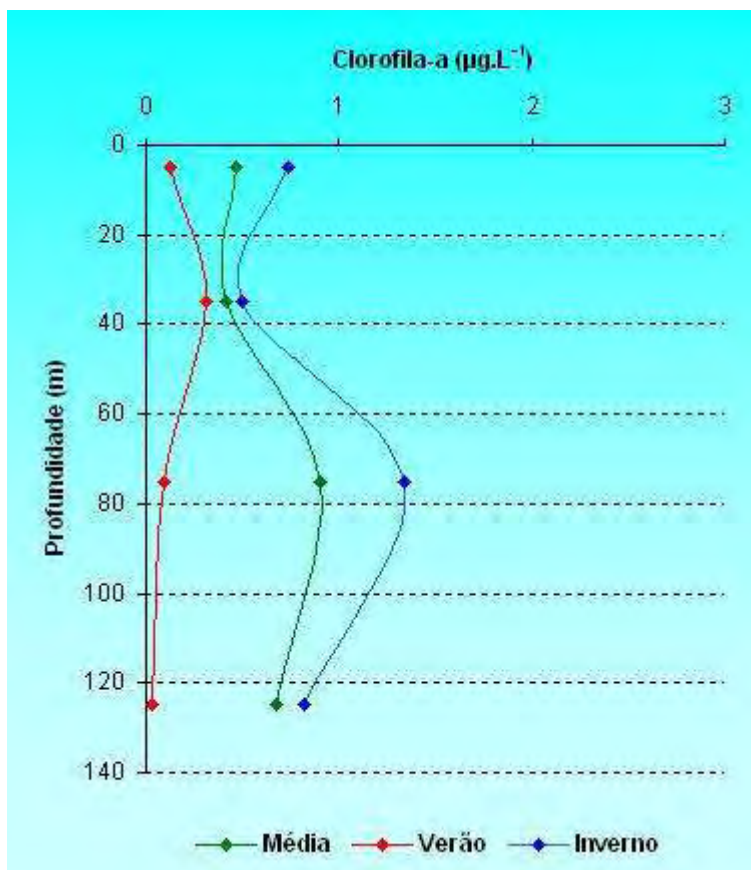


Figura II.5.1.3-8 - Distribuição vertical da concentração média de clorofila-*a* ($\mu\text{g.L}^{-1}$) na plataforma continental da Bacia de Campos.

g) *Hidrocarbonetos Totais de Petróleo (HTP)*

Os HTPs são indicadores da presença ou não de hidrocarbonetos no meio, não determinando, entretanto, o tipo de substância presente ou sua origem. Contudo, altas concentrações deste parâmetro podem indicar a influência da atividade petrolífera na região.

Durante o Programa de Monitoramento Ambiental da Bacia de Campos (FUNDESPA, 1994), o total de hidrocarbonetos foi identificado usando o método de fluorescência descrito em UNESCO (1984). O óleo de Enchova, intemperizado e previamente destilado, foi utilizado como padrão (FUNDESPA, 1994).

As três campanhas realizadas (inverno-verão-inverno) demonstraram que a região levantada não apresentava características de águas marinhas significativamente impactadas por óleo (FUNDESPA, 1994).

Entretanto, durante a campanha de verão, foram encontradas concentrações de até 26,3 $\mu\text{g.L}^{-1}$ (superfície) e 31,2 $\mu\text{g.L}^{-1}$ (fundo) de Hidrocarbonetos Totais de Petróleo (HTPs dispersos e/ou dissolvidos), na região próxima a Macaé (FUNDESPA, 1994), o que sugere uma contaminação gerada pelo transporte de águas costeiras contaminadas para a plataforma continental pelas chuvas de verão. O Quadro II.5.1.3-9, a seguir, sintetiza as informações obtidas nas três campanhas:

Quadro II.5.1.3-9 - Síntese dos resultados de hidrocarbonetos nas amostras de água das 3 campanhas de monitoramento realizadas por FUNDESPA (1994).

CAMPANHA	Nº DE AMOSTRAS	EVIDÊNCIAS
Inverno 91	33 de água	0,16 – 1,88 $\mu\text{g.L}^{-1}$ típicas de águas não contaminadas
Verão 92	265 de água	121 amostras > 2,00 $\mu\text{g.L}^{-1}$; 23 amostras > 10,0 $\mu\text{g.L}^{-1}$
Inverno 92	222 de água	193 amostras < 2,00 $\mu\text{g.L}^{-1}$ 26 amostras > 2,00 $\mu\text{g.L}^{-1}$ e 3 amostras > 10,0 $\mu\text{g.L}^{-1}$

Fonte: FUNDESPA (1994).

Os resultados de HTPs acima de 10 $\mu\text{g.L}^{-1}$ são típicos de ambientes influenciados por introdução antropogênica de hidrocarbonetos de petróleo, tendo sido encontrados em áreas costeiras próximas a terminais petrolíferos (FUNDESPA, 1994).

h) Hidrocarbonetos Policíclicos Aromáticos (HPA)

A título de comparação, podem ser citados os níveis de HPAs (somatório de 15 ou 16 compostos individuais), para águas oceânicas, sem a presença de contaminação por petróleo. Geralmente eles ficam abaixo do nível de detecção dos métodos usados (entre $0,01 \mu\text{g.L}^{-1}$ e $0,03 \mu\text{g.L}^{-1}$) (LAWS, 1997; NRC, 1995), embora possam chegar a $0,05 \mu\text{g.L}^{-1}$ (UTVIK, 1999). Esta variabilidade encontrada para o que seriam valores de referência (*background*) está associada às dificuldades analíticas de trabalho em baixas concentrações, aos métodos de coleta e de análise usados e a variáveis ambientais, tal como o teor de material particulado em suspensão, que podem interferir nos resultados devido à tendência dos HPAs estarem associados a fases sólidas (Karickhoff *et al*, 1979 *apud* Ko & Baker, 2004).

A literatura cita que concentrações de HPA de até $2,00 \mu\text{g.L}^{-1}$ são típicas de ambientes não contaminados por hidrocarbonetos de petróleo (LAW, 1981; WEBER e BÍCEGO, 1991; FUNDESPA, 1994). Outros autores são mais restritivos e citam como limite para a indicação de contaminação por HPA em água, os níveis superiores a $1,00 \mu\text{g.L}^{-1}$ (KNAP *et al.*, 1986). Resultados de HPA totais acima de $10 \mu\text{g.L}^{-1}$ são relativos a ambientes efetivamente afetados por introdução antrópica de hidrocarbonetos de petróleo (FUNDESPA, 1994), enquanto que níveis de 10 a $30 \mu\text{g.L}^{-1}$ foram encontrados próximos a plataformas de produção (UNEP, 1991).

Foram verificados resultados de HPA totais em equivalentes de crisenos na faixa de $0,08 \mu\text{g.L}^{-1}$ a $1,21 \mu\text{g.L}^{-1}$ nas proximidades das plataformas de Pampo e Pargo, caracterizando os valores encontrados como de níveis de base, ou seja, inferiores a $2,00 \mu\text{g.L}^{-1}$ (Petrobras, 2001). Neste estudo os valores foram considerados inferiores aos reportados por FUNDESPA (1994), apesar do diferente padrão de quantificação utilizado.

Considerando o que se conhece sobre a distribuição de HPAs em águas oceânicas e em águas próximas a campos de produção de petróleo, são poucos os dados disponibilizados sobre a distribuição de HPAs individuais para águas brasileiras. Dessa maneira, em função da pouca quantidade de dados detectáveis de HPAs, não serão apresentados os resultados em forma de tabela ou gráfico,

uma vez que a informação textual elucida melhor o comportamento e distribuição deste parâmetro.

i) Fenóis

Os fenóis são compostos derivados dos hidrocarbonetos aromáticos, pela substituição de um ou mais átomos de hidrogênio por hidroxilas (OH). Geralmente não ocorrem naturalmente nos corpos de água, podendo ser introduzidos no ambiente marinho de diferentes formas. Estão muitas vezes associados a produtos químicos utilizados em atividades de produção, bem como em resíduos oriundos de refinarias.

A análise de fenóis no Campo de Pargo seguiu o método da USEPA 604, com identificação de fenol e alquifenóis, apresentando nível inferior a $0,01 \text{ mg.L}^{-1}$. Esta concentração, segundo o reportado por Petrobras (2001), é considerada tolerável em águas marinhas, pois se encontram bem abaixo do limite máximo estabelecido pela resolução CONAMA 357/2005, para águas de classe 1, que é de $0,06 \text{ mg.L}^{-1}$.

Dessa maneira, em função da pouca quantidade de dados detectáveis de fenóis, não serão apresentados os resultados em forma de tabela ou gráfico, uma vez que a informação textual elucida melhor o comportamento e distribuição deste parâmetro.

j) Sulfetos

A presença de sulfetos em águas marinhas está correlacionada a condições anóxicas, ao aporte de matéria orgânica e/ou renovação ineficaz de água. Nestas condições, o sulfato dissolvido, naturalmente disponível em águas marinhas, é utilizado como fonte de oxigênio pelas bactérias sulfato-redutoras na oxidação da matéria orgânica (GRASSHOFF *et al.*, 1983). Já em condições oxidantes e de alta renovação de águas, como é o caso da Bacia de Campos, os sulfetos presentes no ambiente são rapidamente convertidos para sulfato.

As concentrações de sulfetos nas amostras coletadas em Pargo na campanha de inverno foram inferiores a $0,002 \text{ mg.L}^{-1}$. As amostras coletadas na

campanha de verão foram analisadas por técnica de titulação potenciométrica com AgNO_3 , distinta da técnica anterior (cromatografia), o que foi possível apenas determinar que os valores ficaram abaixo do limite de detecção (0,5 mg/L) (Petrobras, 2001). Na Área de Influência dos dutos PDET/AMEG, as concentrações nas isóbatas mais profundas foram muito baixas, com alguma concentração (em torno de $0,004 \text{ mg.L}^{-1}$) nas camadas superficiais (Petrobras /HABTEC, 2002).

Dessa maneira, em função da pouca quantidade de dados detectáveis de sulfetos, não serão apresentados os resultados em forma de tabela ou gráfico, uma vez que a informação textual elucida melhor o comportamento e distribuição deste parâmetro.

Qualidade do Sedimento

A caracterização da qualidade do sedimento na área da Unidade *Offshore* de Transferência e Exportação (UOTE), localizada na Bacia de Campos, foi feita com base nos seguintes estudos realizados na região:

- Monitoramento da Atividade de Produção de Petróleo da Bacia de Campos (Petrobras, 2001);
- Caracterização Ambiental para Complementação do Estudo de Viabilidade Ambiental da Unidade Estacionária de Produção Espadarte FPSO (Petrobras/Cenpes, 2001);
- Monitoramento Ambiental da Área de Influência do Emissário de Cabiúnas – Região de Macaé/RJ (Petrobras, 2002);
- Relatório de Caracterização Ambiental do Oceano Profundo nos Campos de Exploração e Produção de Albacora Leste, Barracuda e Caratinga (Petrobras/Cenpes, 2002a);
- Relatório de Caracterização Ambiental do Campo de Roncador (Petrobras/Cenpes, 2002b);
- Relatório do Monitoramento Ambiental da Área de Exploração e Produção do Campo de Marlim Sul - Pré-operação das Unidades P 40+38 (Petrobras/Cenpes, 2002c);
- Relatório de Caracterização Ambiental dos Campos de Barracuda e Caratinga (Petrobras/Cenpes, 2002d);
- Relatório de Caracterização Ambiental da Área de Influência do Complexo PDET/AMEG (Petrobras/Habtec, 2002);
- Relatório do Monitoramento Ambiental da Unidade de Produção FPSO- Espadarte – Bacia de Campos (Petrobras/Fundação BioRio, 2004a);
- Relatório do Monitoramento Ambiental da Plataforma P-47, Bacia de Campos – Fase I Campanha 1 (Petrobras/Fundação BioRio, 2004b);
- Relatório do Monitoramento Ambiental da Plataforma P-47, Bacia de Campos – Fase I Campanha 2 (Petrobras/Fundação BioRio, 2005);

- Relatório do Monitoramento Ambiental da Plataforma P- 47, Bacia de Campos – Fase II Campanha 1 (Petrobrás/ Fundação BioRio, 2006);
- Relatório do Monitoramento Ambiental da Unidade Estacionária de Produção PCE-01 da UN-BC (Petrobras/AS, 2006);
- Relatório Final Integrado do Projeto de Monitoramento da Qualidade da Água e Efluentes da Plataforma Semi-submersível SS-06 - 9ª campanha Oceanográfica-Fase II e 8ª campanha de Bioincrustação e Ictiofauna (Petrobras/Concremat, 2007).
- Ensaios geotécnicos de laboratório sobre as amostras coletadas ao longo da rota do oleoduto de 34”– UOTE (Petrobras, 2010).

Além destes estudos, serão utilizados trabalhos encontrados na literatura ou outros estudos que tenham sido realizados na área de influência desta atividade, como o Programa de Monitoramento Ambiental Oceânico da Bacia de Campos (FUNDESPA, 1994).

Algumas diferenças entre as estratégias amostrais adotadas nestes estudos para a coleta de sedimento encontram-se relacionadas no Quadro II.5.1.3-10, a seguir. A malha amostral integrada dos estudos utilizados encontra-se no Mapa II.5.1.3-2. O Quadro II.5.1.3-11 lista as diferentes metodologias analíticas utilizadas em cada estudo, bem como os parâmetros analisados. Dos metais pesados analisados nos estudos, foram considerados para elaboração deste diagnóstico o Alumínio, o Arsênio, o Bário, o Cádmio, o Cromo, o Cobre, o Ferro, o Mercúrio, o Manganês, o Níquel, o Chumbo, o Zinco e o Vanádio.

Cabe ressaltar que toda a discussão dos resultados analisados será realizada levando-se em conta principalmente a profundidade das estações de coleta de todos os dados levantados, já que este é um dos principais fatores controladores da distribuição dos parâmetros considerados no sedimento.

Como a taxa de sedimentação na região é baixa, da ordem de 0,005 a 0,03 cm.ano⁻¹ (Mahiques *et al.*, 2001; Macario *et al.*, 2004; Mollenhauer *et al.*, 2004) e a camada de sedimento avaliada na maioria dos estudos é de 2 cm de espessura, as pequenas variações sazonais que ocorrem no sedimento não serão detectadas. Contudo, foi verificada essa variação através da comparação dos valores de teor de finos e de matéria orgânica, obtidos na Bacia de Campos por

FUNDESPA (1994). O referido estudo (FUNDESPA, 1994) mostrou-se melhor para verificação desta variação devido principalmente: (i) ao fato das duas campanhas terem sido realizadas em um período anterior à intensa atividade petrolífera na Bacia de Campos e (ii) a ampla distribuição espacial das estações de coleta na região. A variação média obtida foi menor que 10%, e podendo ocorrer naturalmente entre as amostras, já que o posicionamento das estações não é exatamente o mesmo, podendo variar em função da deriva da embarcação e do lançamento do próprio amostrador: *Box-corer*.

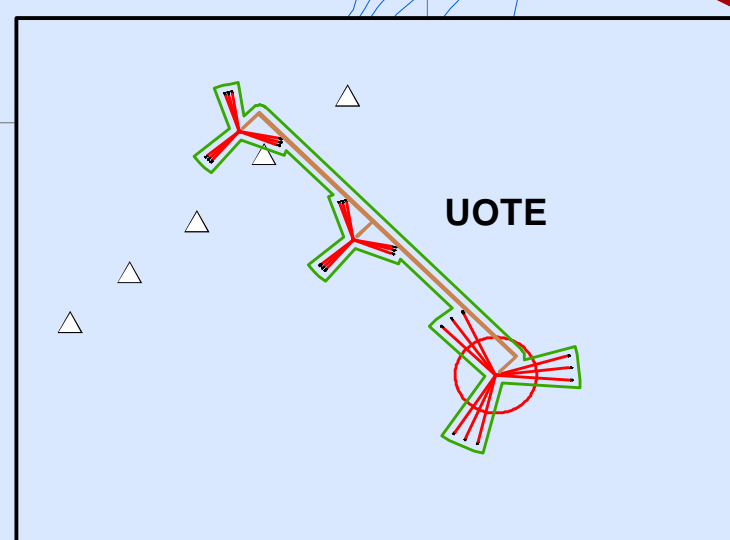
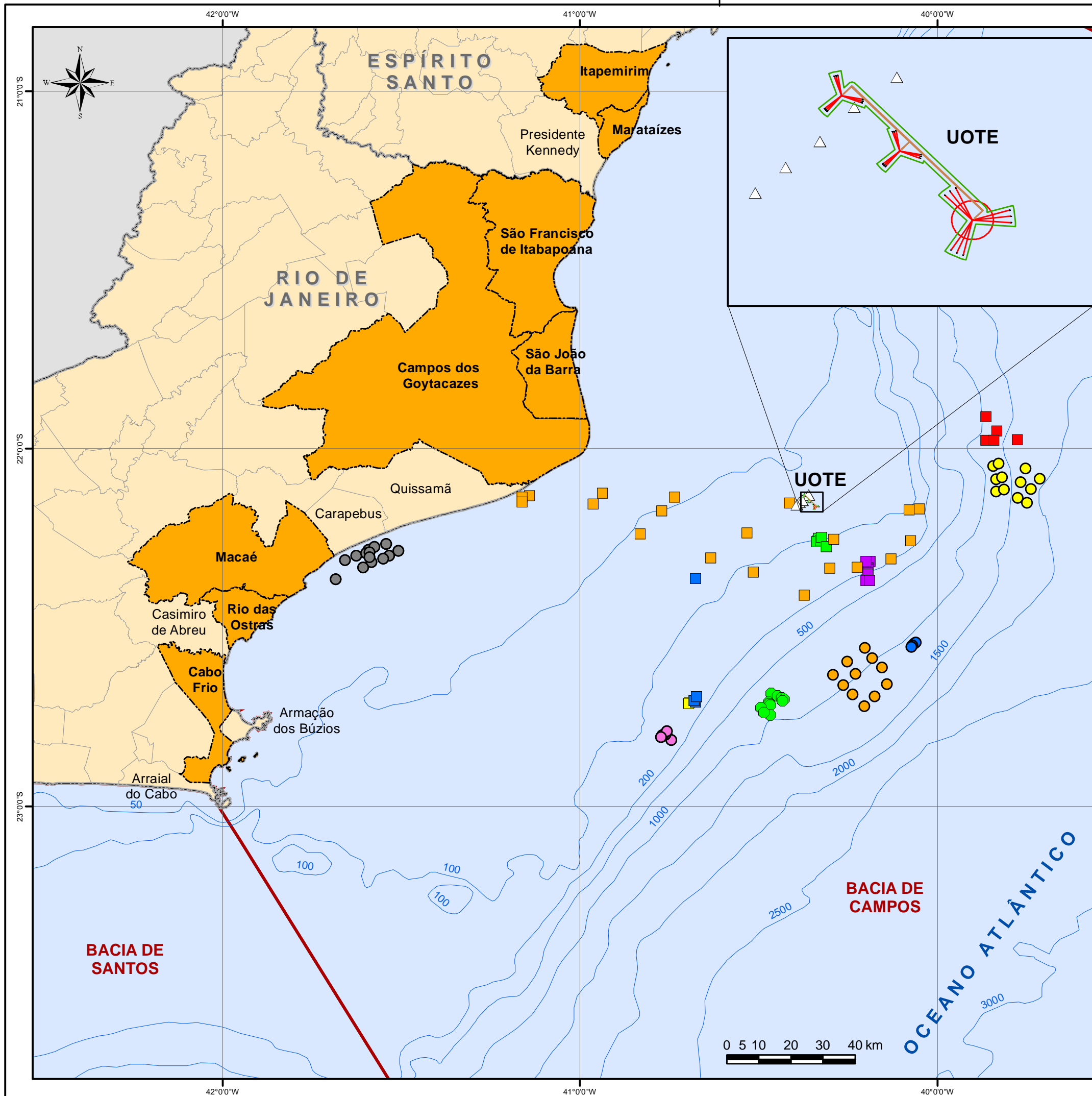
Quadro II.5.1.3-10 - Estratégia amostral adotada nos estudos realizados na região da Bacia Campos.

ESTUDOS	MALHA AMOSTRAL	PERÍODO DE COLETA
Bacia de Campos (FUNDESPA, 1994)	Baseada em radiais a partir da costa, com amostragens em 44 pontos, na região compreendida entre 21°30' e 23°30'S de latitude, 39°30' e 42°00'W de longitude, em profundidades variando de 10 e 200 metros.	Inverno de 1991 e verão de 1991/92
Pampo e Pargo (Petrobras, 2001)	Estações ao redor das plataformas de Pampo e Pargo, distribuídas em círculos concêntricos às plataformas, além de uma estação controle, localizada a 3000 m das plataformas.	Janeiro e julho de 1998
Espadarte (Petrobras/Cenpes, 2001)	6 estações de coleta entre 700 e 1.000 m de profundidade	Setembro de 2000
ETE Cabiúnas (Petrobras, 2002)	Três estações ao redor do emissário, 1 logo após a saída e 11 paralelamente à costa, antes da operação do Emissário.	Abril e julho de 1998
Albacora (Petrobras/Cenpes, 2002a)	12 estações de coleta entre 1.200 e 1.900 m.	Maio de 2002
Roncador (Petrobras/Cenpes, 2002b)	Total de 5 estações dispostas sobre as isóbatas 1.200m (3), 1.350m (1), 1.700m (1).	Setembro de 2001
P-40 (Petrobras/Cenpes, 2002c)	Estações no entorno da locação de P-40, posicionadas a 500 e 1.000m de distância da plataforma.	Novembro de 2001
Barracuda e Caratinga (Petrobras/Cenpes, 2002d)	Três estações sobre 4 isóbatas (900, 1000, 1100 e 1200m).	Maio de 2002
Complexo PDET/AMEG (Petrobras/Habtec, 2002)	Três estações em cada isóbata (10, 30, 50, 70 e 100m) e 6 estações na isóbata de 150 m.	Agosto 2002
Espadarte (Petrobras/Fundação BioRio, 2004a)	5 estações de coleta entre 750 e 850 m de profundidade, ao redor do FPSO Espadarte.	Abril de 2004
P-47 (Petrobras/Fundação BioRio, 2004b; Petrobras/Fundação BioRio, 2005; Petrobras/Fundação BioRio, 2006)	8 estações no entorno da unidade P-47, sendo duas campanhas realizadas antes da instalação e uma campanha após a instalação.	Julho e dezembro de 2004

(continua)

Quadro II.5.1.3-10 (conclusão)

ESTUDOS	MALHA AMOSTRAL	PERÍODO DE COLETA
PCE-01 (Petrobras/AS, 2006)	Duas estações localizadas próximo à Unidade estacionária PCE-01.	Maio de 2006
SS-06 (Petrobras/Concremat, 2007)	4 estações de coleta localizadas à 500 e 1.000 metros da Plataforma SS-06. Dez campanhas, sendo a 1ª de caracterização e as demais de monitoramento.	Novembro de 2001, Agosto de 2002, Abril de 2003, Setembro de 2003, Março de 2004, Setembro de 2004, Maio de 2005, Setembro de 2005, Maio de 2006, Março de 2007
UOTE (Petrobras, 2010)	Análise granulométrica de amostras coletadas em 8 estações na região do UOTE.	Julho de 2010



Legenda

- Limite intermunicipal
- Divisa interestadual
- Batimetria (m)
- Municípios da Área de Influência
- Bacias Sedimentares
- Espelho D'Água

Legenda Temática

Pontos de Coleta de Sedimento

- Albacora
- Barracuda e Caratinga
- Cabiúnas
- Espadarte
- P-40
- Pampo
- Pargo
- PDET
- Roncador
- P-47
- PCE-01
- SS-06
- UOTE

Referências
IBGE, 2006; ANP-BDEP, 2008

Projeto
UNIDADE OFFSHORE DE TRANSFERÊNCIA E EXPORTAÇÃO

Título
MAPA INTEGRADO DAS ESTAÇÕES DE COLETA DE SEDIMENTO

Projeção Geográfica	Datum SAD-69	Escala 1:1.200.000
------------------------	-----------------	-----------------------

Data Novembro, 2011	Número Mapa II.5.1.3-2	Autor Leonardo Dias Celso Dias	Revisão 00
------------------------	---------------------------	--------------------------------------	---------------

Quadro II.5.1.3-11 - Resumo das metodologias de preparo e análise das amostras de sedimento nos estudos realizados na Bacia de Campos.

Parâmetro	Pargo e Pampo ^a		Espadarte ^b		Cabiúnas ^c		Albacora ^d	
	Preparo	Análise	Preparo	Análise	Preparo	Análise	Preparo	Análise
Hidrocarbonetos Totais de Petróleo	extração Soxhlet diclorometano	GC-FID	extração ultrassom com diclorometano	GC-FID	extração Soxhlet diclorometano	GC-FID	extração Soxhlet diclorometano	GC-FID
Hidrocarbonetos Policíclicos Aromáticos		GC-MS fluorescência UV		GC-MS fluorescência UV		GC-MS		fluorescência UV
Metais Pesados	digestão HF:HNO ₃	ICP-AES (Fe, Al, Ba, Cd, Cr, Cu, Mn, Ni, Pb, V, Zn)	digestão HNO ₃	ICP-AES (Ba, V)	Digestão HF:HNO ₃	ICP-AES (Fe, Al, Ba, Cd, Cr, Cu, Mn, Ni, Pb, V, Zn)	digestão HF:HNO ₃	ICP-AES (Ba, Cd, Cr, Cu, Mn, Ni, Pb, V, Zn)
	digestão (1HNO ₃ +3HCl) digestão HF:HNO ₃ digestão HNO ₃	ICP-AES + geração de hidretos (Hg, Se, As)						
Carbono Orgânico	descarbonatação acidificação	analisador elementar	descarbonatação acidificação	analisador elementar	descarbonatação	combustão a seco (analisador elementar)	acidificação	-
Nitrogênio total							oxidação a 925°C	analisador elementar CHNS/O
Fosforo	incineração digestão HClconc	Grasshoff <i>et al.</i> 1993	incineração digestão HClconc	Grasshoff <i>et al.</i> 1993	incineração digestão HClconc	Grasshoff <i>et al.</i> 1993	incineração digestão HClconc	Grasshoff <i>et al.</i> 1993
Carbonato	digestão HCl (1N)	gravimetria	-	-	Digestão HCl (1 N)	gravimetria	digestão HCl (1,0 N)	gravimetria
Matéria Orgânica	-	-	-	(Concent. Carbono Orgânico)x2,2	-	-	calcinação 450°C/24h	gravimetria
Granulometria	secagem digestão HCl	peneiramento, pipetagem e gravimetria	secagem digestão HCl	peneiramento, pipetagem e gravimetria	secagem digestão HCl	peneiramento, pipetagem e gravimetria	secagem digestão HCl H ₂ O ₂	peneiramento, pipetagem e gravimetria

(continua)

Quadro II.5.1.3-11 (continuação)

Parâmetro	Roncador ^e		P-40 ^f		Barracuda e Caratinga ^g		PDET/AMEG ^h	
	Preparo	Análise	Preparo	Análise	Preparo	Análise	Preparo	Análise
Hidrocarbonetos Totais de Petróleo	extração hexano+acetona	GC-Whole Oil	extração hexano+acetona	GC-Whole Oil	extração Soxhlet diclorometano	GC-FID	extração ultrasom n-hexano	GC-FID
Hidrocarbonetos Policíclicos Aromáticos		GC-MS		GC-MS		fluorescência UV	extração ultrasom n-hexano:tolueno (1:1)	GC-MS
Metais Pesados	digestão HF:HNO ₃ :HCl	ICP-AES (Ba, Cd, Cr, Cu, Mn, Ni, Pb, V, Zn)	digestão HF:HNO ₃ :HCl	ICP-AES (Ba, Cd, Cr, Cu, Mn, Ni, Pb, V, Zn)	digestão HF:HNO ₃	ICP-AES (Ba, Cd, Cr, Cu, Mn, Ni, Pb, V, Zn)	digestão (1HNO ₃ +3HCl)	ICP-AES (Ba, Pb, Cd, Cr, Cu, Ni, Zn, Fe, V)
	digestão (1HNO ₃ +3HCl)	ICP-AES + geração de hidretos (Hg)	digestão (1HNO ₃ +3HCl)	ICP-AES + geração de hidretos (Hg)	digestão (1HNO ₃ +3HCl)	ICP-AES + geração de hidretos (Hg)		ICP-AES + geração de hidretos (Hg)
Carbono Orgânico	acidificação	Determinador de Carbono	acidificação	Hedges&Stern 1984	acidificação	-	-	-
Nitrogênio total	oxidação a 925°C	analisador elementar CHNS/O	oxidação a 925°C	analisador elementar CHNS/O	oxidação a 925°C	analisador elementar CHNS/O		
Fósforo	incineração digestão HClconc	Grasshoff <i>et al.</i> 1993	incineração digestão HClconc	Grasshoff <i>et al.</i> 1993	incineração digestão HClconc	Grasshoff <i>et al.</i> 1993		
Carbonato	digestão HCl (1,0 N)	gravimetria	digestão HCl (1,0 N)	gravimetria	digestão HCl (1,0 N)	gravimetria	digestão HCl (1,0 N)	gravimetria
Matéria Orgânica	-	-	calcinação 450°C/24h	gravimetria	calcinação 450°C/24h	gravimetria	calcinação 450°C/24h	gravimetria
Granulometria	secagem digestão HCl H ₂ O ₂	peneiramento, pipetagem e gravimetria	secagem digestão HCl H ₂ O ₂	peneiramento, pipetagem e gravimetria	secagem digestão HCl H ₂ O ₂	peneiramento, pipetagem e gravimetria	secagem digestão HCl H ₂ O ₂	peneiramento, pipetagem e gravimetria

(continua)

Quadro II.5.1.3-11 (continuação)

Parâmetro	Espadarte ⁱ		P-47 ^{j, k, l}		PCE-01 ^m		SS-06 ⁿ	
	Preparo	Análise	Preparo	Análise	Preparo	Análise	Preparo	Análise
Hidrocarbonetos Totais de Petróleo	técnica "Head Space"	GC-MS	EPA 8260 – Head Space	GC-MS	extração Soxhlet diclorometano	GC-DIC	extração diclorometano	GC
Hidrocarbonetos Policíclicos Aromáticos	extração n-hexano	GC-MS	extração ultrasom com hexano e tolueno			GC-MS		
Metais Pesados	digestão ácida	ICP-AES	Digestão completa	ICP-OES	HCl:HNO ₃ :H ₂ O ₂ ; para Hg – HNO ₃ :H ₂ SO ₄ :KMnO ₄ :K ₂ S ₂ O ₈ .	ICP-OES e HG/AAS	Digestão completa	ICP
Carbono Orgânico	Oxidação/absorção com NaOH	volumetria	Oxidação / Absorção NaOH	Volumetria	secagem	Método de titulação com dicromato	secagem	Método de titulação com dicromato / Analisador elementar
Nitrogênio total	-	-	-	-	Combustão adiabática	Cromatografia de íons	-	-
Fosforo	-	-	-	-	Oxidação com persulfato	Colorimetria	-	-
Carbonato	digestão HCl (1,0 N)	gravimetria	HCl (1N)	Gravimetria	digestão HCl (1,0 N)	gravimetria	HCl (1N)	Gravimetria
Matéria Orgânica	Oxidação/absorção com NaOH	(Concent. Carbono Orgânico)x1,724	Oxidação / Absorção NaOH	Volumetria	secagem	Calcinação	secagem	Calcinação
Granulometria	-	peneiramento, pipetagem e gravimetria	-	peneiramento, pipetagem e gravimetria	digestão HCl H ₂ O ₂	peneiramento, pipetagem e gravimetria	-	peneiramento, pipetagem e gravimetria

(continua)

Quadro II.5.1.3-11 (conclusão)

Parâmetro	UOTE°	
	Preparo	Análise
Hidrocarbonetos Totais de Petróleo	-	-
Hidrocarbonetos Policíclicos Aromáticos	-	-
Metais Pesados	-	-
Carbono Orgânico	-	-
Nitrogênio total	-	-
Fosforo	-	-
Carbonato	-	-
Matéria Orgânica	-	-
Granulometria	-	peneiramento, pipetagem

a Petrobras (2001)

b Petrobras/Cenpes (2001)

c Petrobras (2002)

d Petrobras/Cenpes (2002a)

e Petrobras/Cenpes (2002b)

f Petrobras/Cenpes (2002c)

g Petrobras/Cenpes (2002d)

h Petrobras/HABTEC (2002)

l Petrobras/Fundação BioRio (2004a)

j Petrobras/Fundação BioRio (2004b)

k Petrobras/Fundação BioRio (2005)

l Petrobras/Fundação BioRio (2006)

m Petrobras/AS (2006)

n Petrobras/Concremat (2007)

o Petrobras (2010)

a) *Textura sedimentar (granulometria, teor de carbonatos e matéria orgânica)*

Levando-se em consideração os dados obtidos nas campanhas de caracterização ambiental descritas anteriormente, observa-se na Bacia de Campos que a composição granulométrica parece estar sendo controlada principalmente pela variação batimétrica, onde a presença de areia está associada à plataforma continental. Na maior parte das amostras analisadas na plataforma continental foram encontrados sedimentos caracterizados pela presença de areia média ou grossa e grande variação no teor de carbonatos, com valores de até 85%. Conforme relatado por FUNDESPA (1994), os sedimentos da plataforma continental com esta granulometria acumulam baixíssimos níveis de hidrocarbonetos, sejam esses biogênicos ou de petróleo.

Na plataforma continental entre 50 a 200 m de profundidade observa-se uma faixa de biodetritos na região central com elevados teores de carbonato e matéria orgânica, com valores médios de $44,3 \pm 23,1\%$ e $7,15 \pm 5,68\%$, respectivamente. Ainda na plataforma, encontra-se uma faixa de sedimentos contendo entre 50 e 75% de lamas na porção sul (sudoeste de Cabo Frio) e ao norte (próximo à desembocadura do Rio Paraíba do Sul). Uma outra região que merece destaque é a desembocadura do Canal das Flechas, que é a ligação da Lagoa Feia com o oceano, situada ao sul do Cabo de São Tomé, onde foram encontradas maiores concentrações da fração fina do sedimento.

Na região da quebra da plataforma continental da Bacia de Campos, no Campo de Bonito, a, aproximadamente, 62 km da localização proposta para UOTE, Corrêa *et al.* (2010) encontraram granulometria do sedimento predominantemente composta por areia, em percentuais variando de 8,83 a 75,73% nas estações analisadas em coletas dentro do Programa de Monitoramento Ambiental de Perfuração e Exploração Marítima (MAPEM).

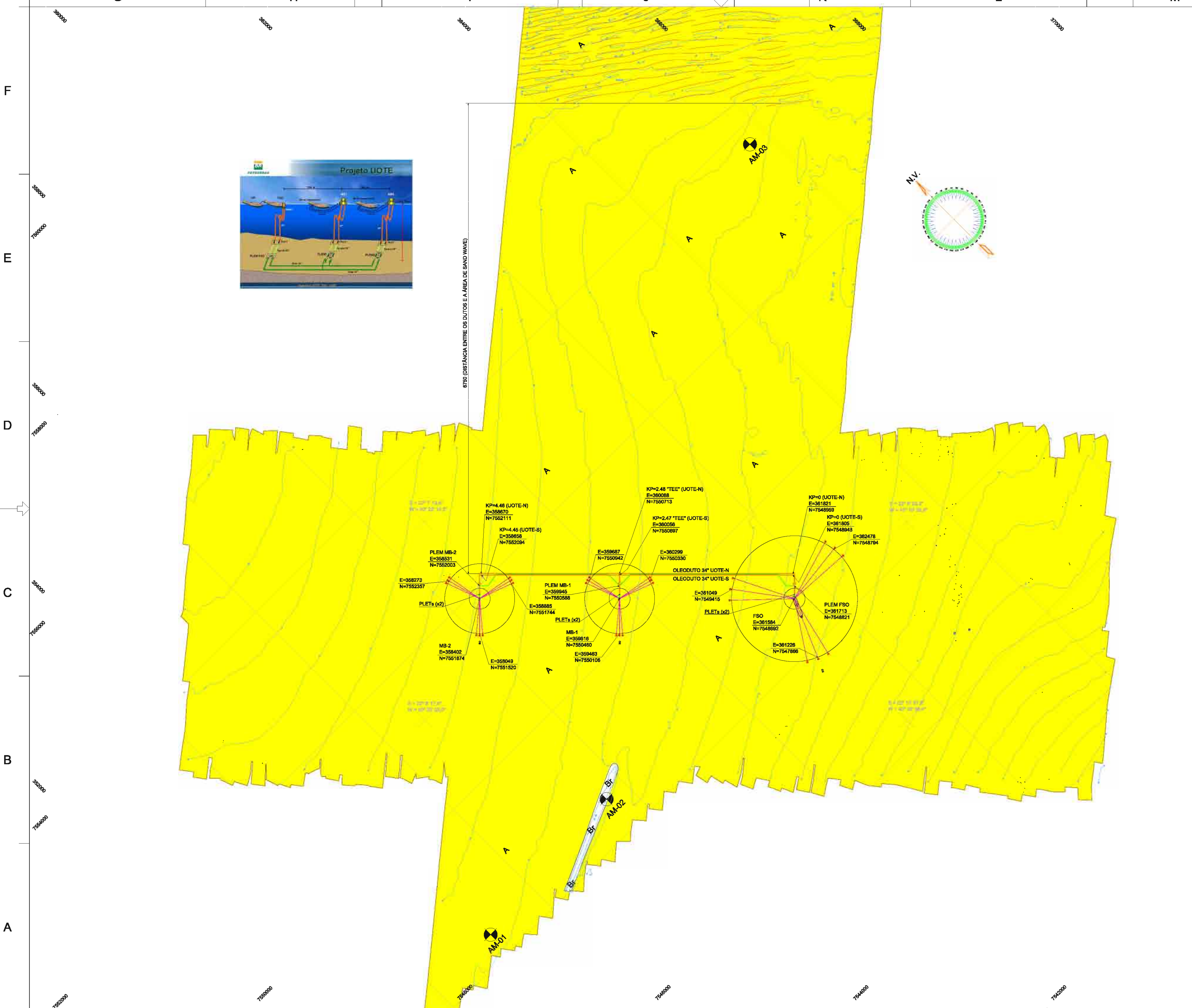
Na região do talude os sedimentos são caracterizados por um elevado teor de finos (silte + argila), com valores de até 94% de lama. A fração carbonática torna-se menos expressiva que na plataforma, com valor médio de $27,9 \pm 8,79\%$. Os resultados de teor de matéria orgânica no talude apresentaram valor médio de $3,77 \pm 5,28\%$, com alta variabilidade devido à diferença na profundidade das

estações de coleta nos estudos realizados no entorno da P-47 e nos Campos de Barracuda e Caratinga, sendo de aproximadamente 250 e 950 m, respectivamente.

Nas profundidades maiores que 1.000 m foram encontrados os maiores valores médios da fração fina do sedimento (silte + argila) e matéria orgânica ($11,7 \pm 2,87\%$).

Analisando os dados da região (Quadro II.5.1.3-12), observa-se que a granulometria até a isóbata de 200 m é caracterizada por complexos de fácies sedimentares. A medida que a profundidade aumenta observa-se a presença de uma granulometria mais fina e homogênea, ou seja, com baixo desvio padrão entre as amostras. A Figura II.5.1.3-9 apresenta a distribuição granulométrica na região da UOTE com base em dados primários analisados a partir de amostras coletadas dentro do polígono de referência. Os resultados das frações granulométricas mostraram uma homogeneidade em toda área, com sedimento composto basicamente por areia fina, em percentuais variando de 93,0 a 97,0%. Este fato ocorrer possivelmente devido o alto grau de selecionamento do sedimento, ocasionado pela atuação das correntes marinhas, transportando o material de menor granulometria. A presença de marcas de onda na região é o fato que corrobora a atuação intensa das correntes marinhas na área.

Cabe esclarecer que na Figura II.5.1.3-9 (DE-4501.01-6510-941-PPR-003=D) são representadas ainda as feições de fundo, que estão detalhadas no item II.5.1.4 (Geologia e Geomorfologia) e no item II.5.2-F (Caracterização da Biota na Área de Instalação da UOTE). Dentre as feições apresentadas, na legenda da Figura consta a terminologia “concreções carbonáticas”, que são pontos de alta refletividade identificados através do Sonar de Varredura Lateral. Todavia, a terminologia “concreções carbonáticas” usada por questões de padronização interna da Petrobras, não é conclusiva quanto à caracterização dos pontos registrados. Conforme detalhado no item II.5.2-F (Caracterização da Biota na Área de Instalação da UOTE), será feita uma investigação, subsidiada com imagens de fundo (filmagem com ROV - *Remote Operation Vehicle* – Veículo de Operação Remota) para uma caracterização conclusiva destes pontos.



DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

- 1 - DE-4501.01-6510-932-PPR-002 Rev.A: MAPA DE DISTRIBUIÇÃO SUPERFICIAL DE SEDIMENTOS
- 2 - DE-4501.01-6510-932-PPR-001 Rev.A: MAPA DE ISÓBATAS
- 3 - DE-4501.01-6510-942-PPR-001 Rev.F: DIRETRIZ PRELIMINAR

LEGENDA

- LIMITE DA ÁREA DE LEVANTAMENTO
- BEACH ROCKS
- AREIA
- CONCREÇÕES CARBONÁTICAS
- SAND WAVES
- AMOSTRAGEM GEOLÓGICA
- DIRETRIZ PRELIMINAR (DUTO)
- DIRETRIZ PRELIMINAR (CABO ELÉTRICO)
- ISÓBATAS

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 SAD-69.

D	ALTERAÇÃO DE ESCALA	03/10/11	TROVÃO FLORENCE MARCELO
C	MODIFICAÇÃO NA LEGENDA	08/07/11	TROVÃO HAVERROTH MARCELO
B	EXTENSÃO DA ÁREA DE LEVANTAMENTO	03/08/11	TROVÃO FLORENCE MARCELO
A	ALTERAÇÃO DE ARRANJO E DATUM	25/05/11	TROVÃO FLORENCE MARCELO
0	ORIGINAL	08/04/11	TROVÃO FLORENCE MARCELO

REV. DESCRIÇÃO DATA EXEC. VERIF. APROV.
 AS INFORMAÇÕES DESTE DOCUMENTO SÃO PROPRIEDADE DA PETROBRAS, SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.
 FORMULÁRIO PERTENCENTE A NORMA PETROBRAS N-381 REV. K
 Microstation/PV8/00M EDITION - DE-4501.01-6510-941-PPR-003-D.dgn
 A IMPRESSÃO OU REPRODUÇÃO DESTE DOCUMENTO TORNA A CÓPIA NÃO CONTROLADA. VERIFICAR SUA ATUALIZAÇÃO ANTES DE UTILIZÁ-LA.

		ENGENHARIA	
CLIENTE: AB-LO			
PROGRAMA: UOTE			
ÁREA: BACIA DE CAMPOS			
TÍTULO: DIRETRIZ SOBRE MAPA DE DISTRIBUIÇÃO SUPERFICIAL DE SEDIMENTOS			
PROJ.: EEP/TM/EDI	EXEC.: TROVÃO	VERIF.: FLORENCE	APROV.: MARCELO
ESCALA: 1:25000	CAT.: DESENHO	CÓDIGO: 01.229.10	FOLHA: 1 DE 1
CLASSIFICAÇÃO: CORPORATIVA	GESTOR: IEEPT/EEPT/ME/EDI		
DATA: 08/04/2011	Nº: DE-4501.01-6510-941-PPR-003		

Quadro II.5.1.3-12 - Teor médio da fração fina (silte+argila), de carbonato e da matéria orgânica na Bacia de Campos (média e desvio padrão).

Profundidade (m)	Silte+Argila (%)	Carbonato (%)	Matéria Orgânica (%)
0 a 50 m	15,0 ± 29,4 (75)	20,8 ± 25,2 (70)	0,63 ± 0,45 (9)
50 a 200 m	37,5 ± 32,4 (139)	44,3 ± 23,1 (139)	7,15 ± 5,68 (64)
200 a 1.000 m	73,5 ± 27,2 (20)	27,9 ± 8,79 (22)	3,77 ± 5,28 (28)
Maior que 1.000m	80,8 ± 12,1 (26)	31,4 ± 17,0 (21)	11,7 ± 2,87 (21)

Valores em negrito – número de amostras consideradas.

No geral, este padrão de distribuição granulométrica, com sedimentos mais grosseiros próximos à fonte (continente) e sedimentos mais finos na área mais profunda, tem sido amplamente descrito na literatura (Summerhayes & Thorpe, 1996 *apud* Petrobras/Cenpes, 2002c).

b) Carbono orgânico, Nitrogênio e Fósforo

A caracterização química dos componentes da matéria orgânica tem elucidado alguns aspectos da geoquímica orgânica. Normalmente, isso envolve a determinação, no sedimento, de parâmetros tais como percentual de Carbono (C), Nitrogênio (N) e Fósforo (P) (Libes, 1992), já que estes são os principais elementos constituintes da matéria orgânica.

Os valores obtidos de carbono orgânico na região da Bacia de Campos apresentaram maiores valores na porção média e externa da plataforma continental (entre 50 e 200 m), com média de $1,41 \pm 0,99\%$, enquanto o nitrogênio total apresentou menores valores nesta mesma região ($0,08 \pm 0,06\%$). Já na região do talude (200 a 1.000 m) o comportamento observado foi o inverso, com menores concentrações de carbono e maiores concentrações de nitrogênio (Quadro II.5.1.3-13). O fósforo total apresentou uma tendência de aumento em direção ao fundo, com máximo valor médio na região mais profunda ($512 \pm 63,7 \mu\text{g.g}^{-1}$).

Quadro II.5.1.3-13 - Teores de carbono orgânico (C org), nitrogênio total (N total) e fósforo total (P total) na Bacia de Campos (média e desvio padrão).

Profundidade (m)	C org (%)	N total (%)	P total ($\mu\text{g.g}^{-1}$)
0 a 50 m	1,30 \pm 0,91 (19)	0,17 \pm 0,10 (13)	225 \pm 209** (18)
50 a 200 m	1,41 \pm 0,99 (94)	0,08 \pm 0,06 (41)	87,7 \pm 96,1 (41)
200 a 1.000 m	1,08 \pm 0,39 (28)	0,17 \pm 0,06 (12)	324 \pm 264 (12)
Maior que 1.000m	1,15 \pm 0,33 (26)	0,16 \pm 0,06 (26)	512 \pm 63,7 (26)

Valores em negrito – número de amostras consideradas.

** valores de fósforo orgânico.

As razões entre os elementos constituintes da composição elementar da matéria orgânica (C, N e P) é uma importante ferramenta nos estudos ambientais, pois podem fornecer indicações da origem da matéria orgânica.

Os valores obtidos de fósforo na maioria dos estudos realizados na Bacia de Campos determinaram a fração total do elemento no sedimento. Porém, para determinação da razão C:P, normalmente são utilizados os dados de fósforo orgânico, logo ao utilizar os valores de fósforo total, é possível que os resultados da razão C:P sejam subestimados. Ressalta-se ainda que, provavelmente, a diferença ocasionada pelo método de determinação utilizado não é elevada, devido à distância da principal fonte de fósforo inorgânico para o ambiente marinho, que é o continente. O valor da razão C:P na plataforma continental média/externa (50-200 m) possui alta variabilidade dos resultados. Dois são os possíveis fatores associados a esta variabilidade:

- atividade petrolífera na região e/ou;
- diferença entre a metodologia utilizada para determinação destes elementos nos diferentes estudos.

Os resultados obtidos para razão C:N e C:P apresentaram tendência de diminuição em direção ao fundo, indicando uma menor contribuição terrestre à medida que a profundidade aumenta (Quadro II.5.1.3-14).

A partir dos resultados obtidos nota-se uma menor contribuição terrestre à medida que a profundidade aumenta, pois a influência terrestre é cada vez menor.

Apesar da variabilidade encontrada, os valores das razões C:N:P encontram-se dentro da faixa de variação esperada para o ambiente marinho obtido na literatura (Lerman *et al.*, 2004).

Quadro II.5.1.3-14 - Razões C:N, N:P e C:P na Bacia de Campos (média e desvio padrão) e outros compartimentos marinhos (Lerman *et al.*, 2004).

Compartimento		C:N	N:P	C:P
Bacia de Campos	0 a 50 m	20,8 ± 21,9 (13)	20,9 ± 22,5 (17)	285 ± 324 (11)
	50 a 200 m	11,6 ± 2,90 (41)	57,3 ± 99,3 (38)	719 ± 1170 (40)
	200 a 1.000 m	11,1 ± 4,72 (12)	19,0 ± 17,1 (10)	225 ± 236 (10)
	Maior que 1.000m	9,28 ± 4,79 (26)	7,30 ± 2,49 (26)	60,5 ± 20,6 (26)
Ambiente Marinho	Sedimento	12,5	20	250
	Fitoplâncton	6,97	15,5	108
	Zooplâncton	6,24	16,5	103
	Plâncton médio	6,62	16	106
	Plantas Bentônicas	18,3	30	550
	M.O. em Suspensão	7,69	47,6	366
	Particulado Orgânico	Superfície	55,3	1,9
Fundo		8,15	13	106
Ambiente Terrestre	Plantas Vasculares	91,3	9	822
	Gimnospermas	5,45 - 48,3	24-71	387-1160
	Angiospermas	Até 44,6	13-42	até 580

Valores em negrito – número de amostras consideradas.
M.O. – Matéria orgânica.

c) Hidrocarbonetos Totais de Petróleo (HTP), n-alcenos e Hidrocarbonetos Policíclicos Aromáticos (HPA)

Durante o Programa de Monitoramento Ambiental da Bacia de Campos (FUNDESPA, 1994), foram avaliados os valores de hidrocarbonetos (n-alcenos) obtidos através de cromatografia gasosa de alta resolução. Ao longo da campanha realizada durante o inverno de 1991, os sedimentos apresentaram valores na faixa de não detectável (<0,02 µg.g⁻¹ para parafinas individuais) até um máximo de 2,08 µg.g⁻¹. Na campanha do verão de 1992, as concentrações de hidrocarbonetos saturados oscilaram entre <0,02 µg.g⁻¹ a 5,49 µg.g⁻¹. Ressalta-se

que na região costeira, onde são grandes os aportes de matéria orgânica e de diversos poluentes provenientes do continente, maiores concentrações de hidrocarbonetos são esperadas (Nishigima *et al.*, 2001).

No Quadro II.5.1.3-15, encontram-se resumidos os valores de HTP, *n*-alcanos e HPA registrados nos vários estudos realizados na área da Bacia de Campos.

Quadro II.5.1.3-15 - Concentração de HTP, *n*-alcanos e HPA na região da Bacia de Campos (média e desvio padrão).

Profundidade (m)	<i>n</i> -alcanos ($\mu\text{g}\cdot\text{g}^{-1}$)	HTP ($\mu\text{g}\cdot\text{g}^{-1}$)	HPA ($\mu\text{g}\cdot\text{g}^{-1}$)
0 a 50 m	1,61 \pm 1,42 (23)	-	0,09 \pm 0,09 (23)
50 a 200 m	2,17 \pm 2,38 (30)	-	16,2 \pm 13,7 (40)
200 a 1.000 m	3,08 \pm 4,58 (16)	-	30,6 \pm 58,1 (22)
Maior que 1.000m	0,43 \pm 0,20 (9)	13,5 \pm 11,5 (12)	0,11 \pm 0,09 (21)

Valores em negrito – número de amostras consideradas.

Com relação aos valores de *n*-alcanos, é observada uma diminuição nos valores de concentração nas profundidades maiores que 1.000 m. Ressalta-se ainda que grande parte das amostras apresentou valor de concentração inferior ao limite de detecção analítico. O maior valor médio foi de 30,6 \pm 58,1 $\mu\text{g}\cdot\text{g}^{-1}$, encontrado na região do talude.

Os valores de concentração obtidos de HTP e HPA indicam alteração na região da plataforma continental externa e talude, provavelmente devido à atividade petrolífera na área. Segundo Petrobras/Cenpes (2003), a região oceânica da Bacia de Campos não apresenta indícios de impacto relevante da atividade petrolífera, embora se verifique o acúmulo de HPA's.

d) Metais Pesados

Para avaliação das concentrações de metais pesados no sedimento da Bacia de Campos, os mesmos foram agrupados em função de suas características biogeoquímicas, tipos de fontes e comportamento no ambiente. Esse agrupamento foi realizado exclusivamente para facilitar a discussão dos

resultados obtidos de forma clara e sintetizada, e não representa o consenso da comunidade científica.

- *Ferro, Alumínio e Manganês*

O Ferro e o Alumínio possuem uma origem litogênica e apresentaram menores concentrações em profundidades maiores que 1.000m. Já na plataforma continental e no talude apresentaram grande variação entre as amostras analisadas.

O manganês que é um metal redoxsensível apresentou menores valores na região da plataforma continental, apresento uma média de $115 \pm 68,8 \mu\text{g.g}^{-1}$.

No Quadro II. 5.1.3-16 faz-se uma comparação entre as concentrações de Ferro encontradas nos estudos da Bacia de Campos e aquelas registradas em outros tipos de ambientes sedimentares, onde se verifica que, apesar da alta variação encontrada em alguns pontos, a média obtida para a região está dentro da faixa encontrada para sedimentos carbonáticos e arenito.

Quadro II.5.1.3-16 - Concentração Ferro, Alumínio e Manganês na região da Bacia de Campos (média e desvio padrão) e comparação com outros ambientes.

Compartimento		Ferro (mg.g^{-1})	Alumínio (mg.g^{-1})	Manganês ($\mu\text{g.g}^{-1}$)
Bacia de Campos	0 a 50 m	$11,1 \pm 7,89$ (37)	$14,9 \pm 11,0$ (28)	192 ± 129 (28)
	50 a 200 m	$9,80 \pm 6,32$ (94)	$14,2 \pm 11,2$ (82)	$115 \pm 68,8$ (88)
	200 a 1.000 m	$33,0 \pm 8,43$ (13)	$38,7 \pm 7,37$ (13)	338 ± 144 (22)
	Maior que 1.000m	$9,57 \pm 3,36$ (17)	$11,8 \pm 3,18$ (17)	$271 \pm 89,2$ (26)
Rocha Sedimentar *		47	92	850
Argila de Mar Profundo *		-	-	6700
Arenito *		9,8	25	390
Sedimento Carbonático *		3,8	4,2	1100

Valores em negrito – número de amostras consideradas.

* Förstner e Wittmann (1983).

- *Bário e Vanádio*

O Bário, principal componente da Baritina, que é utilizada durante a perfuração de poços petrolíferos, apresentou maiores valores de concentração na região da plataforma continental e talude.

Já o Vanádio, comumente encontrado no petróleo como impureza, também apresentou mesmo comportamento, apresentando maiores valores de concentração na plataforma e talude. Na crosta terrestre, as concentrações de Vanádio estão em torno de $150 \mu\text{g.g}^{-1}$ (WHO, 2000), sendo o intemperismo da crosta o principal caminho de entrada natural deste elemento no ambiente marinho (Bishop, 1983; WHO, 2000).

No geral, as concentrações de Bário e Vanádio se mostraram dentro da faixa de variação encontrada na literatura, embora relativamente superiores ao esperado para sedimentos carbonáticos (Quadro II.5.1.3-17). Ressalta-se ainda que o Bário apresentou maiores valores de concentração na região da plataforma e do talude, indicando uma provável contribuição deste metal devido à atividade petrolífera na região.

Quadro II.5.1.3-17 - Concentração Bário e Vanádio na região da Bacia de Campos (média e desvio padrão) e comparação com outros ambientes.

Compartimento		Bário ($\mu\text{g.g}^{-1}$)	Vanádio ($\mu\text{g.g}^{-1}$)
Bacia de Campos	0 a 50 m	$82,3 \pm 56,1$ (35)	$32,9 \pm 25,5$ (37)
	50 a 200 m	280 ± 263 (103)	$31,4 \pm 29,7$ (94)
	200 a 1.000 m	338 ± 260 (28)	$92,8 \pm 37,4$ (28)
	Maior que 1.000m	$185 \pm 72,0$ (26)	$45,1 \pm 10,2$ (26)
Rocha Sedimentar *		580	130
Argila de Mar Profundo *		2,3	120
Arenito *		190	20
Sedimento Carbonático *		10	20

Valores em negrito – número de amostras consideradas.

* Förstner e Wittmann (1983).

- *Chumbo, Cobre e Zinco*

A distribuição do Chumbo apresentou maiores valores de concentração média na região do talude ($29,4 \pm 16,3 \mu\text{g.g}^{-1}$), e menor valor médio em regiões mais profundas ($8,06 \pm 2,27 \mu\text{g.g}^{-1}$). Foi observada tendência ao enriquecimento em Chumbo na região da Bacia de Campos, quando comparado com arenito e a sedimentos carbonáticos.

Os valores de concentração obtidos para o Cobre não indicam este enriquecimento, observando-se ainda uma tendência de aumento com a profundidade, chegando a $16,4 \pm 4,90 \mu\text{g.g}^{-1}$.

O Zinco apresentou-se dentro do esperado para regiões de sedimento carbonático, com uma leve tendência de aumento em direção ao fundo.

O Quadro II.5.1.3-18 apresenta os valores de concentração obtidos de Chumbo, Cobre e Zinco, comparando com dados da literatura.

Quadro II.5.1.3-18 - Concentração Chumbo, Cobre e Zinco na região da Bacia de Campos (média e desvio padrão) e comparação com outros ambientes.

Compartimento		Chumbo ($\mu\text{g.g}^{-1}$)	Cobre ($\mu\text{g.g}^{-1}$)	Zinco ($\mu\text{g.g}^{-1}$)
Bacia de Campos	0 a 50 m	$12,7 \pm 7,30$ (29)	$7,57 \pm 5,52$ (37)	$18,8 \pm 14,7$ (37)
	50 a 200 m	$13,5 \pm 15,3$ (90)	$9,33 \pm 6,52$ (102)	$36,1 \pm 71,9$ (98)
	200 a 1.000 m	$29,4 \pm 16,3$ (22)	$14,2 \pm 3,36$ (22)	$52,0 \pm 20,9$ (22)
	Maior que 1.000m	$8,06 \pm 2,27$ (26)	$16,4 \pm 4,90$ (26)	$32,4 \pm 5,40$ (26)
Rocha Sedimentar *		20	45	95
Argila de Mar Profundo *		80	250	165
Arenito *		7	15	16
Sedimento Carbonático *		9	4	20

Valores em negrito – número de amostras consideradas.

* Förstner e Wittmann (1983).

- *Arsênio, Mercúrio e Cádmio*

Os valores de Cádmio encontrados no talude foram relativamente elevados, chegando a até $2,11 \pm 0,85 \mu\text{g.g}^{-1}$, quando comparados aos valores da literatura

para sedimentos carbonáticos e àqueles observados em outros estudos realizados na Bacia de Campos (Quadro II.5.1.3-19).

O Mercúrio também apresentou maiores valores de concentração na região do talude. O estudo realizado em Barracuda e Caratinga apresentou maiores valores tanto de Mercúrio quanto de Cádmio na região da Bacia de Campos.

Ressalta-se ainda que grande parte dos resultados obtidos de Cádmio e Mercúrio nas demais regiões obtiveram valores abaixo do limite de detecção analítico.

Na maioria dos estudos consultados o Arsênio não foi analisado nas amostras de sedimento. Para os estudos realizados nas plataformas de Pampo e Pargo (Petrobras, 2001) foram encontradas em todas as amostras valores abaixo do limite de detecção analítico ($0,05 \mu\text{g.g}^{-1}$).

Quadro II.5.1.3-19 - Concentração Mercúrio e Cádmio na região da Bacia de Campos (média e desvio padrão) e comparação com outros ambientes.

Compartimento		Mercúrio ($\mu\text{g.g}^{-1}$)	Cádmio ($\mu\text{g.g}^{-1}$)
Bacia de Campos	0 a 50 m	$0,06 \pm 0,06$ (37)	$0,57 \pm 0,23$ (8)
	50 a 200 m	$0,06 \pm 0,06$ (42)	$1,27 \pm 1,39$ (38)
	200 a 1.000 m	$0,66 \pm 2,44$ (16)	$2,11 \pm 0,85$ (22)
	Maior que 1.000m	$0,02 \pm 0,01$ (26)	$0,74 \pm 0,46$ (8)
Rocha Sedimentar *		0,40	0,30
Argila de Mar Profundo *		<0,01 a 0,40	0,43
Arenito *		0,03	0,02
Sedimento Carbonático *		0,04	0,04

Valores em negrito – número de amostras consideradas.

* Förstner e Wittmann (1983).

- *Cromo e Níquel*

Os dados de Cromo e Níquel apresentaram comportamento similar, com valores de concentração elevados na região do talude, mais especificamente nos Campos de Barracuda e Caratinga. Os menores valores foram encontrados na

região mais rasa, estando em consonância com os dados obtidos para arenitos e sedimentos carbonáticos (Quadro II.5.1.3-20).

Quadro II.5.1.3-20 - Concentração Cromo e Níquel na região da Bacia de Campos (média e desvio padrão) e comparação com outros ambientes.

Compartimento		Cromo ($\mu\text{g.g}^{-1}$)	Níquel ($\mu\text{g.g}^{-1}$)
Bacia de Campos	0 a 50 m	22,6 ± 21,6 (37)	12,1 ± 9,87 (31)
	50 a 200 m	23,7 ± 17,8 (100)	13,7 ± 16,6 (94)
	200 a 1.000 m	50,3 ± 17,7 (22)	46,4 ± 16,8 (16)
	Maior que 1.000m	28,5 ± 7,29 (26)	22,1 ± 7,55 (16)
Rocha Sedimentar *		90	68
Argila de Mar Profundo *		90	225
Arenito *		35	2,00
Sedimento Carbonático *		11	20,0

Valores em negrito – número de amostras consideradas.

* Förstner e Wittmann (1983).

II.5.1.4 - Geologia e Geomorfologia

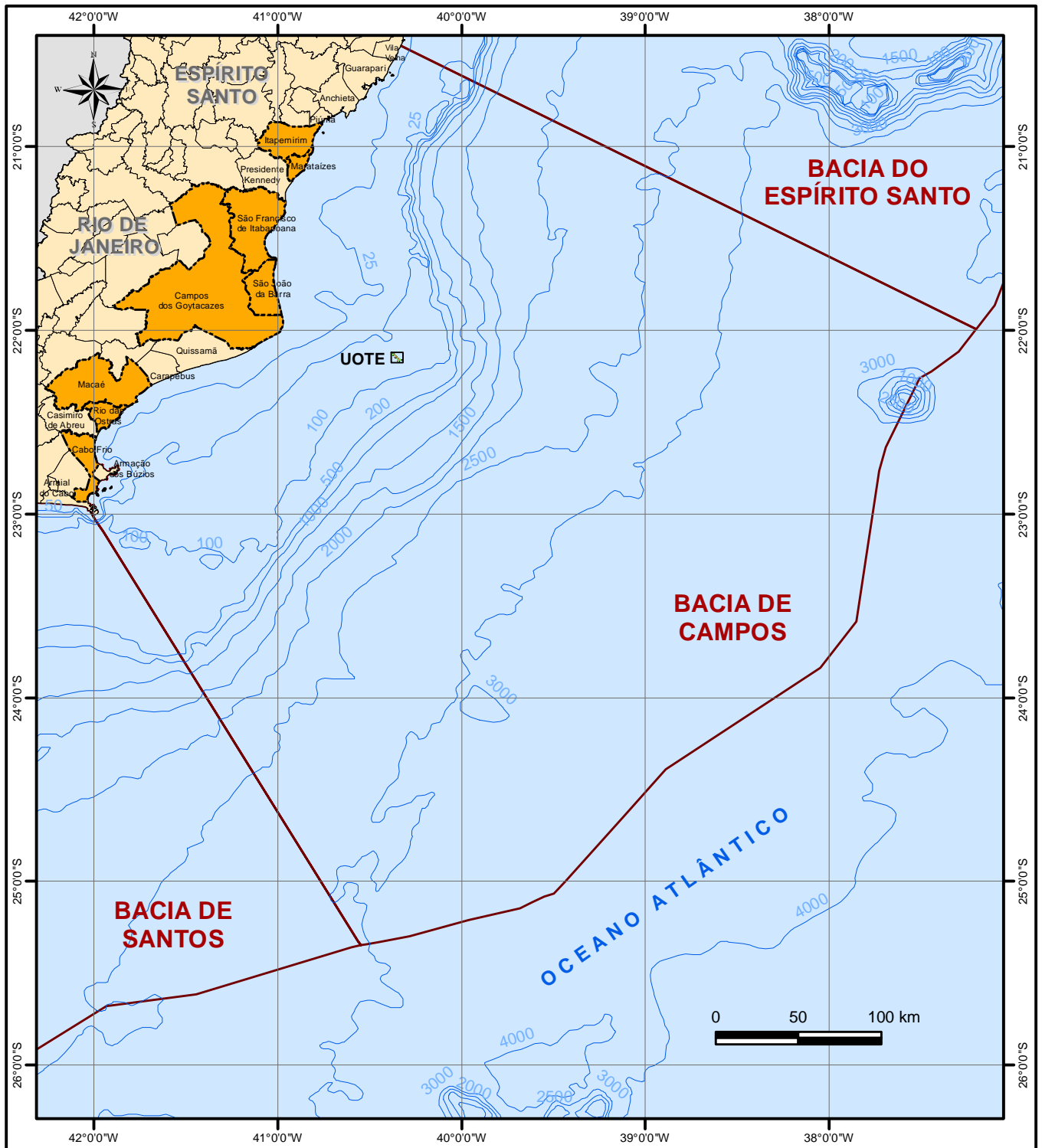
Introdução








Nesta seção serão expostas as características geológicas e geomorfológicas da Bacia de Campos, sendo contemplados os aspectos estruturais, estratigráficos e fisiográficos mais relevantes da região, onde será implantada a Unidade *Offshore* de Transferência e Exportação (UOTE).

A Bacia de Campos está localizada no litoral sudeste do Brasil (Mapa II.5.1.4-1), ocupando uma área de cerca de 120.000 Km², desses apenas 500 Km² estão na porção emersa. Ao Norte limita-se com a Bacia do Espírito Santo pelo Alto de Vitória, um afloramento do embasamento basáltico associado à borda oeste da Cadeia Vitória-Trindade, enquanto que ao Sul seus domínios são limitados pelo Alto de Cabo Frio, separando a Bacia de Campos da Bacia de Santos. A área *offshore* da bacia está limitada pela isóbata de 3.500 m, compreendendo desde porções emersas até a região de águas ultraprofundas.

De acordo com a Agência Nacional de Petróleo, Gás e Biocombustíveis (ANP), a atuação do sistema petrolífero da bacia pode ser considerada extremamente eficiente. A interação cumulativa dos elementos considerados essenciais resultou num sincronismo ideal de geração, migração e trapeamento de hidrocarbonetos e, conseqüentemente, na acumulação e descoberta de enormes volumes de óleo e gás, correspondendo, segundo dados da Petrobrás S/A (2008), a cerca de 84% de toda a produção de petróleo no Brasil.

A UOTE localiza-se na área central da bacia, distante cerca de 70 Km da costa, a partir do Cabo de São Tomé, em profundidade média de 70 m.



Legenda		Legenda Temática				
 Divisa interestadual  Batimetria (m)  Espelho D'Água  Bacias Sedimentares  Municípios da Área de Influência						
 PETROBRAS		Referências Base: ANP - BDEP; IBGE. Fonte: PETROBRAS.				
 Habletec <small>ENGENHARIA AMBIENTAL</small>		Projeto UNIDADE OFFSHORE DE TRANSFERÊNCIA E EXPORTAÇÃO				
		Título LOCALIZAÇÃO DA BACIA DE CAMPOS				
Projeção	Datum	Escala	Data	Número	Autor	Revisão
Geográfica	SAD-69	1:3.500.000	Novembro, 2011	Mapa II.5.1.4-1	Leonardo Dias Celso Dias	00

Geologia Regional

A Bacia de Campos apresenta características em sua evolução tectono-sedimentar que a torna singular em termos de potencial petrolífero. Sua origem, bem como das demais bacias da margem continental leste brasileira, está relacionada ao processo de abertura do Atlântico Sul (Mohriak, 2003), que teve início há cerca de 140 milhões de anos com a fragmentação do supercontinente Gondwana e a consecutiva deriva continental observada como resultado dos esforços distensivos entre os continentes da América do Sul e da África.

A evolução das bacias sedimentares mesozóicas da margem continental brasileira compreende três sequências básicas: clástica não marinha, evaporítica e marinha, sendo que essa última é subdividida nas sequências carbonáticas, transgressiva e regressiva (Figura II.5.1.4-1) (Chang e Kowsmann, 1987 *apud* Mohriak, 2003).

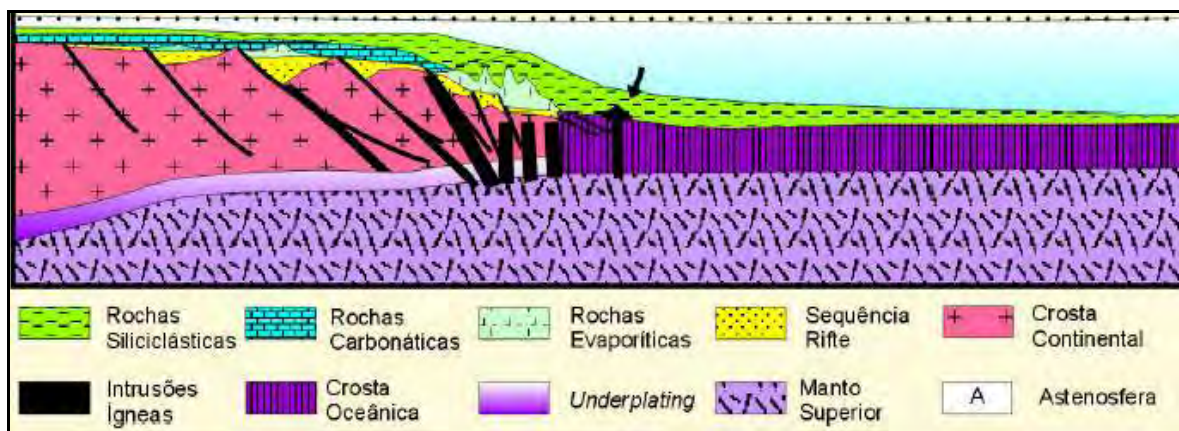


Figura II.5.1.4-1 - Modelo geológico esquemático da Bacia de Campos.

Fonte: Mohriak, 2003

As rochas pré-rifte na margem continental sudeste podem ser associadas ao derrame de lavas do Jurássico Superior ao Cretáceo Inferior da Formação Serra Geral, que se estende da Bacia do Paraná até a região da plataforma continental, constituindo o embasamento econômico das bacias de Pelotas até Espírito Santo (Cainelli e Mohriak, 1998).

Na Bacia de Campos, a Megassequência Sinrifte ou Megassequência Continental foi depositada em ambiente fluvial e lacustre, sendo constituída por sequências vulcano-sedimentar da Formação Cabiúnas (Neocomiano). O rifte da margem leste brasileira estende-se por cerca de 3.500 km, sendo, em geral, limitado na margem oeste por falhas normais sintéticas com rejeitos variáveis, chegando a 2.000 m na Bacia de Campos.

Sobre a Formação Cabiúnas, são encontradas sequências carbonáticas-siliciclásticas lacustres da Formação Lagoa Feia, com presença de coquinas de pelecípodes em sua porção superior (Membro Coqueiros), intercaladas por folhelhos pretos carbonosos, nas partes mais distais do rifte.

A acumulação de coquinas se desenvolveu ao longo dos altos do sistema de riftes, longe das áreas de aporte de sedimento terrígeno. Segundo Guardado *et. al* (1989), essas coquinas, juntamente com os basaltos fraturados, constituem reservatórios produtores de hidrocarbonetos na seção rifte da Bacia de Campos.

A Megassequência Transicional ou Fase Golfo é caracterizada por um período de relativa quiescência tectônica após rotação e basculamento de blocos de rifte. Nesse momento, a tectônica salífera (Aptiano Superior– Albiano Inferior) controlava a migração e a distribuição de hidrocarbonetos para os reservatórios superiores por meio de falhas lítricas. Como resultado tem-se uma série de trapas combinadas, estratigráficas e estruturais, onde estão localizados vários campos de hidrocarbonetos (Figueiredo e Mohriak, 1984). A representação das sequências sedimentares da Bacia de Campos está apresentada na Figura II.5.1.4-2, a seguir.

No Aptiano destaca-se a grande bacia evaporítica entre as margens brasileira e africana, responsável pela formação das grandes estruturas halocinéticas que controlam os turbiditos das bacias de Santos, Campos e Espírito Santo, no Brasil. Reservatórios carbonáticos pré-sal constituem acumulações gigantes em águas profundas, sendo recobertos por espessa camada de evaporitos estratificados.

No Cretáceo Inferior, na região do pré-sal, junto à discordância de separação dos continentes, a Formação Lagoa Feia, de idade Aptiana, é a principal rocha geradora da costa leste brasileira. Reservatórios de coquinas de idade Barremiano foram também encontrados em águas rasas na Bacia de Campos,

mas em função do pequeno volume dessas descobertas, as acumulações não resultaram em produção comercial (Fainstein, 2008).

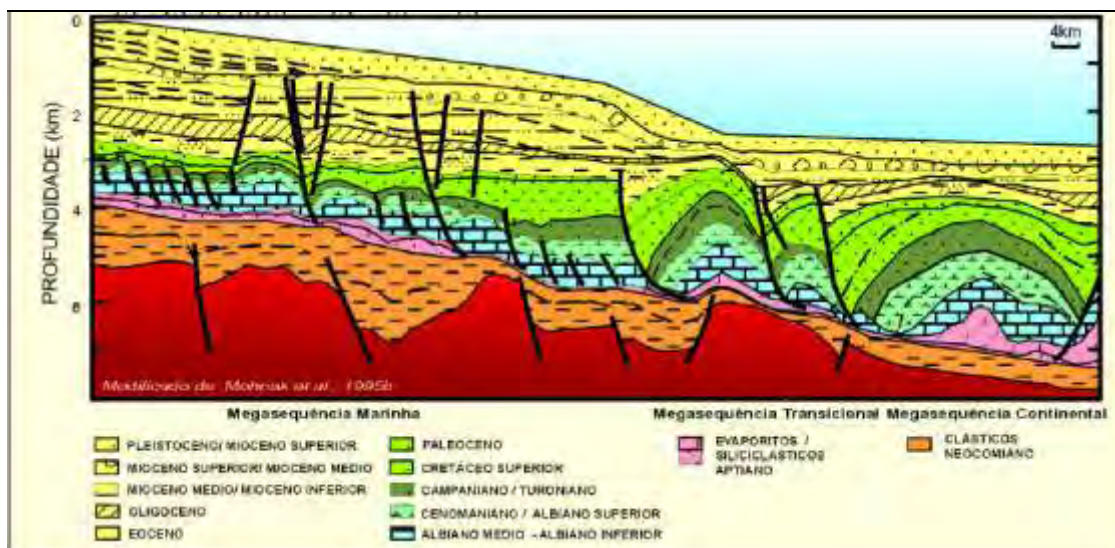


Figura II.5.1.4-2 - Seção convertida em profundidade na Bacia de Campos, com interpretação geológica das principais sequências tectono-sedimentares, ilustrando feições halocinéticas em águas profundas.
Fonte: Mohriak, 2003.

A fase transicional é ainda marcada pelas evidências de processos de peneplanização, acarretando uma suavização do relevo. Esse evento erosivo resultou na formação de clásticos grosseiros (arenitos e conglomerados) sobre a discordância que marca o início da fase rifte oceânico (*break-up unconformity*), nas regiões proximais, e de carbonáticos e siliciclásticos finos nas regiões mais distais.

O contínuo estiramento litosférico e o decaimento da anomalia térmica resultaram numa contração da crosta oceânica e consequente subsidência isostática. Como resultado, houve a dissipação das barreiras de restrição no proto-oceano dando lugar a um ambiente marinho raso constituído por calcarenitos (Membro Quissamã) e calcilitos (Membro Outeiro) correspondentes à Formação Macaé do Albiano Inferior, desenvolvendo-se assim uma extensa plataforma carbonática.

Esses sedimentos depositaram-se diretamente sobre os evaporitos proximais na forma de rampa carbonática (Spadini *et. al*, 1988), sob condições áridas e

neríticas rasas. A fase de mar raso é denominada como Super-sequência Marinha Transgressiva, que é caracterizada por turbiditos albo-cenomanianos, que formam extensos lençóis arenosos, enquanto que os turbiditos cenomaniano-turoniano estão confinados em calhas mais estreitas controladas por falhas durante uma fase de intensa halocinese (Bacoccoli *et al.* 1980; Guardado *et al.*, 1989).

Com o aumento do nível do mar, é estabelecido o ambiente marinho profundo batial no Eoturoneano/Neopaleoceno, instalando-se a Super-sequência Marinha Regressiva, marcada pela deposição do Grupo Campos acima de uma discordância da base do Terciário. O preenchimento da bacia caracteriza-se por um estilo retrogracional no Cretáceo Superior com ambiente de deposição marinho profundo.

Arcabouço Estrutural

A bacia é caracterizada por dois estilos tectônicos bem distintos: uma tectônica diastrófica, que afeta os sedimentos da fase rifte, e uma tectônica adiastrófica, relacionada à halocinese. O primeiro registro dessa tectônica adiastrófica ocorre na transição Eoalbio/Mesoalbio, originada pela sobrecarga de sedimentos e basculamento da bacia (Dias *et al.* 1990).

O embasamento cristalino da Bacia de Campos foi exhaustivamente amostrado em subsuperfície, e corresponde aos mesmos domínios litológicos de gnaisses Pré-Cambrianos que afloram nas áreas vizinhas das bacias marginais. Esses domínios estão associados à Faixa Ribeira Central, um cinturão de dobramentos e empurrões que se estende por 1400 km ao longo da Margem Atlântica (Heilbron *et al.*, 2000).

O Neojurássico marcou o início do efetivo rifteamento na porção sul (S) da América do Sul (Uliana & Biddle, 1988; Urien & Zambrano, 1994). O arcabouço estrutural pré-existente, que inclui trendes do Pré-Cambriano, Paleozóico e Triássico, exerceu um importante papel durante o rifteamento Mesozóico, uma vez que a ruptura do Atlântico Sul acomodou-se como falhas normais sobre um grão estrutural mais antigo.

Segundo Dias *et al.* (1990), esse desenvolvimento tectônico originou, na Bacia de Campos, durante o Cretáceo Inferior, um sistema de *rift valley* (vale de

rifte) alongado na direção nordeste-sudoeste (NE-SW), sendo esta a direção predominante dos falhamentos. Falhas de direção noroeste-sudeste (NW-SE) e leste-oeste (E-W) são muito menos expressivas, sendo que falhamentos de direção leste-oeste (E-W) poderiam constituir-se em falhas de transferência, pois apresentam direções mais próximas à direção dos esforços.

A análise estrutural mostra que a direção nordeste (NE) dos falhamentos é mais acentuada ao sul da projeção sudeste do Cabo de São Tomé, tendendo para norte-nordeste (NNE) na porção setentrional da Bacia de Campos. Um importante alinhamento de direção nordeste (NE) com pequenas inflexões para leste (E) marca o limite oeste (W) da sedimentação rifte, sendo denominado Falha-Charneira de Campos.

A presença de elementos estruturais, representados por falhas lítricas sintéticas (formadas devido ao colapso do sal) de direção geral nordeste-sudoeste (NE-SW) e falhas (com movimentos transcorrentes) com direção noroeste-sudeste (NW-SE), tiveram grande importância como rotas de migração de hidrocarboneto.

A sedimentação na região da Bacia de Campos foi influenciada fortemente pela tectônica halocinética e pela sedimentação de sequências vulcanoclásticas complexas. Este vulcanismo é bem visualizado em sísmica onde se mapeia: i) cones vulcânicos, ii) derrames de lavas e iii) diabásios intrusivos. Atividades sísmicas, associadas aos vulcanismos da época, devem ter sido iniciadoras de alguns dos fluxos gravitacionais de sedimentos, responsáveis pela deposição de espessos corpos de arenito, alguns deles portadores de petróleo.

O magmatismo sempre esteve presente na história evolutiva dessa região, além do derrame basáltico responsável pela composição do embasamento econômico da bacia (Formação Cabiúnas), são reconhecidas duas sequências vulcano-sedimentares durante a fase pós-rifte (Souza, 2006).

O primeiro desses eventos magmáticos é datado de 80 ± 50 milhões de anos (Cretáceo Superior), momento de formação do Arco de Cabo Frio. Nessa região, sedimentos turonianos a campanianos ocorrem intercalados a rochas vulcanoclásticas, basaltos e diques de diabásio (Mohriak, 2004 *apud* Souza, 2006).

Segundo Souza (2006), o magmatismo recorrente voltou a formar cones vulcânicos tanto na região emersa quanto na imersa entre o Paleoceno e o Eoceno Inferior/Médio (60 – 50 milhões de anos) (Mohriak, 2004 *apud* Souza, 2006), sendo registrados vulcanismos levemente alcalinos e ocorrendo principalmente no limite com a Bacia de Santos. Esse evento está ainda associado à formação de grábens assimétricos do Triássico (Riccomini *et al.*, 2004; Mohriak *et al.*, 1995).

Dentre as estruturas presentes no arcabouço estrutural da Bacia de Campos, destacam-se altos, grábens e falhas (Figura II.5.1.4-3).

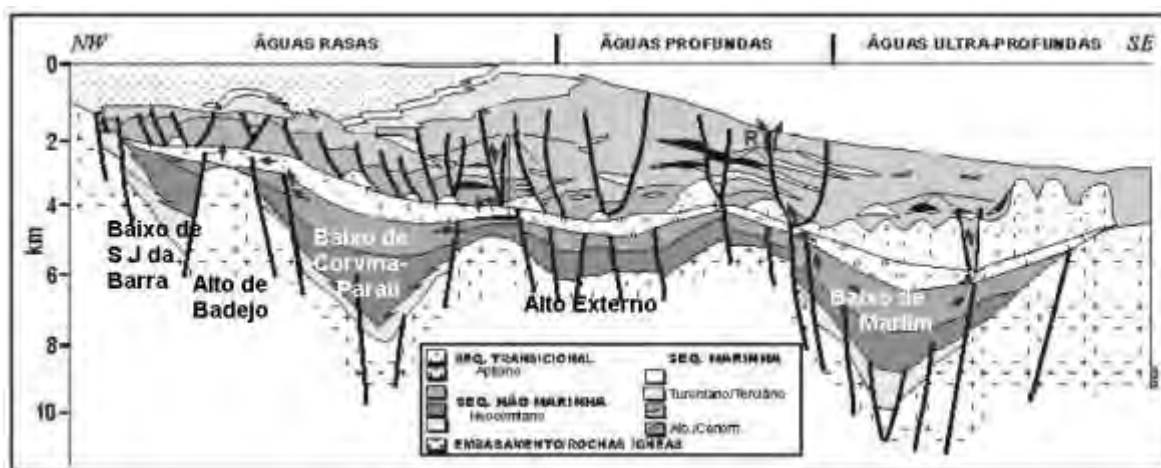


Figura II.5.1.4-3 - Representação das principais estruturas do arcabouço estrutural da Bacia de Campos.

Fonte: Milani *et al.*, 2000

O Alto Regional de Badejo destaca-se pela forte influência na sedimentação da plataforma média e externa da porção meridional da bacia. Outras estruturas positivas, denominadas Alto Central e Alto Externo, ainda são alvos de estudos para um melhor conhecimento de sua influência no condicionamento do preenchimento sedimentar da bacia. Ao longo da porção oriental do Alto de Badejo, encontra-se um nicho estrutural denominado Baixo Corvina-Parati, em referência aos campos petrolíferos de mesmo nome.

Essa situação exemplifica bem o ambiente deposicional genérico da bacia à época do Cretáceo Superior, quando regiões estruturalmente mais altas condicionaram a acumulação de rochas com características favoráveis de reservatório petrolífero, em áreas relativamente mais baixas.

No limite sul está o Alto de Cabo Frio, que se estende por toda plataforma continental. Dentre as principais feições desse alto destaca-se uma zona de transferência expressa por falhas de alto ângulo, mergulhando para o continente e descolando blocos da plataforma carbonática albiana. Esses sistemas de falhas são responsáveis pelo controle das feições mapeáveis numa área de centenas de quilômetros de comprimento por dezenas de largura. Próximo ao limite de São Paulo e Rio de Janeiro a propagação norte-sul do rifte da Bacia de Santos é interrompida e transferida mais a norte na Bacia de Campos.

Ao norte, o Alto de Vitória define uma zona de transferência entre a Bacia de Campos e a Bacia do Espírito Santo, capaz de ser periodicamente reativada através de um regime regional de esforço.

Uma das principais falhas que ocorre na região da Bacia de Campos é a Falha de Cabo Frio, uma falha lítrica que se estende desde o centro da Bacia de Santos até o extremo sudoeste (SW) da Bacia de Campos. A origem dessa falha está associada ao escape de sal para a região de águas mais profundas criando um *gap* (vão) estratigráfico dos carbonatos albianos e ao mesmo tempo abrindo espaço para o avanço das cunhas siliciclasticas progradantes do Cretáceo Superior.

A movimentação do sal das bacias evaporíticas exerce uma força nos depósitos formados imprimindo vários tipos de estruturas no arcabouço da bacia sedimentar. Na Bacia de Campos, a maior parte das falhas normais relacionadas à tectônica de sal apresenta rejeito sintético, com mergulho do plano de falha na direção da bacia e rotação dos blocos na direção do continente, com a criação de cunhas de sedimentos que espessam para oeste (W) (Duval *et al.* 1992).

Segundo Chang *et al.* (1988), a halocinese na Bacia de Campos, teria sido causada pelo basculamento da bacia para leste (E) durante a fase termal no Cretáceo Superior, seguido de uma fase de extensão litosférica que conduziu a abertura do Atlântico Sul. Szatmari *et al.* (1993) por sua vez, sugere que o principal controle seria devido às variações na batimetria do continente para o oceano, enquanto Figueiredo & Mohriak (1984) atribuem-na ao aumento da sobrecarga sedimentar iniciado no Albiano.

Nos últimos anos, modelos que destacam o papel do deslizamento gravitacional dos sedimentos sobre o sal tem recebido maior atenção (Cobbold &

Szatmari, 1991). Segundo os autores, a orientação da linha de costa exerce influencia principal no padrão das falhas que afetam os sedimentos acima do sal.

Sendo assim, a tectônica salífera e o vulcanismo tiveram papel importante no relevo e erosão da área durante o Cretáceo e Terciário. A intensa erosão do Eoceno, que moldou profundamente o relevo, deixou conservado parte da sedimentação cretácea em sua forma primitiva, entre eles os principais reservatórios da área de idade Maastrichtiana e Campaniana, e formou calhas e depressões para a acomodação dos sedimentos dessa época.

Na região sul da bacia de campos é observado que as sequências carbonáticas do Albiano estão associadas a um bloco alto (área aproximada de 70 km²) de um conjunto de falhas sintéticas e uma falha antitética conjugadas de direção geral nordeste-sudoeste (NE-SW).

Um excepcional exemplo de falhamento com cisalhamento basal antitético (Mohriak *et al.* 1995) pode ser identificado na região de Cabo Frio, entre a porção sul da Bacia de Campos e as porções norte e central da Bacia de Santos. Nessa região caracteriza-se notável sistema de falhas normais antitéticas, associadas à tectônica de sal, resultado do colapso de estratos sedimentares junto da quebra da plataforma continental (Mohriak *et al.* 1995; Mohriak e Szatmari, 2001).

Os edifícios vulcânicos da base do Terciário estão localizados no baixo estrutural adjacente ao Alto Externo, o qual corresponderia a um centro de espalhamento abortado da idade Cretáceo Inferior e, portanto, uma zona de fraqueza propicia para reativações tectônicas Pós-Aptianas.

Outra importante estrutura encontrada na Bacia de Campos é a Linha de Charneira, que limita a deposição de sedimentos Pré-Aptianos e apresenta uma deflexão leste-oeste (E-W) (Szatmari *et al.* 1984). A Linha de Charneira corresponde a um incremento acentuado no ângulo de mergulho do embasamento em direção ao mar, e localmente, está associada a um falhamento bastante expressivo, com rejeitos, ao nível do embasamento, da ordem de centenas de metros.

A análise da evolução tectono-sedimentar sugere que durante a deposição da Formação Macaé, que consiste em carbonatos clásticos e oolíticos (Membro Quissamã), a sedimentação já se encontrava controlada por uma zona de charneira de direção geral nordeste-sudoeste (NE-SW), herdada de altos do

embasamento que exerceram controle sobre a deposição desde a fase rifte, gerando um alto estrutural onde foram empilhados os ciclos carbonáticos portadores de hidrocarbonetos.

Estratigrafia

A estratigrafia da Bacia de Campos, como representada na coluna estratigráfica (Figura II.5.1.4-4), divide-se em três sequências distintas: (1) sequência inferior clástica, de ambiente continental fluvio-marinha; (2) sequência intermediária transicional caracterizada pela sedimentação evaporítica; (3) sequência superior marinha (Asmus e Ponte, 1973 *apud* Asmus e Ferrari, 1978).

A camada estratigráfica inferior do pacote rifte corresponde à Formação Cabiúnas, que, segundo Mohriak (2003), repousa de forma discordante sobre o embasamento Pré-Cabriano, sendo composta por depósitos vulcano-sedimentares do Neocomiano (120 a 134 milhões de anos) constituídos por basalto toleítico fraturado proveniente da intensa atividade vulcânica durante o processo de rifteamento. A Formação Cabiúnas constitui exemplo de reservatório em rochas magmáticas com produção de hidrocarbonetos. A porosidade por fraturamento é dominante, embora porosidade vesicular e porosidade de matriz também sejam observadas (Mizusaki *et. al*, 2008).

Depositada acima e localmente interdigitada com a Formação Cabiúnas, está a Formação Lagoa Feia, que abrange um intervalo de tempo que vai do Neocomiano – Barremiano até o Albiano basal, representando a fase de lagos, anterior à ingressão marinha (Mohriak, 2003). A porção inferior da Formação Lagoa Feia inclui conglomerados com abundantes clastos de basalto que formam grandes leques ao longo das falhas de borda; também ocorrem arenitos, folhelhos ricos em matéria orgânica e coquinas, definindo um contexto de sedimentação lacustre.

As coquinas depositadas nos altos estruturais são também importantes reservatórios. Eles estão constituídos por lentes de coquinas de mais de 10 m de espessura, formadas por camadas empilhadas relativamente finas (20 a 100 cm de espessura) de calcirruditos ricos em bivalves, que mostram localmente estratificação cruzada, associada com camadas finas de calcarenitos ou folhelhos

calcários e sem intercalações de rochas siliciclásticas. Esses depósitos representam eficientes reservatórios de hidrocarbonetos graças à porosidade e permeabilidade.

A parte superior da Formação Lagoa Feia é representada por uma sequência de conglomerados e folhelhos avermelhados do Aptiano recobertos por uma seção de evaporitos do Neoptiano (Membro Retiro). A ocorrência do pacote aptiano é limitada por uma zona de falha sintética de orientação geral sudoeste-nordeste (SW-NE) que se desenvolve paralela e próxima à linha de costa (Milani *et al.*, 2001).

Segundo Milani *et al.*, (2001), durante o Albiano-Cenomaniano, as condições marinhas prevaleceram na bacia. A Formação Macaé consiste em carbonatos clásticos, em sua maior parte calcarenitos algálicos intercamadados com micritas (Barboza *et al.*, 2003), e oolíticos (Membro Quissamã) que, localmente, aparecem completamente dolomitizados. A sucessão vertical inclui calcilutitos, margas e folhelhos (Membro Outeiro) e arenitos turbidíticos (Membro Namorado). Nas porções mais proximais, a Formação Macaé é constituída por conglomerados e arenitos pobremente selecionados (Membro Goitacás).

O Grupo Campos, composto pelas Formações Ubatuba, Carapebus e Emboré designa a seção clástico-carbonática sobreposta aos carbonatos da Formação Macaé (Pellizzon, 2005). A Formação Ubatuba é constituída por folhelhos e leques submarinos arenosos, os quais preenchem cânions com conglomerados e areias turbidídicas (Bruhn e Walker, 1995 *apud* Pellizzon, 2005). A parte inferior foi individualizada no Membro Tamoios, onde as rochas apresentam maior litificação.

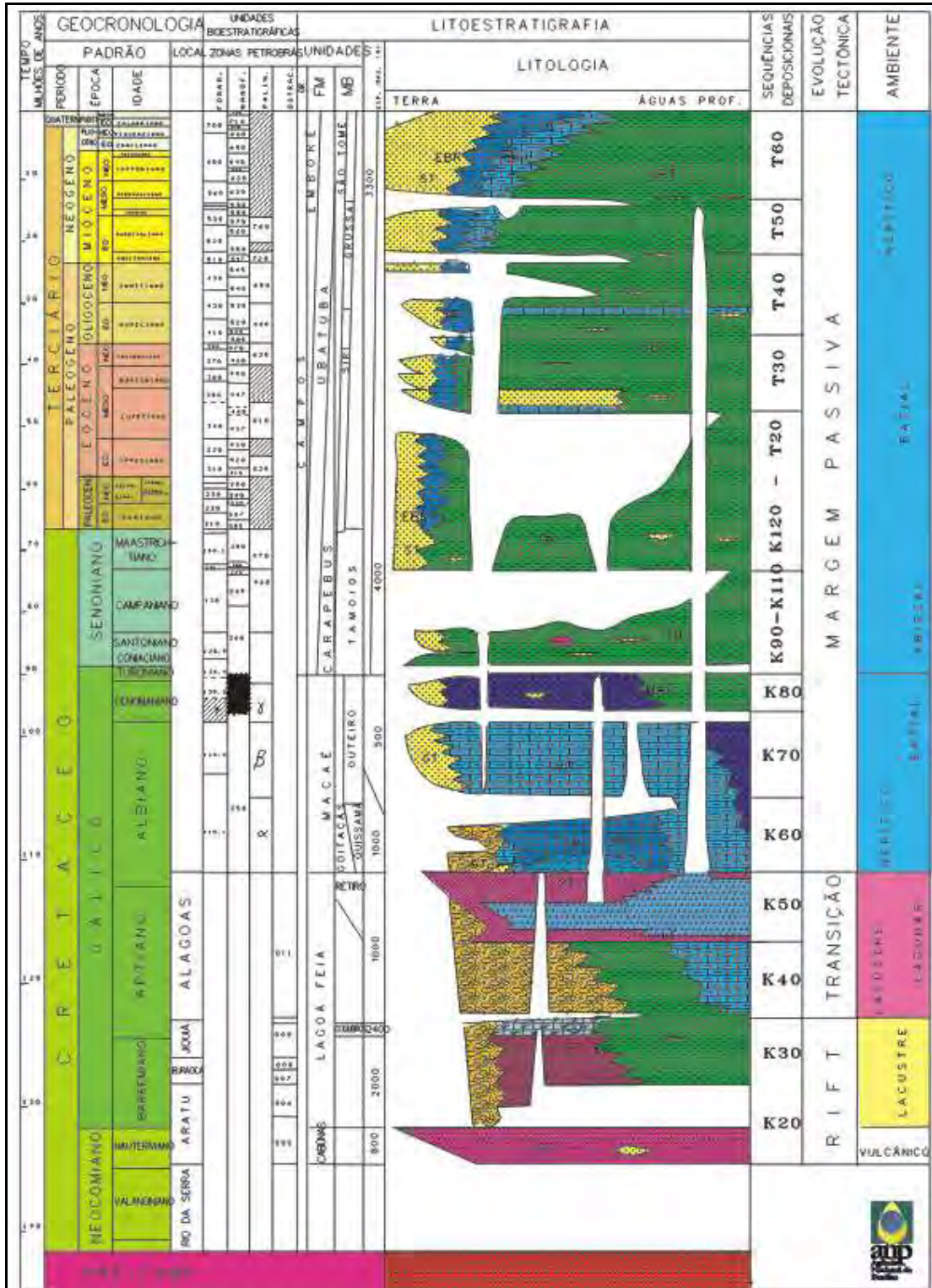


Figura II.5.1.4-4 - Coluna estratigráfica da Bacia de Campos.
Fonte: ANP, 2008.

Intercalada à Formação Ubatuba, encontra-se a Formação Carapebus, que contém a maioria das reservas de petróleo da Bacia. Essa Formação é constituída por arenito fino a conglomerático, do Turoniano ao Holoceno, que são capeados por folhelhos, margas e diamictitos da Formação Ubatuba.

A Formação Emborê constitui a unidade litoestratigráfica mais proximal da Bacia de Campos e suas rochas são predominantemente arenitos e carbonatos impuros sobrepostos e lateralmente interdigitados com os pelitos da Formação Ubatuba. A deposição ocorreu sob a forma de leques costeiros e plataforma carbonática, do Maastrichtiano ao Holoceno. Seu sistema poroso, bastante heterogêneo, se caracteriza por porosidades intergranulares e cavidades (*vugs*), apresentando valores médios de 25% de porosidade e 1500 mD de permeabilidade.

A sedimentação na área foi influenciada pela deposição de sequências vulcanoclásticas complexas, de composição alcalina de idade Eoceno Inferior, formando estruturas semelhantes a cones vulcânicos. Petrograficamente são descritas como hialoclastitos, indicando vulcanismos subaquosos. Além das sequências vulcanoclásticas, as sequências sedimentares são intrudidas por um enxame de diques de diabásio. Este vulcanismo é bem visualizado em sísmica onde é possível o mapeamento de cones vulcânicos, derrames de lavas e diabásios intrusivos.

Atividades sísmicas associadas aos vulcanismos do Cretáceo Superior e do Eoceno Inferior devem ter tido atuação preponderante como iniciadoras dos fluxos gravitacionais de sedimentos responsáveis pela deposição de espessos corpos de arenitos, alguns deles portadores de hidrocarbonetos, além de terem formado calhas preferenciais para o aporte dos sedimentos siliciclásticos do Cretáceo e do Terciário. Os arenitos canalizados do Cretáceo Superior estão recobertos e protegidos da erosão do Eoceno por espesso pacote de rochas vulcânicas na forma de hialoclastitos (até 400 m de espessura). As sequências deposicionais para o Cretáceo Superior foram denominadas da base para o topo, como: sequência do Santoniano, sequência do Campaniano/Maastrichtiano e sequência do Maastrichtiano.

As três sequências deposicionais dos carbonatos do Membro Quissamã da Formação Macaé, bem definidas em perfis, se desenvolveram a partir do Albiano

inferior formando ciclos de raseamento e espessamento para o topo (*shallowing-upward*), separados por superfícies transgressivas.

Os fluxos de detritos coesivos suportados por lama, rico em fragmentos de algas vermelhas aglutinantes (*pebbly*), ocorrem às vezes intercalados com arenito maciço ou escorregados muitas vezes argilosos, e foram depositados principalmente durante o Eoceno Médio e Superior. Esta fácies foi originada a partir da canibalização da plataforma carbonática do Eoceno.

Caracterização Fisiográfica Regional

O setor leste da Margem Continental brasileira representa uma típica margem do tipo Atlântico, apresentando formas de relevo com influência de atividades tectono-magmáticas que são sobrepostas localmente pelas 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, notado nas bruscas quebras de gradiente, na presença de platôs marginais, bancos e montes submarinos.

Além das feições encontradas a *offshore*, alguns componentes geomorfológicos emersos também merecem destaque na determinação fisiográfica da região.

a) Domínios Geomorfológicos Continentais

Na região continental adjacente à Bacia de Campos, são identificados dois grandes domínios morfoestruturais: a Unidade Morfoestrutural Cinturão Orogênico do Atlântico e a Unidade Morfoestrutural Bacias Sedimentares Cenozóicas.

O Cinturão Orogênico ou Escudo Atlântico é constituído por um conjunto diversificado de rochas graníticas e gnáissicas, submetidas a diversos eventos orogenéticos ao longo do Pré-Cambriano (Almeida *et. al*, 1976; Heilbron, 1995; Heilbron *et. al*, 2000) representando uma das importantes feições geotécnicas da fachada atlântica brasileira, que se estende de Santa Catarina até o norte da Bahia, se compondo de diversas faixas de dobramento, dentre as quais se

destaca a Faixa Ribeira, que abrange todo o estado do Rio de Janeiro e onde está inserido o Domínio Tectônico Cabo Frio (DTCF).

Esta unidade é subdividida em domínios morfoesculturais. Na região de estudo são observados os seguintes domínios:

✓ *Maçiços Costeiros e Inferiores*

Compreende um conjunto de maciços montanhosos relativamente alinhados sob direção oeste-sudoeste/leste-nordeste (WSW-ENE), desde o Maciço da Joatinga até o Maciço da Região dos Lagos, estando situado em meio a baías de baixadas litorâneas. Foram inseridos também nessa unidade os maciços ou os alinhamentos serranos situados em posição de contrafortes da escarpa da Serra do Mar, tais como os maciços do Suruí e Conceição de Macabu. São inseridos ainda maciços isolados do Norte Fluminense, tais como os de morro de Coco e de Bom Jesus de Itabapoana.

✓ *Maçiços Alcalinos Intrusivos*

É composto por um conjunto de maciços montanhosos de rochas alcalinas geradas num período de atividade vulcânica entre o final do Cretáceo e início do Terciário, decorrente da abertura do Oceano Atlântico (Almeida, 1976). Esse magmatismo gerou uma série de corpos alcalinos que intrudiram o embasamento cristalino Pré-Cambriano, compondo o alinhamento magmático de Cabo Frio (Almeida, 1992 *apud* CPRM, 2000; Sichel *et. al*, 1997), com direção aproximada de oeste-sudoeste/leste-sudeste (WSW-ESE). No Rio de Janeiro, esse maciço estende-se desde o Maciço Itatiaia até a Ilha de Cabo Frio.

Geralmente esses maciços intrusivos são encontrados sob a forma dômica, muitas vezes assemelhando-se a vulcões extintos, parcialmente ou bastante erodidos, demonstrando uma drenagem radial e centrífuga. Apresentam-se também por blocos montanhosos escarpados, com vertentes íngremes, frequentemente cobertas por colúvios e depósitos de talus. Os gradientes são dados elevados e os topos aguçados, arredondados ou em cristas anelares,

apresentando altas densidades de drenagem com padrão radial e centrífugo a dendrítico.

✓ *Superfícies Aplainadas nas Baixadas Litorâneas*

São representadas por extensas zonas colinosas, localizadas a leste da Baía de Guanabara e compreendidas entre as planícies costeiras e baixadas fluvio-marinhas e a escarpa da Serra do Mar, apresentando topografia uniforme e topos nivelados de baixa amplitude de relevo devido a processos de aplainamento gerados durante o Terciário Superior.

Essa unidade morfoescultural é composta por duas unidades geomorfológicas denominadas de Superfície Aplainada da Região dos Lagos e Superfície Aplainada do Litoral Leste Fluminense, a primeira apresentando cotas que variam de 50 a 120 m de altitude e a segunda de 40 a 100 m de altitude.

✓ *Escarpas Serranas*

Compreende um conjunto de escarpas montanhosas festonadas, fortemente alinhadas sob a direção oeste-sudoeste/leste-nordeste (WSW-ENE), compostas pela Serra do Mar e da Mantiqueira.

A escarpa da Serra da Mantiqueira abrange um pequeno trecho do território fluminense, junto ao médio vale do Rio Paraíba do Sul, entre o Maciço Alcalino Intrusivo do Itatiaia, na divisa com o estado de São Paulo, e a Garganta de Passa-Vinte, estendendo-se, a partir daí, em território mineiro.

A escarpa da Serra do Mar prolonga-se em grande extensão no território fluminense, apresentando diversas configurações morfológicas, desde a Serra da Bocaína, na divisa com São Paulo, até a Serra do Imbé, no norte do Rio de Janeiro.

Nesse cenário, destaca-se a Unidade Geomorfológica Escarpas das Serras de Macaé, Macabu e Imbé, que consistem no ultimo trecho escarpado da cadeia montanhosa da Serra do Mar em território fluminense, que se sucedem à leste da Serra dos Órgãos, alcançados por tectônica a mais de 1000 metros de altitude, sendo que alguns picos atingem mais de 2000 metros.

O segundo grande domínio geomorfológico do estado, representado pelas Bacias Sedimentares Cenozóicas, consiste em uma das mais importantes feições geotectônicas resultante da tectônica extensional Pós-Cretácea no sudeste brasileiro.

Esse domínio compreende um conjunto de bacias tafrogênicas continentais: bacias de São Paulo e Taubaté (SP); bacias de Resende, Volta Redonda, Macacu e Itaboraí (RJ).

Esta unidade morfoestrutural é composta por três domínios morfoesculturais, todos observados na parte continental adjacente à Bacia de Campos, apresentando as seguintes denominações:

✓ *Tabuleiros de Bacias Sedimentares Eo-Cenozóicas*

Este domínio morfoescultural compreende um conjunto de tabuleiros e colinas tabulares presentes nas bacias tafrogênicas continentais que ocorrem no Médio Vale do Rio Paraíba do Sul, no Gráben da Guanabara e nos afloramentos do Grupo Barreiras, que ocorrem no norte do Estado, representado por duas unidades geomorfológicas.

A primeira Unidade Geomorfológica Tabuleiros de Quissamã, composta por uma superfície de tabuleiros pouco dissecados, embasados por sedimentos do Grupo Barreiras, correlacionados ao Terciário Superior (Mioceno/Piloceno) e Pleistoceno inferior (Bigarella, 1975). Esses tabuleiros localizam-se entre a planície flúviolagunar do baixo curso do rio Macabu, a norte, e os feixes de cordões arenosos de Jurubatiba, a sul.

A segunda corresponde à Unidade Geomorfológica Tabuleiros de São Francisco de Itabapoana, que representam extensas superfícies tabulares embasadas por sedimentos do Grupo Barreiras, pouco dissecadas por uma rede de drenagem que converge diretamente para o oceano, produzindo vales em “U”. Esses vales são caracterizados por bordas íngremes dos tabuleiros e de fundo chato, recobertos por sedimentação fluvial ou fluvio-lagunar recente. Esses tabuleiros situam-se entre a depressão interplanática com alinhamentos serranos do norte-noroeste fluminense, a oeste; a Baixada Campista, a sul; e a porção norte de cordões arenosos do Rio Paraíba do Sul, a leste.

✓ *Planícies Flúvio-Marinhas (baixadas)*

Esta unidade é composta por um conjunto de baixadas aluviais, planícies flúvio-marinhas e flúvio-lagunares, que preenchem extensas áreas deprimidas localizadas próximo ao litoral, tais como baixada de Sepetiba, da Guanabara e Campista. Também compreendem os baixos cursos dos principais canais que deságuam diretamente no oceano, como os dos rios São João, Macaé e Itabapoana. Essas baixadas são caracterizadas por uma sedimentação de interface entre ambientes continentais e marinhos, ou transicionais.

✓ *Planícies Costeiras*

Compreende uma sucessão de feixes de restingas resultantes do empilhamento de cristas de cordões litorâneos por ação marinha em linha de costa progradante. Esses feixes de cordões arenosos, frequentes no litoral fluminense, possuem idade pleistocênica, sendo originados após a penúltima transgressão marinha (Martin *et. al*, 1997) e preservados do último máximo transgressivo: ou de idade holocênica, associados à planície deltáica do rio Paraíba do Sul.

Caracteriza-se por um micro relevo muito suave marcado pela alternância de cristas arenosas paralelas entre si, que representam antigas linhas de praia, com depressões embrejadas intercordões. No topo dessas cristas arenosas pode ocorrer algum retrabalhamento do material por ação eólica, resultando na formação de campos de dunas.

b) *A Costa*

A costa leste do Brasil estende-se de Salvador a Cabo Frio (Silveira, 1964 *apud* Muehe, 1998). Apresenta costas altas, costões rochosos e relevo tabuliforme característico do Grupo Barreiras. Ao sul do rio Doce, esta feição possui uma largura menor, com ocasionais afloramentos do embasamento cristalino. Terraços ornamentados por cordões litorâneos regressivos,

pleistocênicos e holocênicos, são retrabalhados por ventos, originando campos de dunas.

Na região estudada, a costa sofre uma abrupta mudança em sua orientação, passando de um alinhamento norte-sul (N-S), ao norte do Cabo de São Tomé, para noroeste-sudoeste (NW-SW), até Cabo Frio, ao sul do qual assume direção leste-oeste (E-W). De acordo com Muehe (1998), a linha de costa na região divide-se em dois macrocompartimentos da região oriental: macrocompartimento Embaiamento de Tubarão, que se estende do rio Doce ao Rio Itabapoana e Bacia de Campos, entre o Rio Itabapoana e Cabo Frio. A linha de costa do Embaiamento de Tubarão é a área de menor largura da margem continental entre o Banco de Abrolhos e a Bacia de Campos, sendo, em grande parte, caracterizada pelo relevo associado ao Grupo Barreiras, embora esta feição seja substituída em algumas áreas por afloramentos do embasamento cristalino, como em Vitória e em Setiba-Guarapari. Sua extensão para o interior também é reduzida, não ultrapassando os 10 km.

A principal feição do macrocompartimento Bacia de Campos é a planície costeira do Rio Paraíba do Sul cuja formação está associada a um alargamento da plataforma continental interna. Em direção ao sul desta área, o Grupo Barreiras se alarga e se interioriza à medida que a planície de cristas praias do Paraíba do Sul se amplia, desaparecendo totalmente a partir da extremidade meridional desta planície e sendo substituído pelo embasamento cristalino pré-cambriano.

A planície costeira do Paraíba do Sul é constituída por dois conjuntos de cristas de praia. O conjunto da margem norte do rio é formado por cristas de idade holocênica. O conjunto da margem sul, mais antigo, é de idade pleistocênica. Estende-se até as proximidades de Macaé e é precedido por um estreito cordão litorâneo holocênico. Um conjunto de pequenas lagoas se localiza à retaguarda deste cordão arenoso atual. Uma importante planície de cristas praias também se desenvolve a jusante da foz do rio São João.

Rochas intrusivas alcalinas de idade cretácica formam elevações que se destacam na paisagem, tais como o Morro de São João, na margem esquerda do rio homônimo, e a Ilha de Cabo Frio, limite sul deste macrocompartimento e que limita, ainda, as bacias de Campos e Santos.

✓ *Plataforma Continental*

A plataforma continental corresponde à unidade da margem continental mais próxima ao continente. Possui configuração de terraço e profundidades máximas de, aproximadamente, 180 m que marcam seu limite externo com o talude. Apresenta relevo suave e monótono, raramente excedendo 20 m, e declividade média em torno de 0,5°.

A plataforma continental da Bacia de Campos apresenta, de forma geral, maior largura e profundidade de quebra na sua porção norte, até o trecho ao largo de Macaé, onde alcança extensão máxima de 118 km sob 160 m de lâmina d'água. A partir daí até o extremo sul, em frente ao Alto Cabo Frio ela se estreita, assumindo uma extensão de 85 km (Brehme, 1984). Regionalmente, seu gradiente médio é de 1:1200 e quebra subparalela à linha de costa atual, assumindo, do limite norte ao largo do cabo de São Tomé orientação norte-noroeste/sul-sudeste (NNW-SSE), e daí ao trecho a leste do Cabo Frio nordeste-sudoeste (NE-SW) e orientação leste-oeste (E-W) no extremo sul, ao largo do Cabo Frio.

Quanto à batimetria dessa feição marinha, são notadas poucas variações no relevo, o aspecto que mais chama atenção nessa área é a presença de escarpamentos relativamente mais íngremes associados à face de praia pretérita, como identificado por Silva (1987 *apud* Lopes, 2004). Na plataforma externa, foram observados lineamentos contínuos e aflorantes em profundidades em torno de 100 m como arenitos de praia relacionados a uma estabilização do nível do mar nessa cota.

A plataforma interna e média é coberta por sedimento predominantemente siliciclástico, exibindo feições deposicionais do tipo bancos e marcas de ondas (*sand waves*), enquanto que a plataforma externa é dominada por sedimentos carbonáticos (Kowsman e Costa, 1979 *apud* Lopes, 2004).

Entre a foz do Rio Itabapoana e o Cabo de São Tomé, foram reconhecidos por Kowsman e Costa (1979) e Brehme (1984) uma série de paleocanais estreitos, aproximadamente 200 m de largura, e profundidades relativas às suas bordas variando de 10 a 20 m (Brehme, 1984).

A área da UOTE está inserida na plataforma continental externa da Bacia de Campos (Figura II.5.1.4-5), tendo a batimetria variando entre 60 e 75m, aproximadamente.

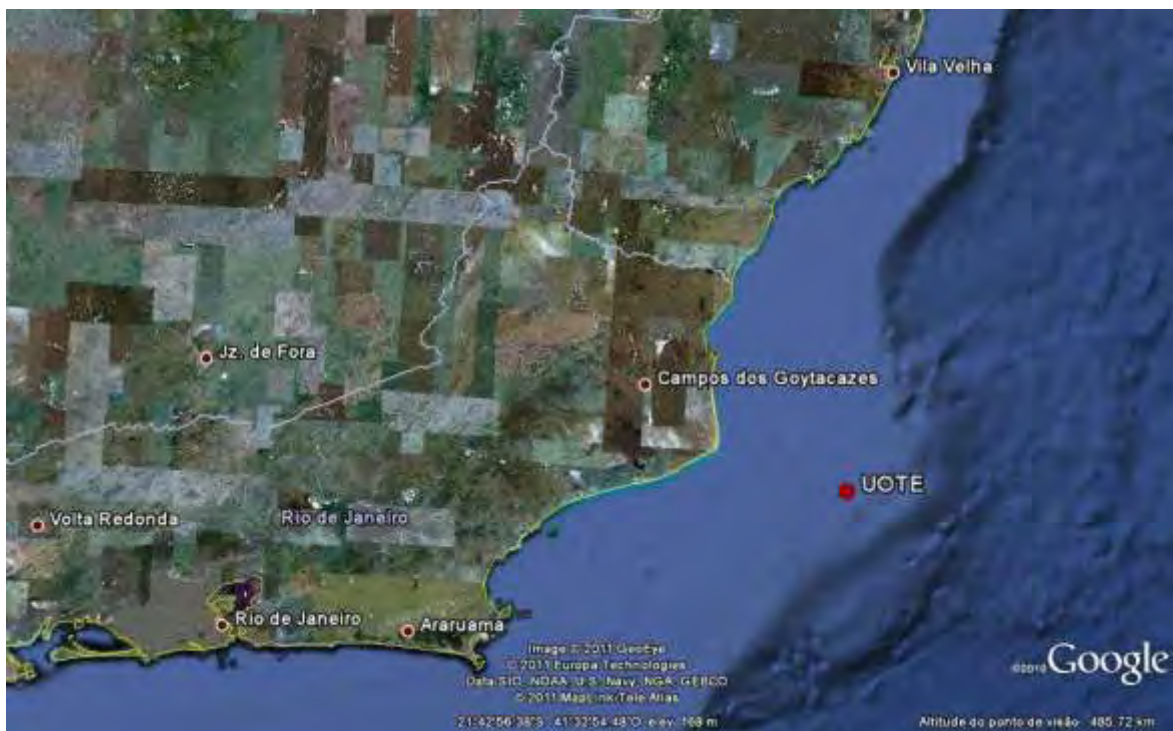


Figura II.5.1.4-5 - Localização geográfica da UOTE na Bacia de Campos.

Fonte: Google Earth Pro, 2011

Especificamente na região da UOTE, foram realizados levantamentos geofísico e geológico para identificação das principais feições de fundo na área, as condições atuais e possíveis obstáculos (Petrobras, 2010; Petrobras 2011). Os mosaicos de sonar de varredura lateral executados nesta área e sua correspondência com as amostras coletadas indicaram a ocorrência de 4 domínios refletivos distintos.

As principais feições morfológicas encontradas na região, conforme ilustrado na Figura II.5.1.4-6, são: (i) um campo de *sand waves* na porção nordeste; (ii) um *beach rock* (arenito de praia) a sudoeste da área; (iii) um provável canal no norte-nordeste (NNE) da área, próximo a uma elevação que chega a 4,5 metros; e (iv) alguns pontos de alta refletividade, possíveis formações carbonáticas (Figura II.5.1.4-7).

Na região existe ainda uma área de estocagem de dutos a sudeste (ver detalhamento no subitem II.2.1-B).

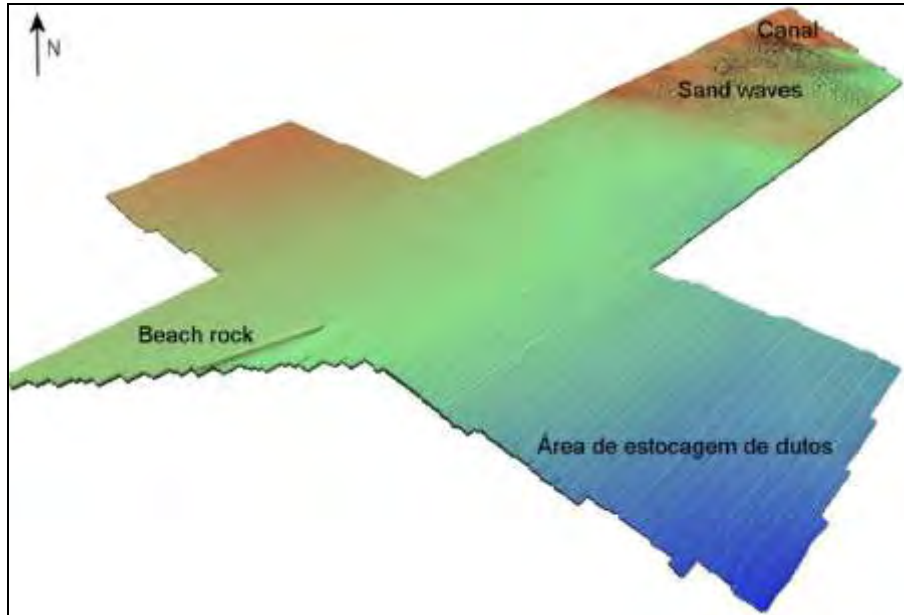


Figura II.5.1.4-6 – Imagem das feições de fundo da região da UOTE.

Fonte: Petrobras, 2011

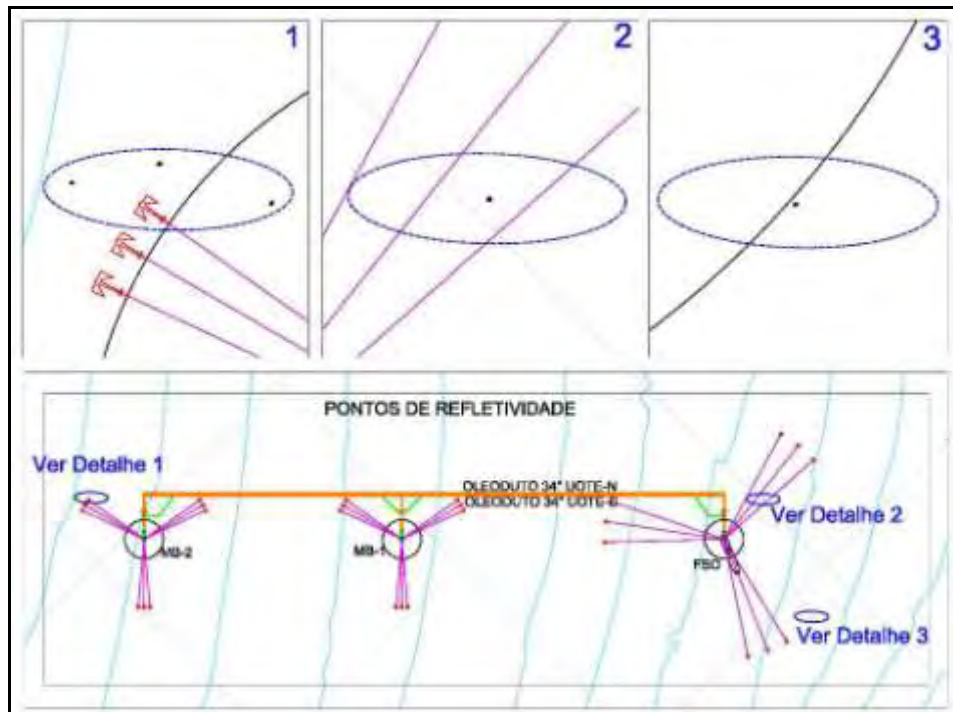


Figura II.5.1.4-7 - Mapa dos pontos de alta refletividade encontrados na área da UOTE.

As *sand waves* apresentam cristas na direção noroeste-sudeste (NW-SE) que foram geradas provavelmente por correntes de sentido nordeste-sudoeste (NE-SW). Ocorrem dois padrões de *sand waves*, um mais a nordeste (NE) e o outro a sudoeste (SW) (Figura II.5.1.4-8). O primeiro apresenta um espaçamento entre as cristas em torno de 40m e estruturas com aproximadamente 0,60m de altura. O segundo padrão tem um intervalo entre as cristas em torno de 50m ou mais, com altura das *sand waves* em torno de 0,75m.

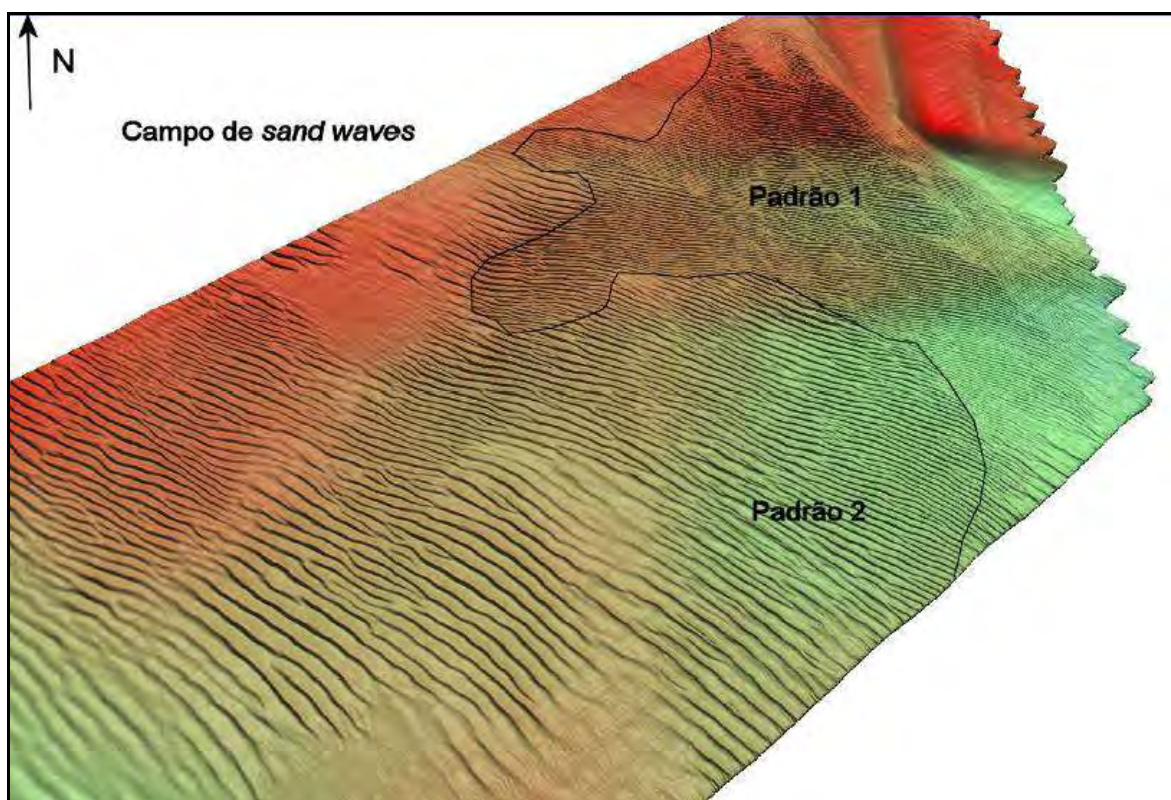


Figura II.5.1.4-8 - Imagem mostrando os dois padrões de *sand waves* presentes na região da UOTE.

Fonte: Petrobras, 2011

O *beach rock* localizado na região sudeste da UOTE possui orientação nordeste-sudoeste (NE-SW), com 1800 metros de comprimento aproximadamente, 100 metros de largura e em torno de 3 metros de altura. O gradiente na lateral do *beach rock* chega a 4,2° (Figura II.5.1.4-9).

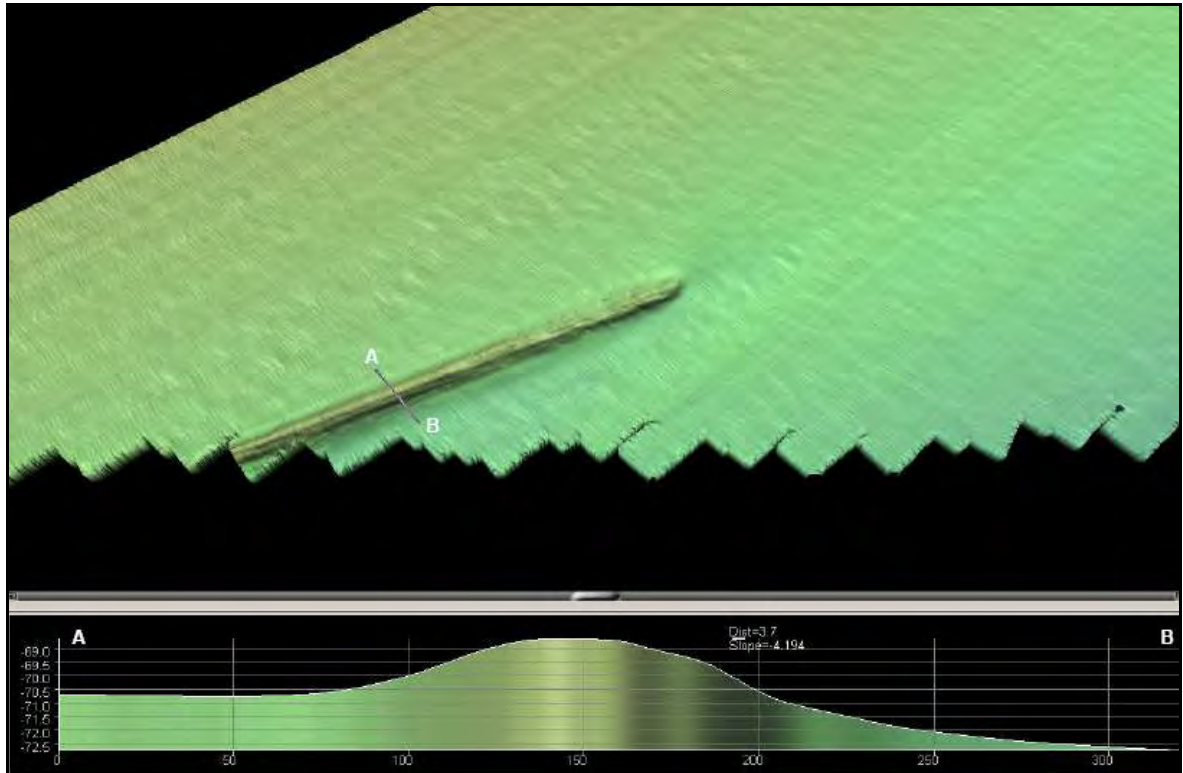


Figura II.5.1.4-9 - Imagem mostrando o beach rock (Vista de cima e corte lateral).

Fonte: Petrobras, 2011

O provável canal presente no extremo nordeste da área da UOTE apresenta uma elevação na sua adjacência que chega a 4,5 metros de altura e gradiente de 2,4 graus (Figura II.5.1.4-10).

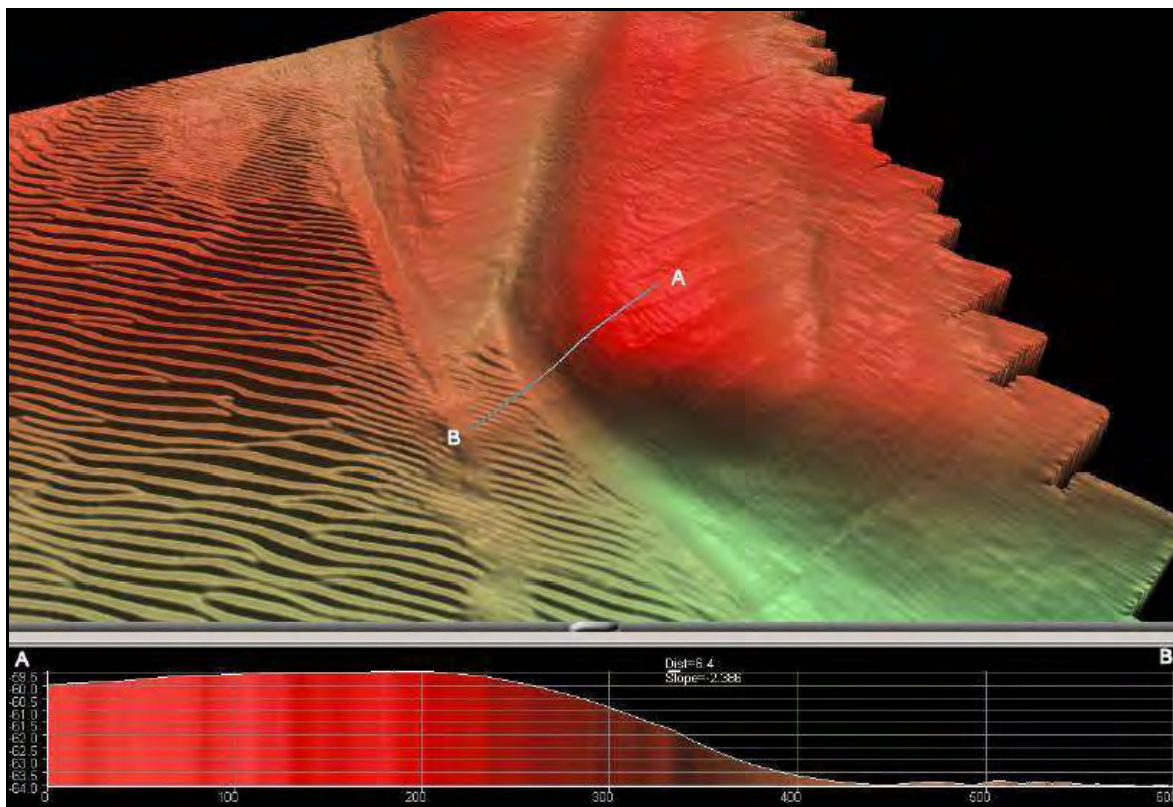


Figura II.5.1.4-10 - Imagem mostrando um possível canal e uma elevação (vista de cima e corte lateral). Fonte: Petrobras, 2011

✓ Talude Continental

O talude continental representa a feição mais íngreme da margem continental, sendo em geral estreita. Na Bacia de Campos essa província fisiográfica apresenta largura em torno de 45 km e descende até profundidades abaixo de 2000 m. O relevo caracteriza-se por uma declividade relativamente acentuada na porção superior (4 a 12°) e se atenua na parte inferior (1,5 a 2°). As inclinações do talude variam regionalmente condicionadas por diferenças no regime de sedimentação e por feições específicas (Silva, 2005), ocorrendo variações morfológicas em função da presença de cânions, ravinas e sulcos cujas escarpas podem atingir declividades maiores do que 30°.

Na área em questão, o talude estende-se até a profundidade de 2000 m, e, a partir daí, dá lugar ao Platô de São Paulo. Este último é caracterizado por um relevo irregular, ocasionado pela movimentação de camadas de sal em subsuperfície, onde ocorrem grandes desníveis localizados, com declividades que

podem variar de $0,5^\circ$ a valores acima de 20° . Seu limite externo coincide com uma grande escarpa, que ocorre a uma profundidade aproximada de 3000 m.

A passagem do talude para a elevação continental é marcada pelo desenvolvimento de uma zona intermediária, entre 2000 m e 3200 m com um gradiente suave ($0,6^\circ$) e com uma topografia irregular. De uma maneira geral, o sopé do talude acompanha paralelamente a quebra da plataforma continental, com apenas uma descontinuidade, ao longo da Cadeia Vitória-Trindade, a norte da região de estudo (Alves *et al.*, 1980).

Viana (1998 *apud* Pellizzon, 2005) dividiu o talude da Bacia de Campos em dois setores, norte e sul, usando o Cânion de São Tomé como marco. Ao norte do cabo de São Tomé o talude é mais íngreme ($3,5^\circ$), enquanto que, ao sul na região de Cabo Frio, ele é mais suave ($1,24^\circ$).

Na porção setentrional da bacia, ao norte da foz do rio Itabapoana, o talude é estreito e abrupto, apresentando um relevo entrecortado por ravinas e pequenos vales erosivos. Na região ao largo da Baixada Campista, o talude é recortado em toda a sua extensão por inúmeros cânions. Dentre esses, destaca-se um profundo vale submarino denominado Cânion Almirante Câmara. Ainda nesta região, um pouco mais para o sul, ocorre outro cânion de dimensões semelhantes, denominado Cânion São Tomé. Este conjunto de cânions e ravinamentos é denominado Grupo Nordeste de Cânions.

Numa região mais para o sul da bacia, aproximadamente entre as latitudes de Macaé e Búzios, o talude continental apresenta-se novamente recortado por um conjunto de cânions e ravinamentos, referido na literatura como Grupo Sudeste de Cânions. Segundo Gorini *et al.* (1999), essas ravinas são frutos de deslizamentos submarinos esporádicos, condicionados por falhamentos noroeste-sudeste (NW-SE). Ainda segundo os mesmos autores, o talude continental entre o Grupo Sudeste de Cânions e o Cânion São Tomé é o mais regular de toda a área estudada e o menos erodido.

✓ *Sopé Continental*

O Sopé Continental normalmente segue-se ao talude, porém na Margem Sudeste-Sul, o limite superior do Sopé corresponde à borda externa do Platô de São Paulo, e o limite inferior é marcado pelo início da bacia oceânica.

Regionalmente, o relevo do Sopé Continental é plano e suave, declividade média de 0,5°, exceto onde é interrompido por feições positivas de grande porte, como os montes submarinos e elevações vulcânicas, e canais submarinos, que atuam como importante rota de transporte de sedimentos do Platô de São Paulo para as regiões profundas da planície abissal, (Castro, 1992). A sedimentação é basicamente hemipelágica com erosão e deposição marcada por correntes do fundo marinho.

Faciologia dos Sedimentos de Fundo

Na porção centro-nordeste da área predominam sedimentos areno-quartzosos de granulometria média a grossa com presença de biodetritos. Esta porção é caracterizada por reflexões de estruturas de fundo do tipo *sand waves*.

A porção central-sudoeste é caracterizada pelo padrão de reflexão sonográfica associado a sedimentos arenosos de granulometria média a fina com a presença de poucos biodetritos. Na Figura II.5.1.4-11 pode-se mapear o limite inferior entre esse padrão de reflexão com o campo de *sand waves*.

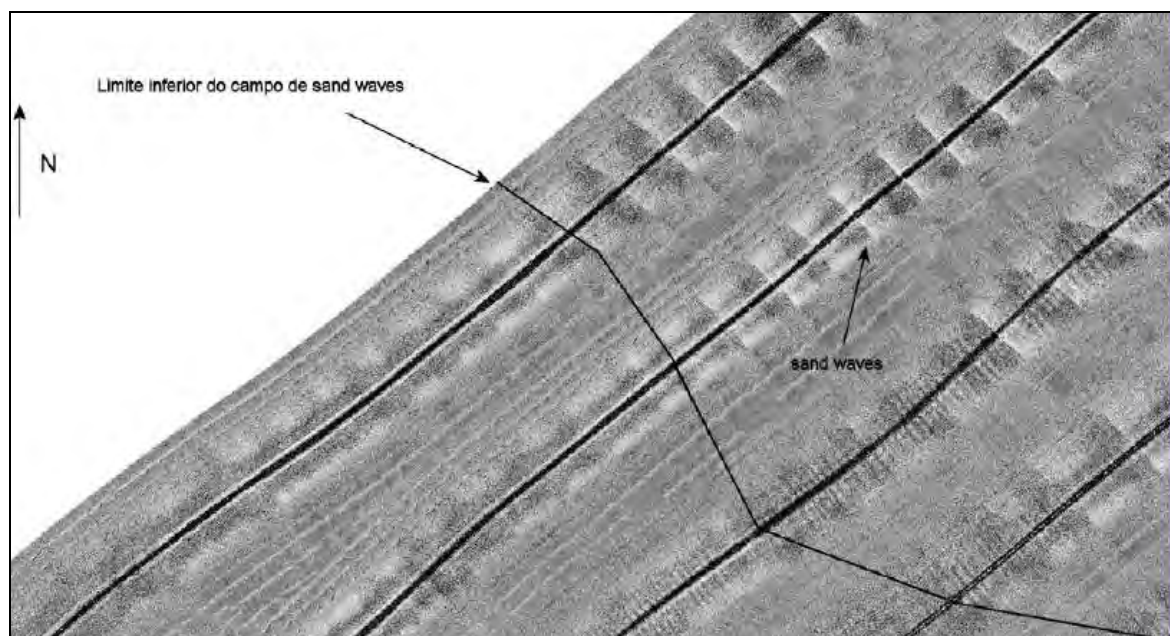


Figura II.5.1.4-11 - Limite inferior (central-sudoeste da área) do campo de *sand waves*.

Fonte: Petrobras, 2011

No extremo nordeste da área, os registros de sonar apresentam maior intensidade de reflexão e estão associados à ausência de *sand waves*, na área de ocorrência do suposto canal e sua elevação adjacente (Figuras II.5.1.4-10 e II.5.1.4-12). O limite entre este trecho e o campo de *sand waves* é bem marcado nos registros sonográficos (Figura II.5.1.4-12).

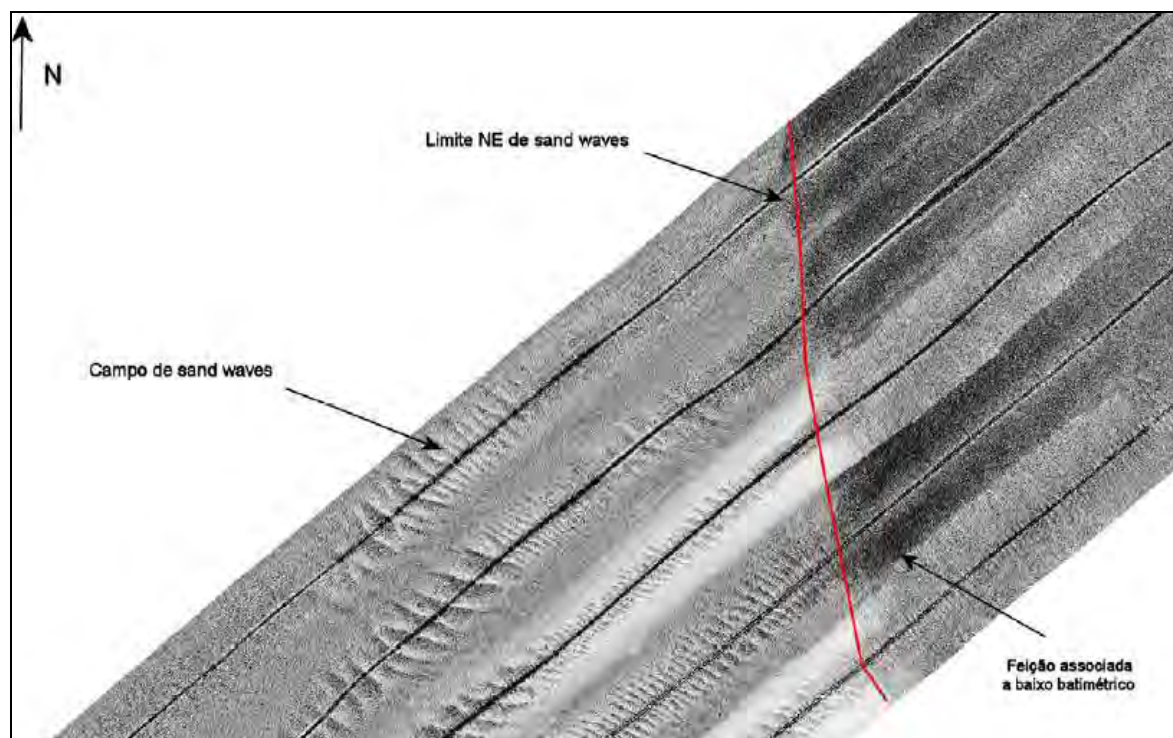


Figura II.5.1.4-12 - Limite nordeste do campo de *sand waves* e feição escura associada a baixo batimétrico.

Fonte: Petrobras, 2011

Na porção mais a sudoeste (SW) observa-se um padrão sonográfico com textura grosseira e alinhamento preferencial no sentido nordeste-sudoeste (NE-SW). De acordo com sua direção e relevo observado na batimetria, esta feição está associada ao afloramento de *beach rock* (Figura II.5.1.4-13).

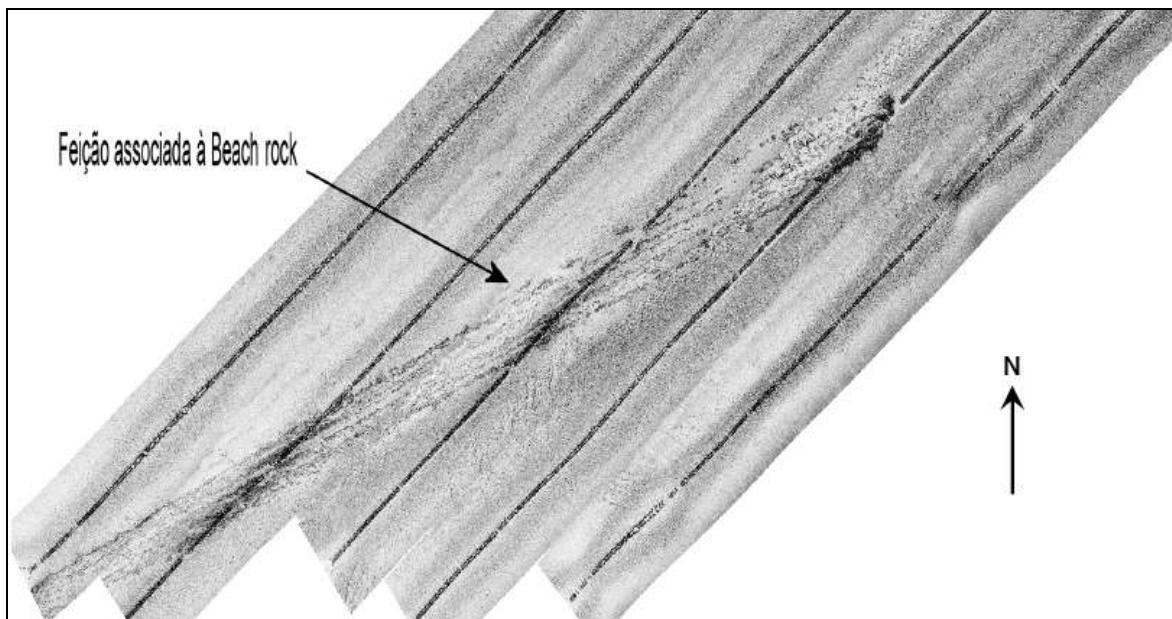


Figura II.5.1.4-13 - Imagem sonográfica mostrando uma feição associada a beach rock.

Fonte: Petrobras, 2011

A distribuição granulométrica da área mostrou a presença de sedimento composto de areia média para fina amarronzada quartzosa com presença de biodetritos. A granulometria do sedimento apresentou homogeneidade em toda área, com sedimento composto basicamente por areia fina, em percentuais desta fração variando de 93,0 a 97,0% (Petrobras, 2010). A Figura II.5.1.4-7 apresentada anteriormente mostra a distribuição espacial granulométrica do sedimento da região da UOTE, além das principais feições geomorfológicas presentes.

Também foi realizada na região a perfilação sísmica de alta resolução, sendo descrita com os dados obtidos por Perfilador de Subsuperfície (SBP) na área levantada. O levantamento abrangeu a caracterização dos refletores sísmicos de acordo com a disposição e estruturação dos mesmos ao longo dos perfis.

Pela análise dos dados de subfundo adquiridos na área da UOTE foram identificados basicamente 5 sequências de refletores (ecos-caracteres), o primeiro observado na região extremo nordeste da área representado por um padrão de reflexão forte, homogêneo, de baixa penetração e ausência de refletores. Esse eco-caracter localiza-se também nas regiões inter *sand waves* (Figura II.5.1.4-14). O eco 1 de acordo com as amostras coletadas está relacionado com areias médias a grossas com biodetritos.

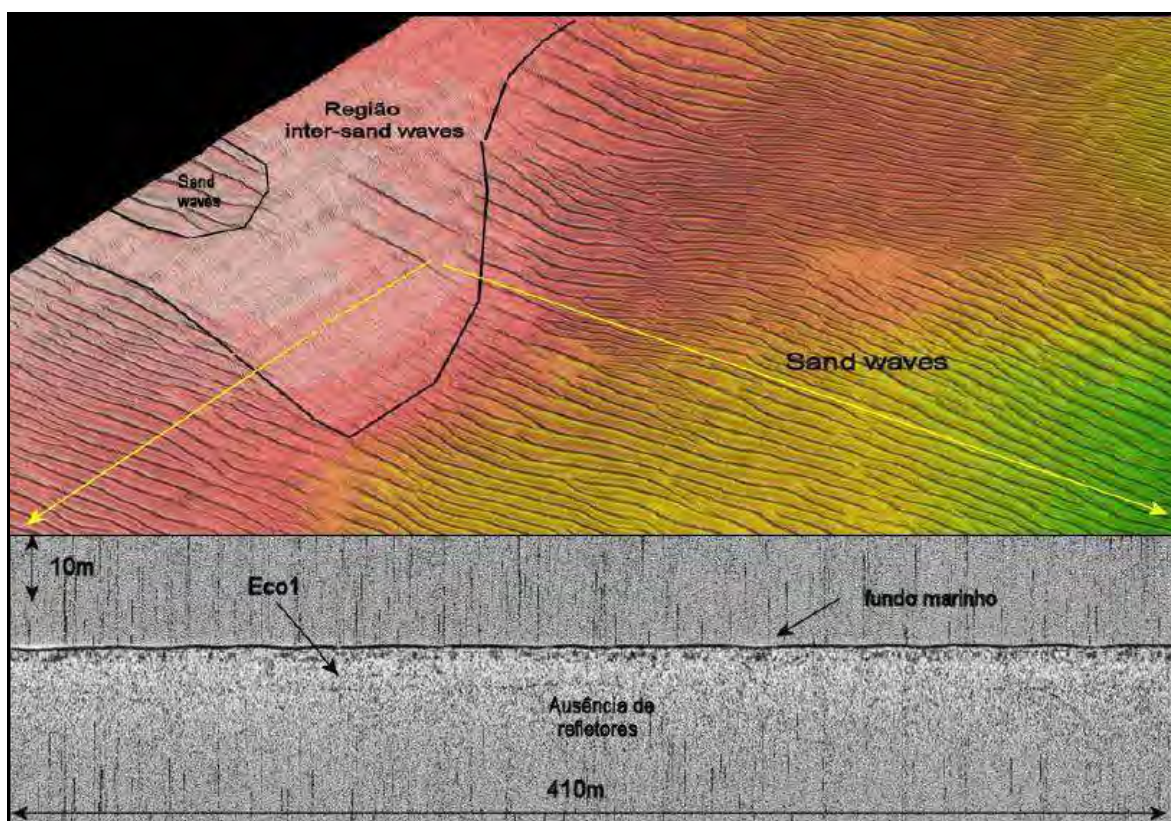


Figura II.5.1.4-14 - Imagem da batimetria com SBP, mostrando o eco 1 na região *inter-sand waves*.

Fonte: Petrobras, 2011

O segundo eco-caracter é observado na parte centro-nordeste da área, caracterizado por refletores superficiais fortes, hiperbólicos e de baixa penetração. Esse refletor está relacionado diretamente aos campos de *sand waves* presente nessa região da área (Figura II.5.1.4-15). De acordo com as amostras coletadas, esse eco está associado com areias médias a grossas com biodetritos.

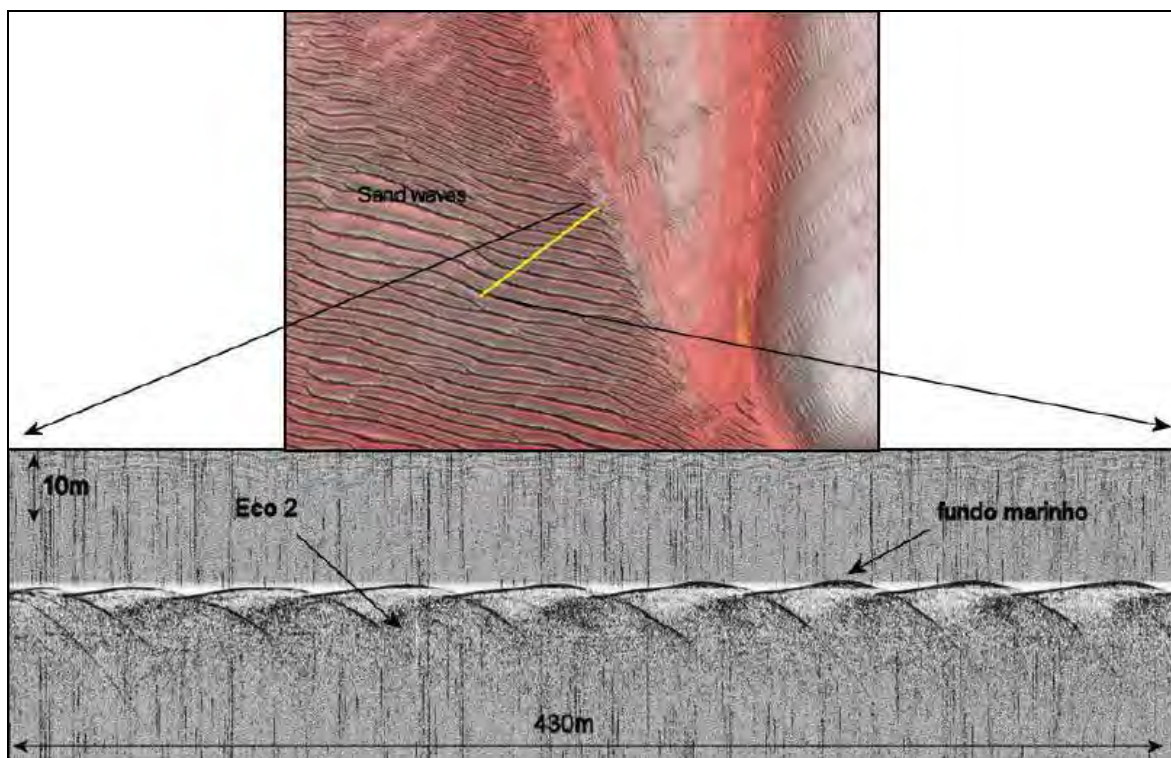


Figura II.5.1.4-15 - Imagem da batimetria com SBP, mostrando o eco 2 na região de *sand waves*. Fonte: Petrobras, 2011

O terceiro eco-caracter situa-se após os campos de *sand waves*, na parte central e sudoeste da área, caracterizando-se por um padrão de reflexão forte e refletores sub-superficiais paralelos contínuos e descontínuos altamente reflexivos, com espessura variando aproximadamente de 5 a 15m (Figura II.5.1.4-16). Essa variação de espessura está relacionada aos locais de maior e menor deposição de sedimentos finos. O eco 3 de acordo com as amostras coletadas está relacionado com areias médias a finas pouco biotécnicas.

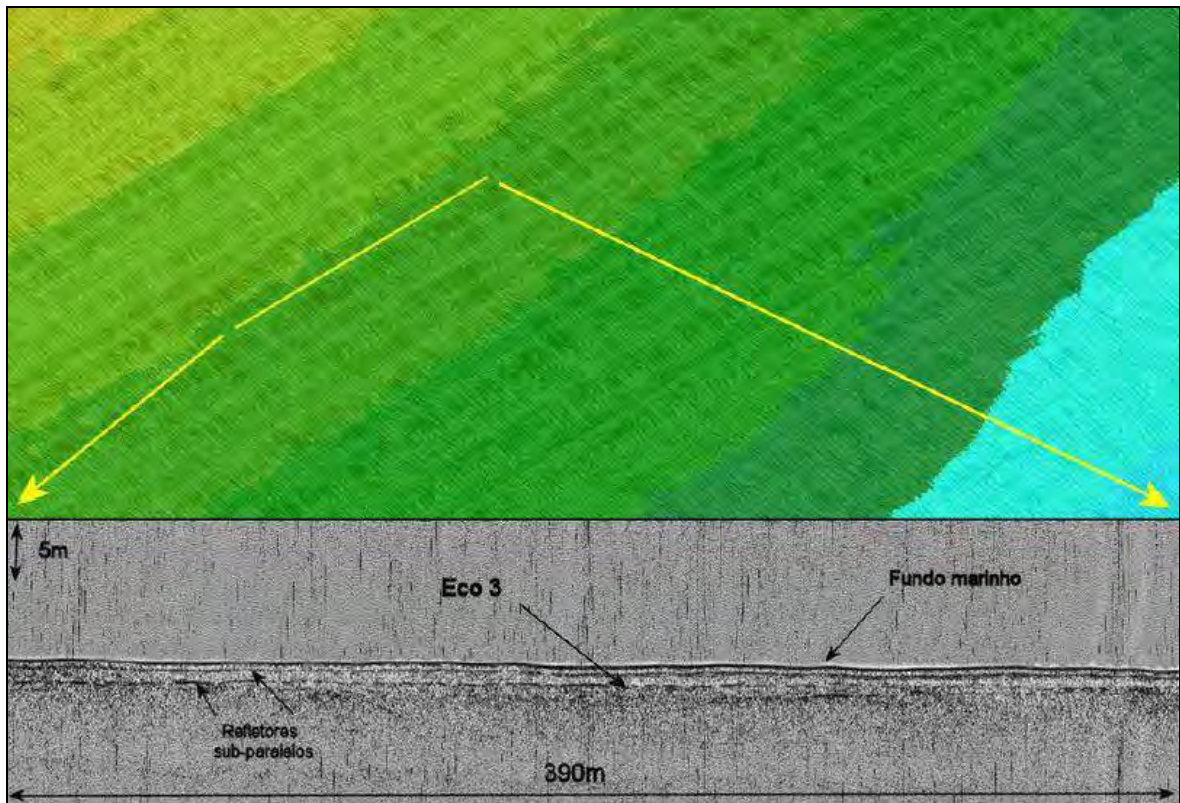


Figura II.5.1.4-16 - Imagem da batimetria com SBP, mostrando o eco 3 na parte central e sudoeste da área.

Fonte: Petrobras, 2011

O quarto eco-caracter situa-se em uma parte muito restrita no sudoeste da área e está relacionada ao *beach rock*. Possui um padrão de reflexão alto e baixa penetração (Figura II.5.1.4-17). Segundo as amostras coletadas o eco 4 está associado com areias médias a finas pouco biodetríticas.

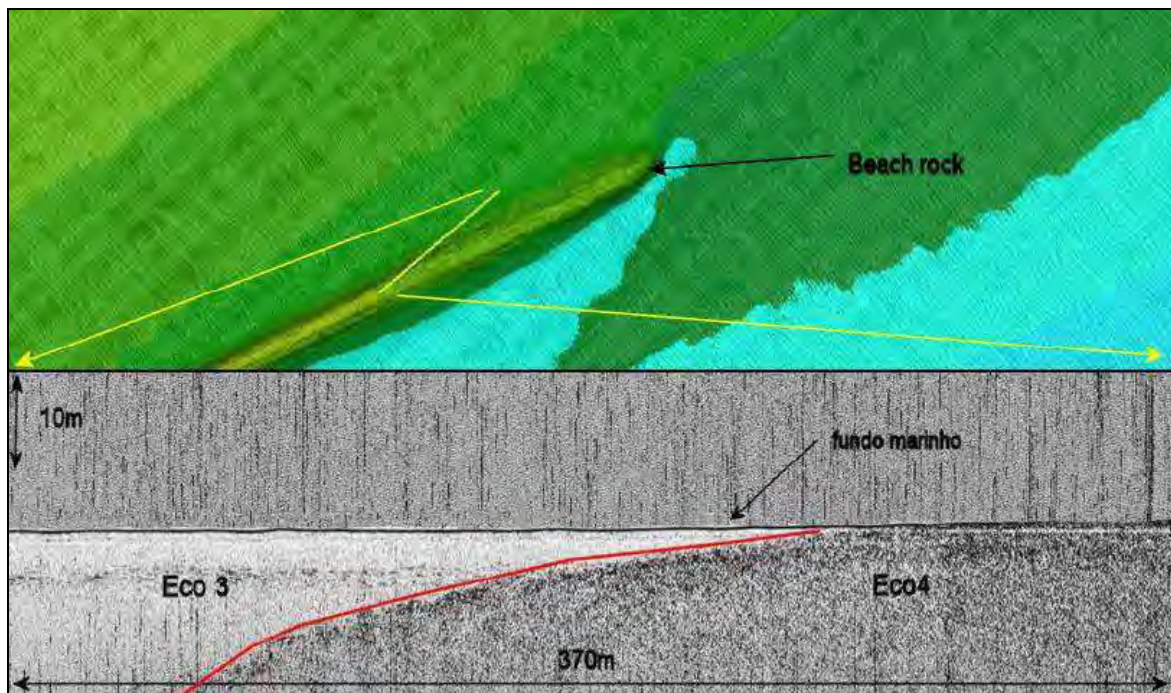


Figura II.5.1.4-17 - Imagem da batimetria com SBP, mostrando o contato do eco3 com o eco 4 relacionado ao beach rock.

Fonte: Petrobras, 2011

O quinto eco-carater está relacionado com o campo de estocagem de dutos, detalhado no subitem II.2.1-B.

Aspectos Geotécnicos e de Estabilidade do Fundo Marinho

Na Bacia de Campos, o transporte de sedimento de fundo na plataforma externa é relacionado à influência de diversos fatores hidrológicos, resultando em deslocamentos tanto paralelos quanto perpendiculares às isóbatas. Os dados registrados por Viana *et. al* (1997) caracterizam a maior ocorrência desses últimos, evidenciando fluxos que predominantemente cruzam o talude.

Figueiredo Jr. *et al.* (1993) pesquisaram a região de Cabo Frio e, contrariando antigas pesquisas na área, detectaram que cicatrizes de pequenos escorregamentos são as feições geológicas predominantes na região.

Estudos desenvolvidos por Caddah *et al.* (1998), Kowsmann *et al.* (2002) e Costa *et al.* (2004) associaram alguns depósitos de movimentos de massa e camadas de fluxo de *debris* (detritos) verificados no talude continental e em

regiões de cânions da Bacia de Campos a períodos de nível de mar baixo. No Platô de São Paulo foram observadas feições de movimentos de massa ocorridos durante períodos interglaciais, disparados pelo movimento de sal (diapirismo), que ainda é ativo nos dias atuais.

Um estudo realizado por Kowsmann *et al.* (2002) concluiu que nas regiões de cânions da Bacia de Campos os tipos de movimentos de massa são controlados pela maturidade do cânion, ou seja, os sedimentos arenosos provenientes da plataforma continental são carregados para águas profundas uma vez que os cânions vão tendo suas cabeceiras em locais mais rasos. Apesar da maioria dos processos que envolveram movimentação de sedimentos nessas regiões ter acontecido durante os períodos de mar baixo, um cânion profundamente entalhado continua vertendo areia da plataforma continental durante o Holoceno.

Dessa forma, a plataforma continental onde está localizada a região da UOTE pode ser considerada um local de pouco movimento de massa, quando comparado com outras regiões da Bacia de Campos, como o talude e o sopé continental.

II.5.2 - MEIO BIÓTICO

A - Unidades de Conservação

Com base no Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza – SNUC (Lei 9.985/00) na Resolução CONAMA n° 428, de 17 de dezembro de 2010 e no Termo de Referência CGPEG/DILIC/IBAMA N° 008/10, o presente diagnóstico compreende as Unidades de Conservação (UCs) identificadas com interface na zona costeira da Área de Influência da Unidade *Offshore* de Transferência e Exportação – UOTE, Bacia de Campos.

Neste levantamento das UCs, foram consideradas todas as UCs Federais, Estaduais e Municipais da região costeira dos municípios da Área de Influência da UOTE, a saber: Itapemirim e Maratáizes, localizados no Espírito Santo, e São Francisco do Itabapoana, São João da Barra, Campos dos Goytacazes, Macaé, Rio das Ostras e Cabo Frio, localizados no Estado do Rio de Janeiro. Para tal, foram feitos contatos com as secretarias de meio ambiente dos municípios em questão e pesquisa de informações pertinentes ao diagnóstico em sites relacionados ao tema e à legislação aplicada.

Foram identificadas 19 UCs nos 8 (oito) municípios, sendo 02 (duas) Federais, 03 (três) Estaduais e 14 Municipais, pertencentes tanto ao Grupo de Proteção Integral como ao de Uso Sustentável, de acordo com o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza - SNUC. Vale ressaltar que não foi identificada nenhuma Reserva Particular do Patrimônio Natural (RPPN), em interface com a região costeira da área em questão.

Embora essas UCs estejam inseridas nos municípios da Área de Influência da UOTE, não é prevista influência das atividades normais da UOTE (distante aproximadamente 65 km da costa, a partir do Farol de São Tomé) sobre as mesmas, exceto em caso de derramamento acidental de óleo.

De acordo com os resultados apresentados no item II.6.1 - Modelagem da Dispersão de Óleo e Efluentes, a região costeira de outros municípios poderá ser afetada pelo toque de óleo no caso de um derramamento acidental. Porém, como esses municípios não integram a Área de Influência, conforme critério definido pela CGPEG/IBAMA, seu diagnóstico é tratado no âmbito da Análise de Riscos

Ambientais (Capítulo II.8) e do Plano de Emergência Individual - PEI (Capítulo II.9), atendendo ao Termo de Referência CGPEG/DILIC/IBAMA Nº 008/10. As Unidades de Conservação presentes na área potencialmente afetada por óleo que não integram a Área de Influência do EIA são apresentadas na Análise de Vulnerabilidade, constante do Plano de Emergência Individual (Seção II.9).

a) UCs Federais

Foram identificadas, 02 (duas) UCs Federais na Área de Influência da UOTE, uma de Proteção Integral, o Parque Nacional (PARNA) da Restinga de Jurubatiba e a outra de Uso Sustentável, Área de Proteção Ambiental (APA) da Bacia do Rio São João / Mico Leão-Dourado (Quadro II.5.2-1). Os limites destas Unidades de Conservação Federais estão apresentados no Mapa II.5.2-1.

Quadro II.5.2-1 - Unidades de Conservação Federais da Área de Influência da Unidade Offshore de Transferência e Exportação – UOTE, Bacia de Campos.

CATEGORIA / NOME	ÁREA (ha)	LOCALIZAÇÃO	AMBIENTE	PLANO DE MANEJO	DECRETO DE CRIAÇÃO
APA da Bacia do Rio São João / Mico Leão-Dourado	150.686	Rio das Ostras, Casimiro de Abreu, Cabo Frio	Rio, estuário e mata atlântica	Existente – Portaria ICMBio/MMA nº 54, de 01/08/08	nº 9585 de 27/06/02
PARNA da Restinga de Jurubatiba	14.838	Macaé, Quissamã e Carapebus	Restinga	Existente – Portaria ICMBio/MMA nº 66, de 09/09/08	s/nº de 29/04/98

Legenda: PARNA – Parque Nacional; APA – Área de Proteção Ambiental.
Fonte: Lopes *et al.* (2003); ICMBIO (2011).

De acordo com o Artigo nº 25 do SNUC (Lei nº 9.985/00), as Unidades de Conservação devem apresentar Zonas de Amortecimento (ZA), exceto Área de Proteção Ambiental (APA) e Reserva Particular do Patrimônio Natural (RPPN). Esta exclusão pode ser justificada pelos objetivos de cada categoria de UC. A APA é uma área em geral extensa, com certo grau de ocupação humana, dotada de atributos abióticos, bióticos, estéticos ou culturais. Em suma, esta categoria de UC ajuda no ordenamento territorial de uma determinada região, atuando muitas

vezes como Zona de Amortecimento de uma UC de uso restrito. A RPPN, é uma área privada com o objetivo de conservar a diversidade biológica, assim por ser de domínio e gestão particular, não exercem restrições sobre as áreas vizinhas.

PARNA da Restinga de Jurubatiba

A ZA do PARNA da Restinga de Jurubatiba (Figura II.5.2-1) está prevista em plano de manejo (ICMBIO/UFRJ, 2007) e contempla uma área total de 94.944,27 ha, compreendendo uma porção terrestre e uma porção marinha. A porção marinha ocupa 59,99% da área da ZA, englobando 17.687,69 ha até a isóbata de 10 m de profundidade e 39.275,47 ha até a isóbata de 20 m. O conselho gestor desta unidade foi oficialmente criado através da Portaria ICMBio nº 097, de 06/08/2002, este se encontra atuante na categoria de Conselho Consultivo conforme previsto na Instrução Normativa N° 11 de 08/06/2010.

Jurutatiba é uma Unidade de Conservação que tem como objetivo conservar e preservar, para fins científicos, educacionais, paisagísticos e recreativos, o patrimônio natural. A área deste Parque Nacional abrange as planícies fluviais e planície marinha do litoral dos municípios de Macaé, Quissamã e Carapebus, possuindo aproximadamente 14.860 ha sendo considerado refúgio de muitas espécies de flora como orquídeas e bromélias, dentre elas algumas ameaçadas como o oiti-boi (*Coupeia schottii*) e o guetá (*Pavonia almifolia*), e fauna como o papagaio chauá (*Amazona rhodocorytha*), já extinto em outras restingas. Há também aves aquáticas residentes e migratórias como os maçaricos de várias espécies; pequenas populações de garças, maguaris, carões, frangos d' água, jaçanãs, gaviões e a cegonha brasileira.

O parque possui terreno arenoso e sua maior parte é preservada desde a época do descobrimento do Brasil. Historicamente, esta região era habitada pelos índios Goytacazes, povo que tinha tradição guerreira. Em 1844 iniciou-se a construção do canal Campos/Macaé, que levou 27 anos para ser construído, utilizando-se mão-de-obra escrava. Este canal tinha a finalidade de escoar a produção agrícola de Campos através de exportação pelo porto de Macaé. Este foi utilizado por apenas 4 anos, perdendo sua função com a chegada da ferrovia

ao local. Hoje o canal, que é o segundo maior canal artificial do mundo (104 km de extensão), encontra-se sem uso.



Figura II.5.2-1 - Imagem do Parque Nacional da Restinga de Jurubatiba.

Fonte: <http://www.diariodacostadosol.com>

APA da Bacia do Rio São João/Mico-Leão-Dourado

A APA da Bacia do Rio São João/Mico-Leão-Dourado faz parte de um importante corredor florestal de mais de 150 km de extensão, onde grande parte da área citada circunda a baía da Guanabara. A APA integra ainda o Corredor Ecológico Sambê-Santa Fé (Lei Estadual nº 4012, de 05/12/02) e, parcialmente, o Corredor Ecológico do Muriqui (Mussi & Bohrer, 2011), estando inserida no Mosaico Mico-Leão-Dourado (Portaria MMA nº 481, de 14/12/10).

A criação da APA objetiva principalmente proteger e garantir a manutenção da biodiversidade dessa região, uma vez que esta UC compreende grande parte da área de ocorrência do mico-leão-dourado (*Leontopithecus rosalia*) (Figura II.5.2-2), espécie em perigo de extinção. Além desta, já foram registradas outras espécies ameaçadas de extinção, entre elas a preguiça-de-coleira (*Bradypus torquatus*), a borboleta-da-praia (*Parides ascanius*) e o jacaré-de-papo-amarelo (*Caiman latirostri*).

Na UC são proibidos desmatamentos, abate de árvores, extração de madeiras, retiradas de espécies vegetais, promoção de queimadas, caça, perseguição de animais, funcionamento de indústrias poluidoras e desmatamento ou ocupação nas faixas marginais de mananciais e lagoas (MMA/ICMBIO, 2008).

Esta UC apresenta zoneamento definido em seu plano de manejo (MMA/ICMBio, 2008), bem como Conselho Gestor atuante. O Conselho Deliberativo foi criado oficialmente através da Portaria ICMBio N° 235, de 07/12/2005.



Figura II.5.2-2 - *Indivíduos de mico-leão-dourado (Leontopithecus rosalia), encontrados na APA da Bacia do Rio São João/Mico-Leão-Dourado.*

Fonte: http://www.faperj.br/boletim_interna.phtml?obj_id=6082

b) UCs Estaduais

Foram identificadas 03 (três) UCs Estaduais na Área de Influência da UOTE, sendo duas de Uso Sustentável, a Área de Proteção Ambiental (APA) de Guanandy e a Área de Proteção Ambiental (APA) do Pau Brasil, e uma de Proteção Integral, o Parque Estadual da Costa do Sol (Quadro II.5.2-2).

Quadro II.5.2-2 - Unidades de Conservação Estaduais da Área de Influência da Unidade Offshore de Transferência e Exportação – UOTE, Bacia de Campos.

	CATEGORIA / NOME	ÁREA (ha)	LOCALIZAÇÃO	AMBIENTE	PLANO DE MANEJO	DECRETO DE CRIAÇÃO
ES	APA de Guanandy	5.242	Piúma, Itapemirim e Marataízes	Restinga, alagados e manguezais	Não existente	3.738-N de 12/08/94
RJ	APA do Pau Brasil	9.800	Armação dos Búzios e Cabo Frio	Praia, costão rochoso e lagoa.	Existente – Decreto nº 32.517, de 23/12/02	31.346 de 06/06/02
	PE da Costa do Sol	9.840	Saquarema, Araruama, Arraial do Cabo, Cabo Frio, Armação dos Búzios e São Pedro da Aldeia	Restinga, mangue, floresta atlântica, cordões arenosos, costões rochosos, vegetação xerofítica, brejos, lagoas e lagunas	Não Existente	42.929 de 18/04/11

Legenda: APA – Área de Proteção Ambiental; PE – Parque Estadual.
Fonte: IEMA (2011); INEA (2011).

APA de Guanandy

Localizada no Estado do Espírito Santo entre os municípios de Piúma, Itapemirim e Marataízes, a APA de Guanandy foi criada em 1994 (Decreto Estadual nº 3.738-N, de 12 de agosto de 1994) e, por sua relevância biológica, é considerada pela UNESCO (*United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization*) como reserva da Biosfera. Esta unidade ainda não apresenta plano de manejo, bem como conselho gestor oficializado.

A Lagoa do Guanandy (Figura II.5.2-3.), também conhecida como Lagoa das Sete Pontas devido a seu formato sinuoso, é um atrativo importante desta UC. A unidade também abriga o Monte Aghá, de onde se tem uma vista de 360° da região, desde as ilhas costeiras até o Vale do Orobó, sendo um local ideal para a prática de esportes de aventura. O bioartesanato realizado pelas comunidades locais, principalmente pela Associação das Mulheres do Guanandy, que utilizam sementes para confeccionar colares e bolsas, também é outra peculiaridade desta Unidade de Conservação.

A área apresenta importantes remanescentes de restinga, em especial, da mata seca e manguezais. As informações disponíveis sobre a biodiversidade desta região ainda são pouco difundidas, porém devido às características de conservação desta unidade sabe-se que a diversidade é alta e as espécies de flora e fauna encontradas nesta unidade são características dos ambientes aqui registrados.



Figura II.5.2-3 - Lagoa do Guanandy localizado na APA de Guanandy.

Fonte: <http://www.panoramio.com/photo/1802496>

APA do Pau-Brasil

A APA do Pau-Brasil (Figura II.5.2-4.), foi criada em 2002 (Decreto nº 32.517, de 23 de dezembro de 2002) com o objetivo de proteger oito ecossistemas (entre eles mangue, restinga, ilhas e mata atlântica) e aspectos geológicos importantes. São cerca de 1.500 a 2 mil espécies de flora, sendo 26 delas endêmicas, incluindo um valioso remanescente florestal de Pau Brasil. A criação da APA também serviu para regular a pesca (75% da área é marítima) e para organizar o processo de urbanização na área que liga Cabo Frio a Búzios (a Unidade abrange ambos os municípios).

Segundo o plano de manejo, a porção serrana e as ilhas da APA poderão ser visitadas, mas não habitadas. Nas outras áreas, os imóveis poderão ter até 8 metros de altura (cerca de dois andares), ocupando de 30% e 40% do terreno. Para administrar e fiscalizar a APA criou-se um conselho gestor, reunindo associações de moradores de Búzios e Cabo Frio, os proprietários, as prefeituras das duas cidades e o governo estadual. Segundo o conselho gestor, a elaboração rápida do plano de manejo (que ocorreu no mesmo ano em que a APA foi criada), foi importante para evitar uma demora na regulamentação da UC, que poderia acarretar em um abandono econômico e/ou à invasão das terras.



Figura II.5.2-4 - Imagem da APA do Pau-Brasil.

Fonte: <http://www.panoramio.com/photo/19891505>

Parque Estadual da Costa do Sol

O Parque Estadual da Costa do Sol (Figura II.5.2-5), cujo decreto de criação foi recentemente sancionado pelo governo do estado do Rio de Janeiro (Decreto nº42.929, de 15 de abril de 2011), abrange importantes fragmentos de ecossistemas remanescentes dos municípios de Saquarema, Araruama, Arraial do Cabo, São Pedro da Aldeia, Iguaba Grande e Cabo Frio (contemplado na Área de Influência do empreendimento). Trata-se de uma unidade de conservação que objetiva a proteção do corredor da Mata Atlântica da Serra do Mar e dos remanescentes de restinga e manguezais, que incluirá, dentre os diferentes ecossistemas aí localizados, alguns já protegidos como Área de Proteção

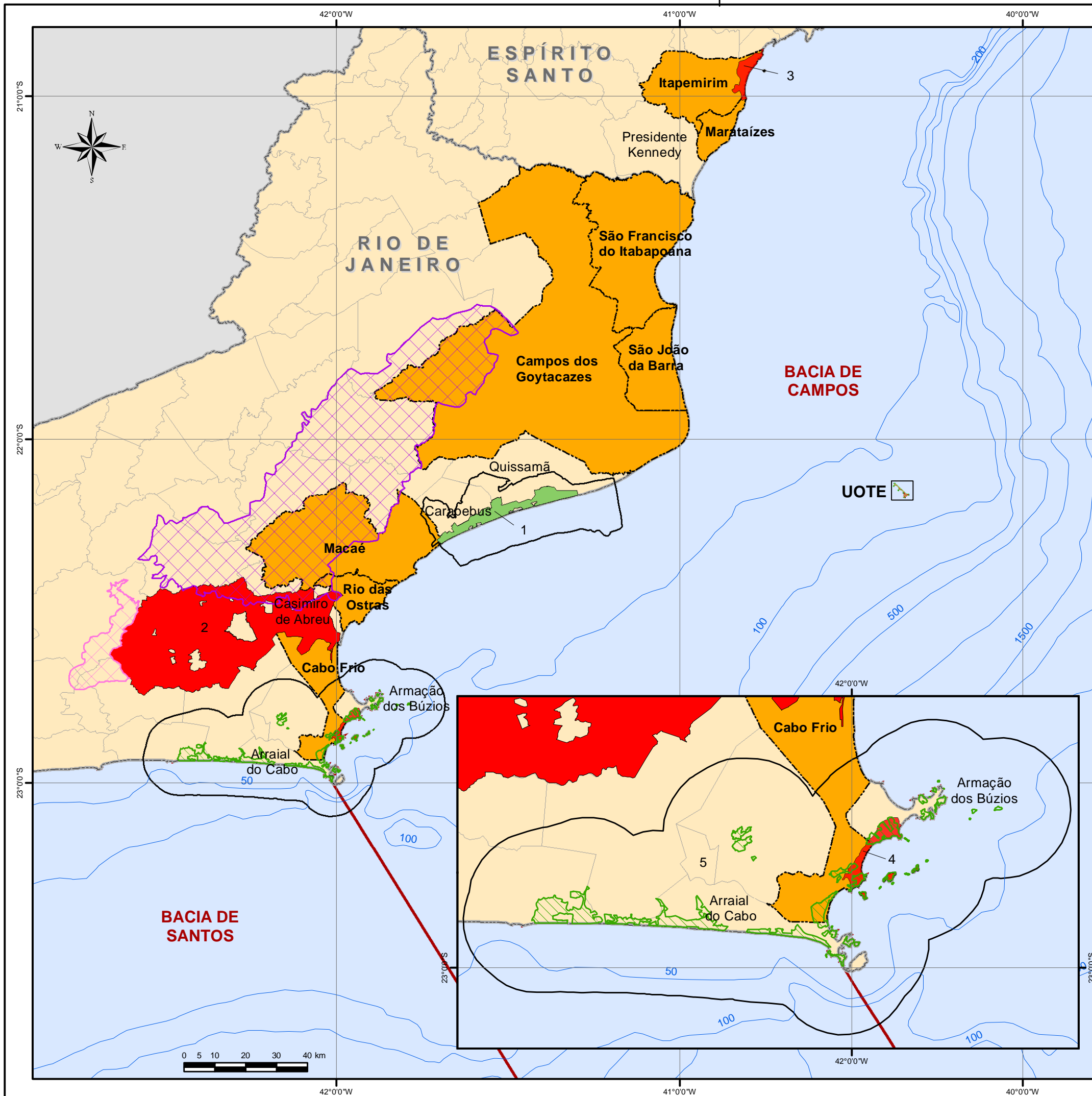
Ambiental (APA). Dentre as áreas contempladas dos municípios de Cabo Frio e Arraial do Cabo, estão incluídos os seguintes ecossistemas: da APA do Pau Brasil até a Praia das Conchas; Arquipélago Cabofriense (ilhas do Papagaio, Dois Irmãos, Comprida, Ilhota, Pargos, Capões do Pará e Breu); Ilha do Japonês; ponta oeste da barra do Itajurú; dunas do Perú; restinga da praia do Forte, dunas da Dama Branca e lagoas Última, Rasa e do Meio; Morro do Miranda; praia do Forno e formações rochosas; formação rochosa do Cabo Frio (partes do morro do Atalaia); ilha do Cabo Frio, dos Porcos, do Pontal e dos Franceses; restinga da praia Grande. Esta unidade ainda não possui plano de manejo, assim como Conselho Gestor consolidado.

De acordo com a Resolução CONAMA nº 428 de 17 de dezembro de 2010, que revogou a Resolução CONAMA nº 13/1990, deve-se considerar uma distância de 3 (três) km do limite da UC como zona de amortecimento para Unidades de Conservação no qual não tenham Zona de Amortecimento estabelecida. Atualmente, tanto a zona de amortecimento quanto os corredores ecológicos são definidos pelo Plano de Manejo da Unidade. Conforme dito anteriormente, Área de Proteção Ambiental (APA), não apresenta zona de amortecimento, portanto serão apresentados no Mapa II.5.2-1, apenas os limites de cada UC com esta categoria (APA) e os limites da zona de amortecimento de 3 (três) km para o Parque Estadual da Costa do Sol, uma vez que sua zona de amortecimento ainda não foi definida.



Figura II.5.2-5 - Imagem do Parque Estadual da Costa do Sol.

Fonte: <http://oglobo.globo.com/rio/mat/2010/08/18/parque-protegera-27-areas-da-regiao-dos-lagos-917427133.asp>



- Legenda**
- Limite intermunicipal
 - Divisa interestadual
 - Batimetria (m)
 - Bacias Sedimentares
 - Municípios da Área de Influência

- Legenda Temática**
- TIPO**
- Uso Sustentável
 - Proteção Integral
 - Zona de Amortecimento
- Unidades de Conservação Federais**
- 1 PARNA da Restinga de Jurubatiba
 - 2 APA da Bacia do Rio São João/Mico Leão-Dourado
- Unidades de Conservação Estaduais**
- 3 APA de Guanandy
 - 4 APA do Pau Brasil
 - 5 PE da Costa do Sol
- Corredores Ecológicos**
- Muriquí
 - Sambê-Santa Fé

Referências
IBGE, 2006; ANP-BDEP, 2008



Projeto
UNIDADE OFFSHORE DE TRANSFERÊNCIA E EXPORTAÇÃO

Título
UNIDADES DE CONSERVAÇÃO FEDERAIS E ESTADUAIS NA ÁREA DE INFLUÊNCIA DA UOTE

Projeção Geográfica	Datum SAD-69	Escala 1:1.250.000
-------------------------------	------------------------	------------------------------

Data Novembro, 2011	Número Mapa II.5.2-1	Autor Leonardo Dias Celso Dias	Revisão 00
-------------------------------	--------------------------------	---	----------------------

c) UCs Municipais

Foram identificadas 14 Unidades de Conservação Municipais na Área de Influência da UOTE. Dentre as UCs diagnosticadas, 10 são do Grupo de Proteção Integral, sendo elas: Parque Municipal Arquipélago de Santana, Monumento Natural dos Costões Rochosos, Parque Municipal Lagoa dos Pássaros, Parque Municipal das Dunas, Parque Municipal da Boca da Barra, Parque Municipal da Gamboa, Parque Municipal da Praia do Forte, Parque Municipal Ecológico Dormitório das Garças, Parque Municipal da Mata do Rio São João e o Parque Municipal do Morro do Mico (Quadro II.5.2-3 e Mapa II.5.2-2). As outras 04 (quatro) UCs municipais são do Grupo de Uso Sustentável, sendo: Área de Proteção Ambiental do Arquipélago de Santana, Área de Proteção Ambiental da Lagoa do Iriry, Área de Relevante Interesse Ecológico Itapebussus e Área de Proteção Ambiental do Lagamar (Quadro II.5.2-3 e Mapa II.5.2-2).

Não foram identificadas UCs municipais nos municípios do Espírito Santo contemplados na Área de Influência da UOTE.

Quadro II.5.2-3 - Unidades de Conservação Municipais da Área de Influência da Unidade Offshore de Transferência e Exportação – UOTE, Bacia de Campos.

CATEGORIA / NOME	ÁREA (ha)	AMBIENTE	PLANO DE MANEJO	DECRETO DE CRIAÇÃO
CAMPOS DO GOYTACAZES				
APA do Lagamar	-	Lagunar	Não Existente	Lei Municipal Nº 5.418/93
MACAÉ				
PM Arquipélago de Santana	-	Insular	Não existente	Lei Municipal nº 1.216/89
APA do Arquipélago de Santana	-	Insular	Não existente	Lei Municipal nº 1.216/1989
RIO DAS OSTRAS				
MN Costões Rochosos	44,1	Costão rochoso	Existente*	Decreto municipal Nº 54/2002
APA Lagoa de Iriry	84,9	Lagunar	Existente*	Decreto Nº 28/2000
ARIE de Itapebussus	986,7	Lagunar e Restinga	Existente*	Decreto Nº 38/2002
PNM dos Pássaros	6,9	Restinga	Existente*	Decreto Nº 091/02

(continua)

Quadro II.5.2-3 (conclusão)

CATEGORIA / NOME	ÁREA (ha)	AMBIENTE	PLANO DE MANEJO	DECRETO DE CRIAÇÃO
CABO FRIO				
PM das Dunas	-	Praia e restinga	Não existente	Lei Orgânica de 05/04/1990 Art 180, I
PM da Boca da Barra	38	Estuário, praia, mangue	Não existente	Lei Orgânica de 05/04/1990 Art 180, II
PM da Gamboa	-	Praia e restinga	Não existente	Lei Orgânica de 05/04/1990 Art 180, V
PM da Praia do Forte	-	Praia	Não existente	Lei Orgânica de 05/04/1990 Art 180, IV
PM Ecológico Dormitório das Garças	-	Mangue	Não existente	Lei nº 1.596/01
PM da Mata do Rio São João	-	Restinga e Mangue	Não existente	Lei Orgânica de 05/04/1990 Art 180, III
PM do Morro do Mico	-	Mata Nativa	Não existente	Lei nº 229 de 20 de março de 1984

* Planos de Manejo em revisão.

Legenda: PM – Parque Municipal; MN – Monumento Natural; APA – Área de Proteção Ambiental; ARIE – Área de Relevante Interesse Ecológico.

Fonte: IBAMA/DUMA-PCRJ/SMAC (1998); Leal *et al.* (2003); Filho *et al.* (2004); Secretaria Municipal de Campos dos Goytacazes.

APA do Lagamar

A APA do Lagamar, instituída pelo Município de Campos dos Goytacazes, através da Lei Municipal nº 5.418 de 1993, tem o objetivo de proteger um ecossistema de lagunas do município e outros representativos como a Lagoa do Lagamar (Figura II.5.2-6), associados a ele, bem como controlar atividades que ameacem a sua integridade. A APA abrange o espelho d'água do ecossistema lagunar, suas margens em uma faixa de até 30 m, os remanescentes de vegetação localizados em suas margens, os leitos e margens dos cursos d'água que afluem para a laguna, em uma extensão de 500 m a contar da foz ou da nascente dos mesmos. Esta unidade não apresenta plano de manejo nem Conselho Gestor.



Figura II.5.2-6 - Imagem da Lagoa do Lagamar localizada na APA do Lagamar.

Fonte: <http://www.panoramio.com/photo/2672889>

Parque Municipal Arquipélago de Santana

O Parque Municipal Arquipélago de Santana (Figura II.5.2-7), criado em 1989 (Lei Municipal nº 1.216, de 17 de dezembro de 1989), é constituído por três ilhas (Ilha do Francês, Ilhote Sul e Ilha de Sant'Ana), situado no litoral de Macaé no Rio de Janeiro, a 8 km da costa. Na ilha de Sant'Anna localiza-se uma base da Marinha, onde um antigo farol, construído em 1901 e ainda em funcionamento, pode ser visitado mediante autorização prévia solicitada à Capitania dos Portos. Considerado um santuário ecológico, este arquipélago abriga colônias de gaivotas e algumas espécies de aves que migram da América do Norte no período do inverno. Com o objetivo de resguardar o Parque Municipal Arquipélago de Santana de impactos potenciais oriundos das atividades humanas, foi criada a APA do Arquipélago de Santana, que se sobrepõe a este parque municipal. Devido ao fato dessas duas unidades serem sobrepostas, as informações sobre o ambiente encontrado são as mesmas e serão apresentadas a seguir com a caracterização da APA Arquipélago de Santana. Tanto o Parque Municipal Arquipélago de Santana quanto a APA do Arquipélago de Santana, não apresentam plano de manejo nem Conselho Gestor.

APA do Arquipélago de Santana

Situada a 10 km da costa, no lado oeste do litoral macaense, a APA do Arquipélago de Santana (Figura II.5.2-7) foi instituída também pela Lei municipal nº 1.216, de 17 de dezembro de 1989, com o objetivo de ampliar a área de conservação do Parque Municipal Arquipélago de Santana, atuando como uma zona de amortecimento deste parque municipal que recebe o mesmo nome.

Todo o arquipélago é local de desova das gaivotas que ali vivem em grandes bandos, sendo uma das características mais destacadas das ilhas. A Marinha do Brasil questiona a legalidade da lei municipal que criou a unidade de conservação, alegando que o município não poderia ter legislado em área de competência da União.

Estudos promovidos pela Petrobras nesta área, em 1992, através de convênio com a Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ) e a Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ), demonstraram a importância do arquipélago na manutenção de espécies de valores científico e econômico.



Figura II.5.2-7 - Imagem do Parque Municipal Arquipélago de Santana e APA do Arquipélago de Santana.

Fonte: http://macaenews.com.br/ver_not.php?id=28637&ed=Geral&cat=Not%C3%ADcias

Monumento Natural Costões Rochosos

O Monumento Natural Costões Rochosos (Figura II.5.2-8) em Rio das Ostras - RJ é uma extensa faixa de rochas compreendida entre a Praia da Joana e a Praça da Baleia. Foi transformada em reserva ecológica pela Prefeitura (Decreto Municipal Nº 54/2002) com o objetivo garantir a preservação de remanescente de restinga, costões rochosos, mata de encosta e ilhas; proteger a fauna e a flora; e melhorar a qualidade de vida da população local, através da ordenação do uso dos recursos naturais.

Uma estreita faixa de restinga constitui a cobertura vegetal da pequena planície marinha entre as colinas suaves que estão presentes desde a margem esquerda do rio das Ostras até a praia de Costa azul. Nos costões rochosos, a transição entre o continente e o mar é marcada pela formação de um “tapete” de cores variadas sobre as pedras, destacando-se a presença de vegetais talófitos, em sua maioria algas clorofíceas e feofíceas.

As ilhas costeiras que integram essa Unidade de Conservação são *habitats* usados para nidificação ou refúgio de aves que se alimentam no ambiente aquático ao redor. Na restinga podem ocorrer aves como as corujas (Família Strigidae), os anas (Família Cuculidae), os bem-te-vis (Família Tyrannidae), os beija-flores (Família Trochilidae), dentre outras, bem como alguns répteis como lagartos (Ordem Squamata) e cobras (Ordem Squamata). Na mastofauna, é comum a ocorrência de preás (Ordem Rodentia) e gambás (Ordem Marsupialia), entre outros.

De acordo com informações da Secretaria de Meio Ambiente de Rio das Ostras, a gestão das UCs municipais são feitas pela Secretaria de Meio Ambiente e o Conselho Gestor é feito de forma integrada, ou seja, é o mesmo Conselho para todas as UCs. A Secretaria ainda afirmou que o MN Costões Rochosos apresenta Plano de Manejo, que se encontra em revisão.



Figura II.5.2-8 - Imagem de um marco rochoso do Monumento Natural *Costões Rochosos em Rio das Ostras*.

Fonte: http://www.caminhosgeologicos.rj.gov.br/pg_placa.php?p=58

APA Lagoa de Iriry

Criada pelo Decreto Municipal n° 028/2000 e regulamentada pela Lei Municipal n° 740/2003, a Área de Proteção Ambiental Lagoa de Iriry (Figura II.5.2-9), localiza-se no Município de Rio das Ostras. Assim como outras UCs do município, sua gestão é feita pela Secretaria de Meio Ambiente e o Conselho Gestor é compartilhado com outras UCs sob a mesma gestão.

A APA Lagoa de Iriry, cujo Plano de Manejo se encontra em revisão, possui uma área de 849.873 m² e perímetro de 5.473,64 m, constituindo faixa de terra de largura variável entre a Rodovia Amaral Peixoto e o Oceano Atlântico (Praia de Costa Azul), disposta sob os loteamentos Jardim Bela Vista, Mar y Lago, Terra Firme e Reduto da Paz.

A criação desta APA visa disciplinar o processo de ocupação da área, a fim de proteger a diversidade biológica, seus atributos bióticos, abióticos e estéticos, incluindo a bacia hidrográfica da Lagoa de Iriry, de forma a assegurar a sustentabilidade do uso dos seus recursos naturais e a qualidade de vida.

A Unidade de Conservação abriga, além da Lagoa Costeira de Iriry, o remanescente de restinga que a circunda, dois ecossistemas intimamente relacionados, compondo um mosaico de ambientes aquáticos, úmidos e terrestres (lagoa, brejo, restinga e duna).

Na composição da flora dessa APA podemos citar algumas espécies existentes no local: gravatá (*Bromelia antiacantha*); salsa-da-praia (*Ipomoea acetosaefolia*); aroeira vermelha (*Schinus terebinthifolius*); arumbeva (*Opuntia vulgaris*); rabo-de-arara (*Norantea brasiliensis*); araçanã (*Tocoyena bullata*); cacto (*Melocactus melocactoides*); grumixama (*Eugenia brasiliensis*) e clúsia (*Clusia hilariana*).

Com relação a fauna local, pode ser encontrado na região espécies de aves como o batuíra (*Charadrius collaris*) e o martim-pescador (*Ceryle torquata*); répteis: taraguira (*Tropidurus torquatus*) e lagarto Teiú (*Tupinambis teguixim*); e artrópodos: maria-farinha (*Ocypode albicans*).



Figura II.5.2-9 - Imagem da APA Lagoa de Iriry em Rio das Ostras.

Fonte: <http://noteurbane.com/it/photos-nearby/b%2526b-pousada-tropicana-rua-da-praia-28-brazil#20>

ARIE de Itapebussus

Criada pelo Decreto Municipal no 38/2002, e regulamentado pelo Decreto 119/2004, a ARIE de Itapebussus (Figura II.5.2-10), localiza-se no Município de Rio das Ostras. Esta UC possui uma área de 986,76 ha, compreendendo uma faixa de terra de largura variável, acompanhando a costa desde o Loteamento Enseada das Gaivotas até a divisa com o município vizinho na Lagoa de Imboassica.

Sua área inclui as microbacias hidrográficas das Lagoas Salgada, Itapebussus e Margarita, e parte da bacia hidrográfica da Lagoa de Imboassica. Foi criada para auxiliar na conservação de bacias hidrográficas destas pequenas lagoas costeiras e na conservação de importante remanescente florestal de restinga com proteção da fauna.

Na Área de Relevante Interesse Ecológico (ARIE) de Itapebussus são encontrados brejos, rios, lagoas costeiras, restingas, praias, floresta de terras baixas e costões rochosos, formando um mosaico de ambientes naturalmente interligados. Apresenta o predomínio da vegetação de restinga, podendo ser exemplificada pelas espécies *Mariscus pedunculatus*, *Cereus fernambucensis*, *Bromelia antiacantha*, *Clusia hilariana*, *Allagoptera arenaria*, *Alternanthera maritima*, *Anacardium occidentale*, *Brysonima sericea*, *Cattleya guttata*.

Por constituir um complexo mosaico de ecossistemas, a fauna se compõe por espécies que habitam desde rios e lagoas, brejos e matas úmidas até o ambiente quente e seco das restingas. Na área da praia e proximidades podem ocorrer invertebrados como tatuís (*Emérta brasiliensis*) e maria-farinha (*Ocypode albicans*), e aves como a coruja-buraqueira (*Athene cunicularia*).

Na área da mata de restinga ocorre uma grande diversidade de fauna, principalmente de lagartos (Ordem Squamata), aranhas (Classe Aracnida), gaviões (Família Accipitridae), sabiá-da-praia (Família Mimidae), anus (Família Cuculidae), cobras (Ordem Squamata) e insetos variados. Nos brejos internos das lagoas proliferam insetos, moluscos e anfíbios, além das aves que deles se alimentam, como os socós (*Tigrisoma lineatum*) e a garça branca (*Egretta garzetta*).

A gestão desta UC assim como de outras de poder municipal, é feita pela Secretaria de Meio Ambiente de Rio das Ostras. O conselho gestor é feito de forma integrada com outras três UCs do município e de acordo com informações da Secretaria de Meio Ambiente, o Plano de Manejo desta UC também se encontra em revisão.



Figura II.5.2-10 - Imagem da ARIE Itapebussus em Rio das Ostras.

Fonte: Plano de Manejo da ARIE de Itapebussus (2004)

Parque Natural Municipal dos Pássaros

O Parque Natural Municipal dos Pássaros (Figura II.5.2-11), criado pelo Decreto Municipal nº 091 de 29 de novembro de 2002, possui uma área de 68.880 m² e baseia-se nas prerrogativas de auxiliar o estabelecimento de um corredor ecológico:

- interligar os fragmentos de mata ciliar do Rio das Ostras e do entorno da Lagoa de Iriry;
- preservar a área de grande valor paisagístico;
- proteger a zona de captação de água para o lençol freático local;
- proteger a fauna e a flora locais;

- fomentar o desenvolvimento de atividades de educação e interpretação ambiental como também possibilitar o desenvolvimento de atividades de turismo ecológico.

Assim como o MN Costões Rochosos, a APA Lagoa de Iriry, e a ARIE de Itapebussus, a gestão do Parque Natural Municipal dos Passaros é feita pela Secretaria de Meio Ambiente de Rio das Ostras, e o conselho gestor é compartilhado com as UCs desta gestão. Esta UC possui Plano de Manejo, mas segundo informações da Secretaria de Meio Ambiente, o mesmo se encontra em revisão.

Este parque constitui um fragmento florestal urbano de restinga que compreende estágios variados de sucessão ecológica. Influenciada pela topografia, pelo solo e o lençol freático, a restinga local possui uma fisionomia diversificada, apresentando dois tipos vegetais, predominantemente uma vegetação arbustiva aberta com moitas de tamanhos variados e formatos irregulares, marcada pela presença de vegetação herbácea (densa ou esparsa) ou mesmo por indivíduos isolados de *Allagoptera arenaria*. Como exemplo de fauna desta região destacam-se aves como a coruja (Família Strigidae), o anu (Família Cuculidae) e o pica-pau (Família Picidae); répteis como cobras e lagartos (Ordem Squamata) e mamíferos como preás (Ordem Rodentia) e gambás (Ordem Didelphimorphia).

Nas depressões entre cordões arenosos, onde eventualmente ocorre o afloramento do lençol freático, destaca-se a formação de mata, periodicamente inundada, constituída de espécies dos estratos arbustivo e herbáceo.



Figura II.5.2-11 - Imagem do Parque Municipal dos Pássaros em Rio das Ostras.

Fonte: <http://andreambiental.blogspot.com/2009/07/o-parque-dos-passaros-de-rio-das-ostras.htm>

Parque Municipal das Dunas

O Parque Municipal das Dunas (Figura II.5.2-12), criado em 1990 (Lei Orgânica do Município de Cabo Frio, de 05 de abril de 1990), compreende um patrimônio natural e paisagístico único, representando um dos principais pontos turísticos da Região dos Lagos.

O solo dessa região foi formado por um processo de sedimentação marinha e eólica. A vegetação típica do Parque é a restinga, com características faunísticas e florísticas relevantes englobando espécies frutíferas como pitanga, bajuru, aracá, guapeba e guaquica; medicinais como bajuru, aroeira e bromil; e ornamentais como orquídeas e bromélias.

Com relação à fauna, podemos citar como espécies mais emblemáticas: o caranguejo-fantasma (*Ocypode albicans*), a cobra-coral (Família Elapidae), a coruja-buraqueira (*Athene cunicularia*), o tiê-sangue (*Ramphocelus* sp.) e o beija-flor de garganta verde (*Amazilia fimbriata*), agente polinizador de bromélias e orquídeas.

Em função de suas características, esta área é extremamente vulnerável às ações antrópicas de pisoteamento da vegetação rasteira, supressão da vegetação e especulação imobiliária.

Este Parque Municipal, cujo prazo de instalação era de dois anos após a promulgação da Lei Orgânica, de 1990, ainda não apresenta Plano de Manejo nem Conselho Gestor.



Figura II.5.2-12 - Imagem do Parque Municipal das Dunas em Cabo Frio.

Fonte: <http://www.panoramio.com/photo/9683785>

Parque Municipal da Boca da Barra

O Parque Municipal da Boca da Barra (Figura II.5.2-13), que abriga diversos sítios arqueológicos, foi criado em 1990 (Lei Orgânica do Município de Cabo Frio, de 05 de abril de 1990), com o objetivo de ampliar a proteção aos sambaquis, aos costões rochosos e as ruínas do primeiro forte inglês construído na costa fluminense e as margens do Canal Itajuru, que liga o mar à Lagoa de Araruama. É considerado ponto de interesse geológico pelo setor de Serviço Geológico do Estado do Rio de Janeiro do Departamento de Recursos Minerais do Rio de Janeiro - DRM/RJ.

A Boca da Barra, por onde passam os turistas que desembarcam de transatlânticos em Cabo Frio, apresenta bom estado de conservação, pois está localizada dentro da Área de Proteção Ambiental do Pau-Brasil.

De acordo com informações da Secretaria de Meio Ambiente de Cabo Frio, além de não apresentar Plano de Manejo e Conselho Gestor, esta área sofre com problemas fundiários e administrativos dificultando assim o atendimento as especificações previstas no SNUC. O prazo de instalação deste Parque Municipal era de cinco anos, após a promulgação da Lei Orgânica, que é de 1990.

Por dividir a mesma área com a APA do Pau-Brasil, o Parque Municipal da Boca da Barra compartilha da mesma diversidade da encontrada na UC estadual, cerca de 1.500 a 2 mil espécies de flora, sendo 26 delas endêmicas.



Figura II.5.2-13 - Imagem aérea do Parque Municipal da Boca da Barra em Cabo Frio.

Fonte: <http://oglobo.globo.com/rio/mat/2010/06/17/inea-anuncia-plano-para-recuperar-praia-do-forte-em-cabo-frio-916906844.asp>

Parque Municipal da Gamboa

Dentro do Parque Municipal da Gamboa, instituído em 1990 (Lei Orgânica do Município de Cabo Frio, de 05 de abril de 1990), está localizado o Morro do Telégrafo (Figura II.5.2-14) que, com altura aproximada de 90 metros, é o

principal ponto turístico desta Unidade. Neste local encontra-se o Cruzeiro, marco religioso (cruz) de Cabo Frio. Também há uma bela vista de seu topo, no qual se pode vislumbrar o centro da cidade, o Canal Itajurú e a boca da barra da Lagoa de Araruama. No morro do telégrafo a vegetação é característica de Mata Atlântica e a fauna é representada por animais com alta capacidade de adaptação a ambientes alterados.

Durante o levantamento de informações para caracterização desta UC, a Secretaria de Meio Ambiente de Cabo Frio sinalizou não dispor de detalhes sobre a Unidade, mas afirmou que a área tem problemas de ocupação irregular e crescimento desordenado. Este Parque Municipal, cujo prazo de instalação era de cinco anos após a promulgação da Lei Orgânica, que é de 1990, ainda não apresenta Plano de Manejo nem Conselho Gestor.



Figura II.5.2-14 - Imagem do Morro do Telégrafo localizado no Parque Municipal do Morrodo Telégrafo em Cabo Frio.

Fonte: <http://www.egaliotto.com.br/cronicas/n188.htm>

Parque Municipal da Praia do Forte

O Parque Municipal da Praia do Forte (Figura II.5.2-15), instituído pela Lei Orgânica do Município de Cabo Frio, de 05 de abril de 1990, está localizado ao final da praia do Forte no município de Cabo Frio. Considerado o sítio

arqueológico da Reserva dos Sambaquis, esta unidade foi criada com o objetivo de preservar os resquícios dos índios que há séculos habitaram a região e o ambiente de praia.

Devido às características desta UC, que se localiza basicamente em ambiente de praia, não apresenta alta diversidade de vertebrados terrestres e a vegetação encontrada é característica de restinga. A beleza da Praia do Forte atrai turistas do mundo inteiro, com intensa visitação durante todo o ano.

Este Parque Municipal, cujo prazo de instalação era de cinco anos após a promulgação da Lei Orgânica, que é de 1990, ainda não apresenta Plano de Manejo nem Conselho Gestor.



Figura II.5.2-15 - Imagem da Praia do Forte no Parque Municipal da Praia do Forte em Cabo Frio.

Fonte: <http://www.panoramio.com/photo/19056018>

Parque Dormitório das Garças

Localizado dentro da Lagoa de Araruama, a maior lagoa hipersalina do mundo, o Parque Dormitório das Garças (Figura II.5.2-16), que tem característica predominante siriubal, conhecida também como mangue negro (*Avicennia schaueriana*), foi criado em 2001 (Lei n° 1.596/01) e apresenta uma

área de aproximadamente 215.000 m², abrigando mais de 39 espécies de aves. O parque foi assim batizado devido à superpopulação de garça branca que o habita, cerca de 1.400 aves.

Este ambiente passou por um processo de degradação ambiental, provocado por assoreamento das vias de circulação de água, comprometendo a entrada e saída de água das marés, como consequência da perturbação provocada pela dragagem do canal principal da Laguna de Araruama, realizada a partir do ano de 2001. O parque apresenta relevo plano, clima seco, alta insolação, baixa pluviosidade e ventos constantes. Nesta unidade é proibida a circulação de veículos, atividades comerciais, uso de fogueiras e equipamentos de som. Esta UC não apresenta plano de manejo nem conselho gestor.



Figura II.5.2-16 - *Indivíduo de garça-branca (Egretta garzetta), uma das espécies de aves que pode ser encontrada no Parque Municipal Dormitório das Garças em Cabo Frio.*

Fonte: <http://www.oceanwanderers.com/NYMysteryEgret.html>

Parque Municipal da Mata do Rio São João

O Parque Municipal da Mata do Rio São João foi criado através da Lei Orgânica do Município de Cabo Frio, de 05 de abril de 1990.

As informações compiladas mostram que o ambiente encontrado nesta área é de restinga e mangue com indivíduos de fauna característicos destas fitofisionomias.

Durante as atividades de levantamento das informações para caracterização desta UC, a Secretaria de Meio Ambiente de Cabo Frio, informou que a UC foi legalmente constituída, mas ainda não foi efetivamente implantada, cujo prazo era de cinco anos, segundo a Lei Orgânica. Além da ausência de delimitação de sua área, não dispõe de estrutura administrativa e investimentos em programas, não apresenta Conselho Gestor e nem tampouco Plano de Manejo.

Parque Municipal do Morro do Mico

O Parque Municipal do Morro do Mico (Figura II.5.2-17), criado pela Lei n° 229 de 20 de março de 1984, está localizado na estrada que liga o município de Cabo Frio a Armação dos Búzios e abriga uma extensa área de mata nativa com ocorrência de animais raros como o mico-leão-dourado (*Leontopithecus rosalia*).

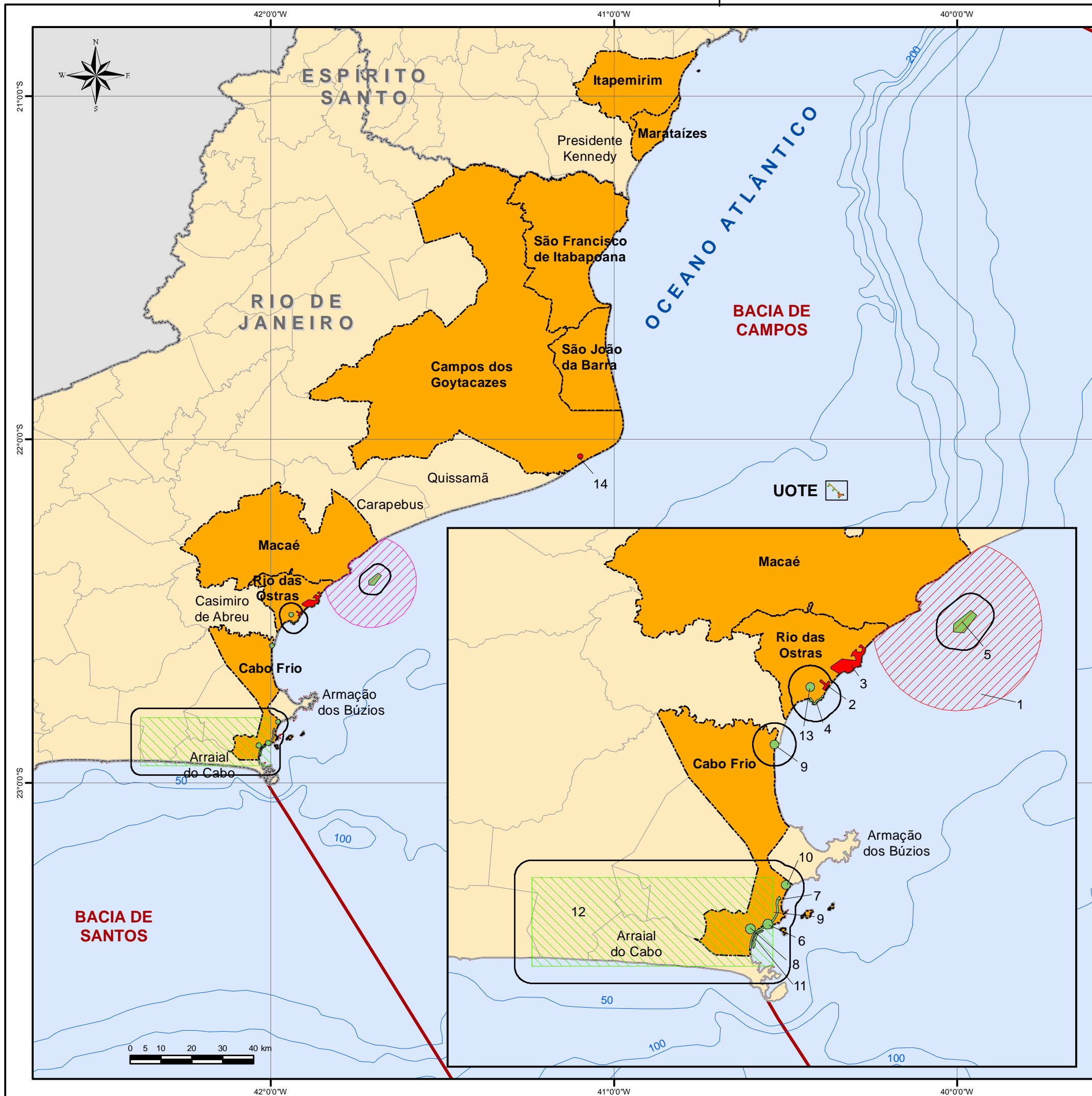
Esta UC sofre com conflitos na legislação e problemas com sua delimitação e uso, o que contribui para o aumento da pressão imobiliária que esta unidade sofre por estar localizada próximo ao centro urbano de Cabo Frio. De acordo com informações da Secretaria Municipal de Meio Ambiente, a unidade não apresenta plano de manejo nem Conselho Gestor.

Esta UC está ligada à região costeira através de sua zona de amortecimento (conforme Resolução CONAMA n° 428, de 17 de dezembro de 2010), sendo assim contemplado neste diagnóstico.



Figura II.5.2-17 - Imagem aérea do Parque Municipal do Morro do Mico em Cabo Frio.

Fonte: <http://oglobo.globo.com/rio/mat/2009/01/03/regiao-dos-lagos-vai-ganhar-dois-novos-parques-de-preservacao-ambiental-587820999.asp>



Legenda

- Limite intermunicipal
- Divisa interestadual
- Batimetria (m)
- Bacias Sedimentares
- Municípios da Área de Influência

Legenda Temática

TIPO

- Uso Sustentável
- Proteção Integral
- Zona de Amortecimento

Unidades de Conservação Municipais

1 APA do Arquipélago de Santana	8 PM da Gamboa
2 APA Lagoa de Iriry	9 PM da Mata do Rio São João
3 ARIE de Itapebussus	10 PM Morro do Morro do Mico
4 MN Costões Rochosos	11 PM da Praia do Forte
5 PM Arquipélago de Santana	12 PM Ecológico Dormitório das Garças
6 PM da Boca da Barra	13 PNM Lagoa dos Pássaros
7 PM das Dunas	14 APA do Lagamar

Referências
IBGE, 2006; ANP-BDEP, 2008

Projeto
UNIDADE OFFSHORE DE TRANSFERÊNCIA E EXPORTAÇÃO

Título
UNIDADES DE CONSERVAÇÃO MUNICIPAIS NA ÁREA DE INFLUÊNCIA DA UOTE

Projeção Geográfica	Datum SAD-69	Escala 1:1.250.000
-------------------------------	------------------------	------------------------------

Data Novembro, 2011	Número Mapa II.5.2-2	Autor Leonardo Dias Celso Dias	Revisão 00
-------------------------------	--------------------------------	--	----------------------

Outras Áreas Protegidas

O conceito de área protegida foi consagrado pela *International Union for Conservation of Nature* - IUCN (1994), como uma área de terra ou mar, especialmente dedicada à proteção e manutenção da diversidade biológica e de recursos naturais e culturais associados e manejados por instrumentos legais ou outros meios efetivos.

Apesar de não constituírem unidades de conservação dentro da classificação do SNUC, possuem grande valor paisagístico e importância para o ambiente urbano. As Áreas Protegidas são classificadas como: tombamentos de bens naturais, parques urbanos, áreas de preservação ambiental e outros.

Na Área de Influência do empreendimento existem importantes Áreas Protegidas, sendo registradas: 1 (uma) Área Tombada e 13 (Treze) Áreas de Proteção Permanente com legislação de criação próprias, conforme Quadro II.5.2-4 abaixo.

Quadro II.5.2-4 - Outras Áreas Protegidas da Área de Influência da Unidade Offshore de Transferência e Exportação - UOTE, Bacia de Campos.

CATEGORIA / NOME	LOCALIZAÇÃO	ÁREA (ha)	AMBIENTE	LEGISLAÇÃO DE CRIAÇÃO
Área de Proteção Permanente do Rio Macaé	Macaé	-	Lagunar	LM 008 de 21/06/83
Área Tombada das Dunas Damas Brancas	Cabo Frio	-	Dunas	Res. Sec. Cult. 046 de 21/03/88, DORJ de 08/04/88.
Áreas de Preservação Permanente: Ilha do Japonês, Papagaio, Dois Irmão, Comprida, Ilhota, Pargos, Capões do Perú, Breu, Emerências, Gravatás, Ancora, Feia e Caboclos	Cabo Frio	-	Insular	Lei Orgânica de 05/04/1990 Art 166

Fonte: Mendonça Filho *et al.*, (2004); Secretaria municipal de Cabo Frio.

d) *Considerações Finais*

As Unidades de Conservação costeiras e marinhas têm importância fundamental na proteção e no uso sustentável dos oceanos, uma vez que representam pontos privilegiados para a aplicação de estratégias de conservação desses ecossistemas (MMA, 2002a).

O presente levantamento permitiu o reconhecimento ecológico da região costeira da Área de Influência da Unidade *Offshore* de Transferência e Exportação – UOTE, Bacia de Campos. Foram identificadas 19 UCs, sendo 02 Federais, 03 Estaduais e 14 Municipais, pertencentes tanto ao Grupo de Proteção Integral como ao de Uso Sustentável (Figura II.5.2-18), de acordo com o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza - SNUC. De acordo com o grupo de manejo, foram registradas 13 UCs de Proteção Integral e 6 UCs de Uso Sustentável, conforme indica a Figura II.5.2-18 e o Quadro II.5.2-5, a seguir. O Poder Municipal detém a maioria das UCs de Proteção Integral (10).

O município que apresenta o maior número de UCs é Cabo Frio, com 10 UCs identificadas (Quadro II.5.2-5). Das UCs Federais e Estaduais, 05 ocupam mais de um município da área de estudo. É o caso do Parque Nacional da Restinga de Jurubatiba, da APA Federal da Bacia do Rio São João / Mico Leão-Dourado, do Parque Estadual da Costa do Sol, da APA Estadual de Guanandy, no Espírito Santo, e da APA Pau Brasil no Rio de Janeiro.

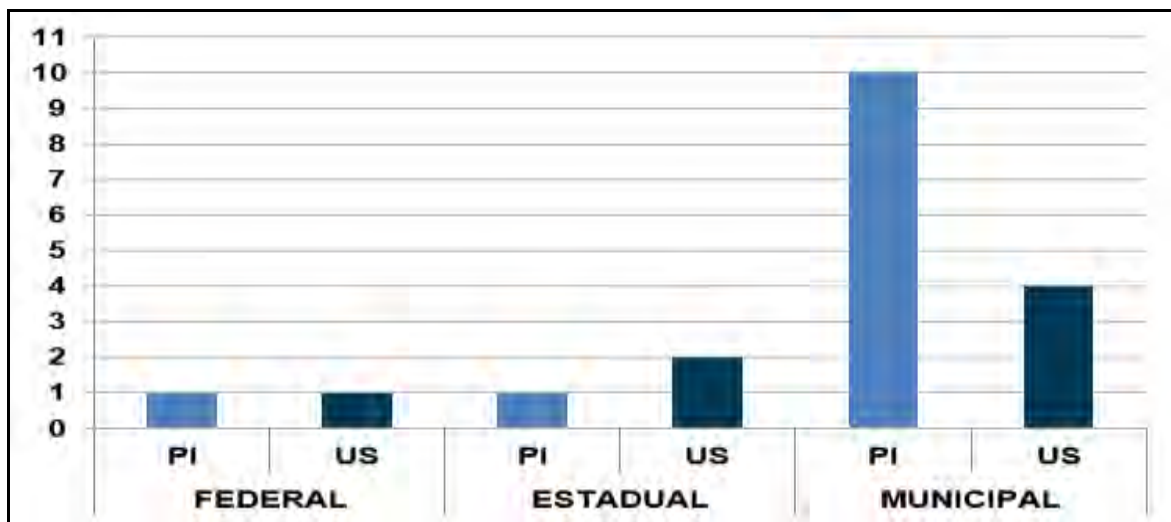


Figura II.5.2-18 - Número de Unidades de Conservação de Poder Federal, Estadual e Municipal, identificadas na área de influência da Unidade Offshore de Transferência e Exportação – UOTE, Bacia de Campos.

Legenda: PI: Proteção Integral; US: Uso Sustentável.

Quadro II.5.2-5 - Número de Unidades de Conservação Federais, Estaduais e Municipais, por categoria de manejo, diagnosticadas na Área de Influência da Unidade Offshore de Transferência e Exportação – UOTE, Bacia de Campos.

UF	MUNICÍPIO	FEDERAL (*)		ESTADUAL (*)		MUNICIPAL		TOTAL GERAL	
		PI	US	PI	US	PI	US		
ES	Itapemirim	-	-	-	1*	-	-	1*	1*
	Marataízes	-	-	-		-	-		
RJ	Macaé	1	-	-	-	1	1	3	18
	Rio das Ostras	-	1*	-	-	2	2	5	
	Cabo Frio	-		1	1	7	-	10	
	São João da Barra	-	-	-	-	-	-	0	
	Campos do Goytacazes	-	-	-	-	-	1	1	
	São Francisco do Itabapoana	-	-	-	-	-	-	0	
TOTAL		2		3		14		19	

*UC com abrangência em mais de um município da Área de Influência. Legenda: PI = Proteção Integral; US = Uso Sustentável.

A maioria das UCs diagnosticadas, ainda não se encontram totalmente implementadas, já que das 14 UCs municipais apenas quatro apresentam Plano de Manejo, que se encontram em revisão, e das três UCs estaduais, apenas uma apresenta Plano de Manejo. De forma geral, estas UCs estão em fase de diagnóstico para subsidiar a elaboração de seu Plano de Manejo. Destaca-se, porém, a publicação de Planos de Manejo de UCs federais e estaduais da Área de Influência a partir de 2008: PARNA da Restinga de Jurubatiba e APA da Bacia do Rio São João/Mico-Leão-Dourado.

Os planos consultados consideraram a zona de amortecimento, utilizando como base para sua delimitação as características de cada Unidade e os critérios apresentados no SNUC e Resoluções do CONAMA. Conforme exposto, para as Unidades de Conservação que não possuem Zona de Amortecimento delimitada foi considerada uma faixa de 3 km como Zona de Entorno, conforme previsto na Resolução CONAMA n° 428/2010.

De forma geral, os ecossistemas costeiros e marinhos encontram-se bem representados por Unidades de Conservação, exceto pelos ecossistemas insulares, pois é grande o número de ilhas presentes na região sem estar devidamente protegidas ou representadas por uma categoria de UC. A efetividade de manejo varia de baixa a média. Nas Unidades de Conservação do Estado do Rio de Janeiro, a carência de recursos humanos e materiais é mais acentuada nas UCs estaduais do que nas federais (MMA, 2007). Durante o levantamento de informações para este diagnóstico, foi possível identificar que as UC municipais em geral, passam por problemas de regularização fundiária, ausência de Plano de Manejo e conflitos de uso.

Para o incremento da representatividade, efetividade e viabilidade das UCs da Área de Influência o Ministério do Meio Ambiente (MMA, 2007) fez as seguintes recomendações:

- (i) ampliar as áreas protegidas marinhas e costeiras;
- (ii) fortalecer a legitimidade social das UCs marinhas e costeiras;
- (iii) aprimorar a gestão das UCs existentes;

- (iv) desenvolver um marco conceitual, metodológico e legal/regulamentar, específico para UCs marinhas; e
- (v) estabelecer novos instrumentos de financiamento para as UCs.

Segundo o MMA, foi levantada ainda a necessidade de medidas mais diretas em áreas prioritárias para conservação: (i) criação de novas Unidades de Conservação de Uso Sustentável (uso direto) e (ii) criação de novas Unidades de Conservação de Proteção Integral (uso indireto).

No Quadro II.5.2-6, a seguir, estão apresentadas, para cada medida proposta pelo MMA, as indicações de localidades da Zona Costeira e Marinha do país, dentre as quais encontram-se ecossistemas da Área de Influência deste empreendimento. Durante o levantamento realizado para este estudo, não foram obtidas informações a respeito de ações que tenham sido implementadas com base nas indicações do MMA.

Quadro II.5.2-6 - Ecossistemas costeiros e Unidades de Conservação do litoral da Área de Influência da Unidade Offshore de Transferência e Exportação – UOTE, Bacia de Campos, contemplado nas recomendações do Ministério do Meio Ambiente para as áreas prioritárias da Zona Costeira e da Zona Marinha.

PROPOSTA / RECOMENDAÇÃO MMA	LOCALIDADES DA ÁREA DE INFLUÊNCIA
I. Criação de UCs de Uso Sustentável	Lagoa Araruama (Cabo Frio); Cabo de Búzios e Ilhas Adjacentes (Cabo Frio); Baixada Norte Fluminense (Macaé); Macaé-Lagoa Imboassica (Rio das Ostras); Várzea do Guarguá, entre o rio Uma e o rio Guarguá (Cabo Frio).
II. Criação de UCs de Proteção Integral	Ilha dos Franceses (Itapemirim); Ilha Branca (Itapemirim); Plataforma Continental Sul do Espírito Santo – banco de algas calcárias e laminárias entre Guarapari e Marataízes.

Fonte: MMA (2007).

Na Área de Influência do empreendimento há ainda outras ações prioritárias propostas pelo MMA em 2007, como a criação/recuperação do corredor Mico Leão, localizado no município de Cabo Frio. Essa medida reforça a necessidade de proteção dessa área e indica caminhos para reverter o quadro de destruição e fragmentação dos ecossistemas costeiros (MMA, 2007).

Áreas remanescentes de restinga no município de São João da Barra estão sendo diagnosticadas para subsidiar a criação de uma UC na região da Restinga de Grussaí, cuja categoria também está em análise.

A necessidade de implantação de medidas para a conservação de um número significativo de ecossistemas da Área de Influência, conforme apresentado no Quadro II.5.2-6 acima, denota a alta sensibilidade ambiental e a importância biológica da região em questão.

Considerações acerca da importância dos meios natural e socioeconômico da Área de Influência, bem como sobre sua sensibilidade ambiental, estão apresentadas no Subitem 5.4 – Análise Integrada e Síntese da Qualidade Ambiental.

Conforme exposto no início deste item, a interferência da UOTE sobre as Unidades de Conservação só ocorrerá no caso de derramamento acidental de óleo, logo, não haverá influência das atividades normais da UOTE, que se encontra distante 65 km da costa, sobre as Unidades de Conservação diagnosticadas.

B - Áreas de Desova e Alimentação de Quelônios

Tartarugas marinhas (quelônios) são animais com grande capacidade de migração, possuindo mecanismos de orientação migratória, os quais permitem que as tartarugas retornem sempre à praia de origem para desovar (Sanches, 1999; Naro-Maciel, 2006). Desta maneira, podem ser incluídos na categoria dos animais migradores mais bem sucedidos, se deslocando frequentemente por milhares de quilômetros entre suas áreas de reprodução e alimentação (Hays *et al.*, 2002). As características das rotas de navegação das tartarugas podem variar tanto entre as populações, quanto entre os seus estágios de vida.

Na costa brasileira, os movimentos realizados pelas cinco espécies de tartarugas ocorrentes no litoral (*Chelonia mydas*, *Caretta caretta*, *Eretmochelys imbricata*, *Dermochelys coriacea* e *Lepidochelys olivacea*) (Figura II.5.2-19) são monitorados pelo Projeto TAMAR-ICMBio, que possui bases de acompanhamento das áreas de alimentação, reprodução ou mistas, distribuídas em 20 pontos da costa brasileira, entre Almofala, no Ceará, e Ubatuba, em São Paulo.

Apesar de existirem evidências que sugerem que as tartarugas marinhas mantenham fidelidade pelas áreas de alimentação através dos anos, acredita-se que os espécimes que retornam à costa brasileira não priorizam as áreas utilizadas anteriormente à migração pré-reprodutiva, possuindo apenas um local aproximado (Hays *et al.*, 2002). Sendo assim, após atingirem o ponto aproximado, se deslocam pelo litoral, com o objetivo de encontrarem uma área própria para o período de alimentação (Hays *et al.*, 2002).



a) *Eretmochelys imbricata* (tartaruga-de-pente).
Fonte: http://www.nmfs.noaa.gov/pr/images/turtles/hawksbill_carolinerogers-usgs.jpg



b) *Caretta caretta* (tartaruga-cabeçuda).
Fonte: http://www.guzelresimlerr.com/data/media/18/tar_caretta03.jpg



c) *Chelonia mydas* (tartaruga-verde).
Fonte: http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/c/c0/Total_internal_reflection_of_Chelonia_mydas_.jpg



d) *Dermochelys coriacea* (tartaruga-de-couro).
Fonte: <http://www.seaturtle.org/mtn/graphics/mtn100p37.jpg>



e) *Lepidochelys olivacea* (tartaruga-oliva).
Fonte: http://www.amigosdomarnaescola.com.br/img/bco/tar_Lepidochelys02.jpg

Figura II.5.2-19 - Espécies de tartaruga marinha ocorrentes no litoral brasileiro.

Informações obtidas através de monitoramento por satélites fornecem dados referentes às rotas utilizadas pelas tartarugas marinhas durante seu ciclo de vida, quando não estão desovando (Figura II.5.2-20). Estas informações são a base

para a criação de diretrizes e prioridades nos trabalhos de conservação das espécies ocorrentes na costa brasileira, incluindo a criação de áreas protegidas.

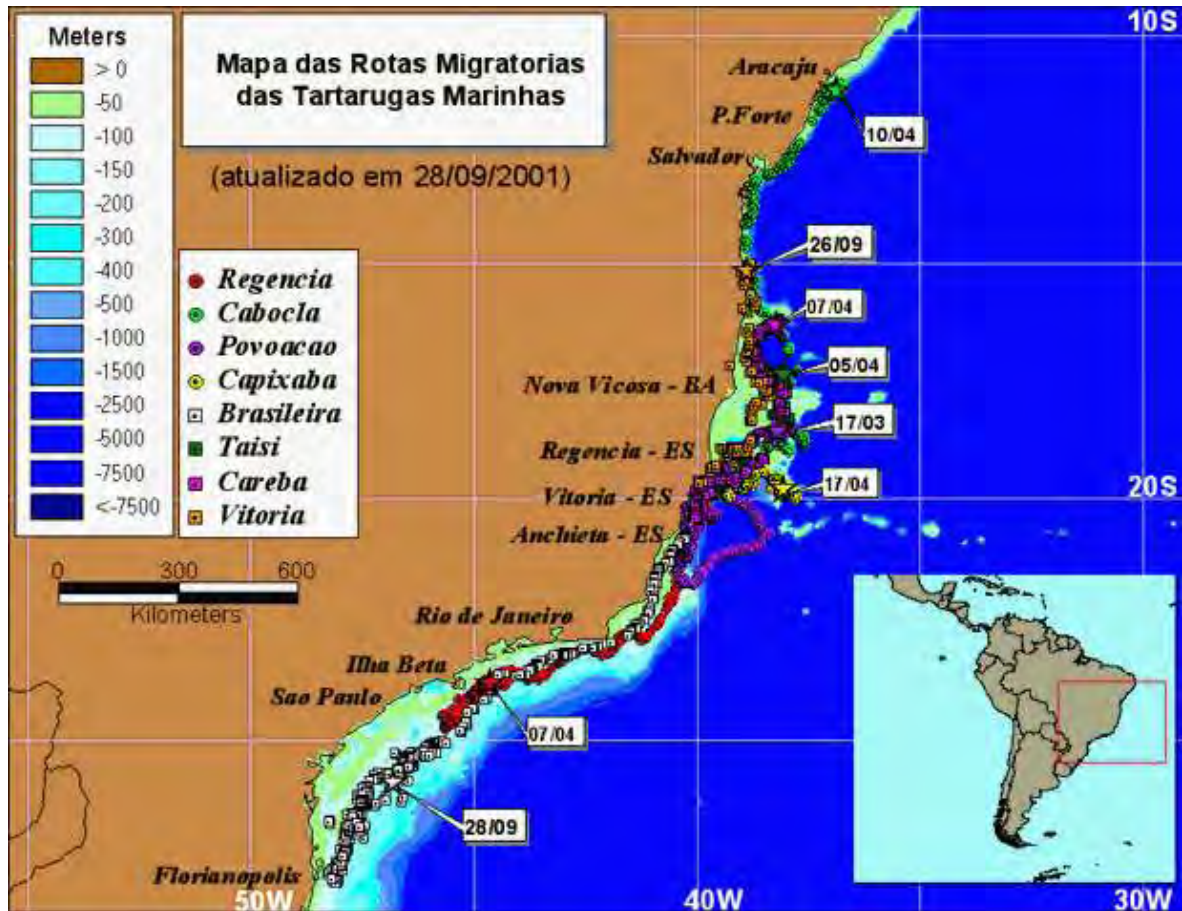


Figura II.5.2-20 - Mapa das rotas migratórias de tartarugas marinhas monitoradas pelo TAMAR.

Fonte: <http://www.tamar.org.br>

O acompanhamento das tartarugas também pode ser realizado através de atividades de captura, marcação e recaptura na qual se realiza a marcação por etiquetas, aplicadas nas nadadeiras frontais dos animais, constando o endereço da base de acompanhamento do Projeto e um número individual para cada marca.

Em escala nacional, a espécie com maior número de registros é *Chelonia mydas* (tartaruga-verde), ou tartaruga-verde (Sanches, 1999). Em quase todo o litoral brasileiro existem registros de indivíduos desta espécie, assim como nas áreas oceânicas. As espécies *Caretta caretta* (tartaruga-cabeçuda) e

Eretmochelys imbricata (tartaruga-de-pente) se destacam em número de "registros não reprodutivos" no litoral, sendo que a maioria refere-se a indivíduos mortos. Os registros menos frequentes são de *Dermochelys coriacea* (tartaruga-de-couro) e *Lepidochelys olivácea* (tartaruga-oliva). Este fato pode estar refletindo o habitat destas espécies, que preferem águas mais afastadas da costa para se alimentar enquanto o Projeto TAMAR atua mais intensamente na região costeira.

Os registros denominados "não reprodutivos" se referem a ocorrências de tartarugas marinhas (indivíduos juvenis, sub-adultos e adultos) que não sejam relacionadas a temporadas reprodutivas, como registros de tartarugas marinhas encontradas mortas nas praias, capturadas em artes de pesca, apreendidas e em cativeiro, tanto nas áreas de alimentação como nas áreas de reprodução. Nesta categoria, também estão incluídos aqueles registros realizados em áreas de alimentação, onde o monitoramento, através de mergulho livre, tem o objetivo de coletar dados sobre taxas de crescimento de indivíduos, além de outros aspectos da ecologia das tartarugas marinhas. Já os registros ditos reprodutivos são todos aqueles que se relacionam a comportamentos ligados à reprodução, englobando o acasalamento, construção do ninho e a desova.

Na região sudeste, os municípios que pertencem à Bacia de Campos perfazem 230 km de linha de praia. O Projeto TAMAR cobre diretamente 100 km deste total, desde a foz do rio Paraíba do Sul até o Farol de São Tomé, em Campos dos Goytacazes. Neste município, se localiza uma das principais áreas de reprodução das espécies de quelônios marinhos que ocorrem no Brasil, apresentando mais de 800 desovas por temporada (Siciliano *et al.*, 2006). Segundo dados do Projeto TAMAR, que atua na região da Bacia de Campos desde 1992, principalmente durante a temporada reprodutiva (outubro a março), no período entre 1992 e 2001, somente foi registrada a ocorrência de desova da espécie *Caretta caretta* (Gomes *et al.*, 2006). Registros não reprodutivos ocorrem para *Caretta caretta*, *Chelonia mydas*, *Dermochelys coriacea*, *Lepidochelys olivacea* e *Eretmochelys imbricata* (Almeida *et al.*, 2010a, Marcovaldi *et al.*, 2010, Almeida *et al.* 2010b, Castilhos *et al.*, 2010, Santos *et al.*, 2010).

As principais ameaças às espécies de tartarugas marinhas são: (i) a destruição da vegetação nativa do litoral, decorrente do avanço da ocupação

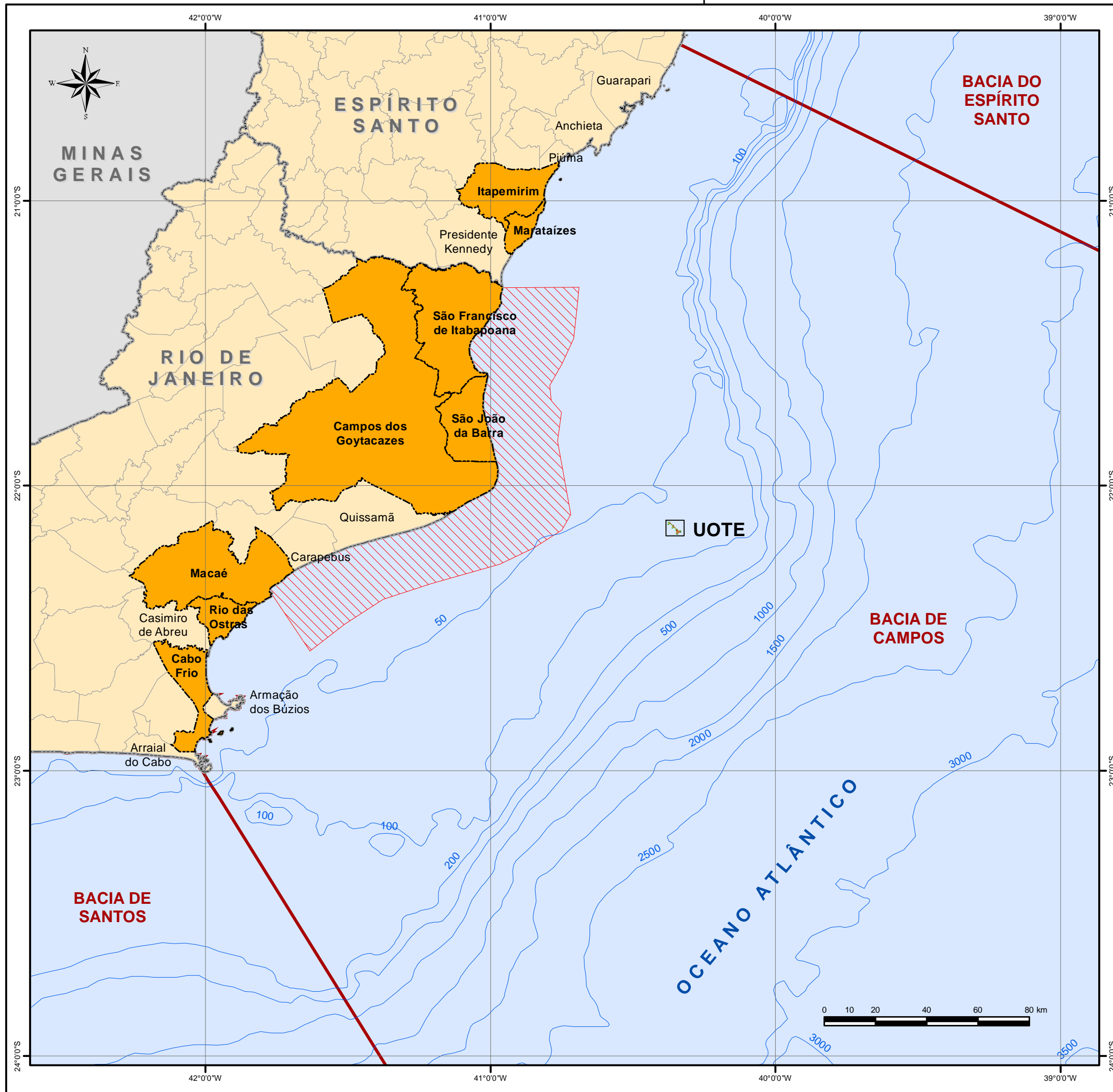
humana, (ii) a iluminação pública litorânea que causa transtornos ao nascimento dos filhotes e; (iii) ações da atividade pesqueira, provocando alta incidência de captura acidental.

As cinco espécies registradas para o Brasil foram citadas pela primeira vez na lista oficial de espécies da fauna brasileira ameaçada de extinção em 1989 (Portaria IBAMA nº 1.522, de 19/12/89). Em 2001, o Brasil se tornou signatário da Convenção Interamericana para a Proteção e a Conservação das Tartarugas Marinhas, homologada pelo Decreto Federal nº 3.842, de 13/6/2001. Em 2003 a lista oficial de espécies da fauna brasileira ameaçada de extinção foi revista e as mesmas cinco espécies de tartarugas marinhas foram mantidas (Instrução Normativa do Ministério do Meio Ambiente nº 003, de 26/5/2003).

Segundo as classificações da *IUCN Red List of Threatened Animals* (2007), a tartaruga-cabeçuda (*Caretta caretta*), a tartaruga-verde (*Chelonia mydas*) e a tartaruga-oliva (*Lepidochelys olivacea*) são consideradas como "**em perigo**"; e a tartaruga-de-couro (*Dermochelys coriacea*) e a tartaruga-de-pente (*Eretmochelys imbricata*) são consideradas como "**criticamente em perigo**".

Desse modo, considerando o exposto acima, foram estabelecidas na costa brasileira áreas prioritárias para a conservação das tartarugas marinhas (MMA, 2002; 2007). Nessas áreas, conforme Instrução Normativa conjunta IBAMA/ICMBio nº1, de 30/5/2011, são estabelecidas áreas e períodos de restrição temporária para atividades de exploração e produção de óleo e gás. Na área de influência do empreendimento essa área de restrição compreende desde o município de Macaé até Barra do Itabapoana, no município de São Francisco de Itabapoana (divisa de estados RJ/ES), e até 15 milhas da costa (28 km) (Mapa II.5.2-3). O período no qual essa restrição ocorre é o período de reprodução das tartarugas marinhas e vai de 1º de outubro ao último dia de fevereiro.

Cabe ressaltar que a área onde será instalada a UOTE, dista aproximadamente 30 km da área de restrição temporária acima descrita (Mapa II.5.2-3), não havendo, deste modo, interferência da atividade na mesma.



Legenda

- Limite intermunicipal
- Divisa interestadual
- Batimetria (m)
- Bacias Sedimentares
- Municípios da Área de Influência
- Espelho D'Água

Legenda Temática

- Áreas Prioritárias de Restrição Temporária para Preservação de Quelônios.

Referências Fonte: HABTEC; Base: IBGE; BDEP.



Projeto
UNIDADE OFFSHORE DE TRANSFERÊNCIA E EXPORTAÇÃO

Título MAPA DA ÁREA DE RESTRIÇÃO TEMPORÁRIA DE ATIVIDADES EM ÁREAS PRIORITÁRIAS PARA A CONSERVAÇÃO DE QUELÔNIOS NA COSTA BRASILEIRA

Projeção Geográfica	Datum SAD-69	Escala 1:1.500.000
---------------------	--------------	--------------------

Data Novembro, 2011	Número Mapa II.5.2-3	Autor Leonardo Dias Celso Dias	Revisão 00
---------------------	----------------------	--------------------------------	------------

C - Recursos Pesqueiros, Cetáceos, Aves Marinhas

Esse item visa identificar e descrever, na Área de Influência da UOTE, os locais de concentração, períodos de desova e reprodução dos recursos pesqueiros; locais de concentração e nidificação de aves marinhas e locais de concentração, períodos de reprodução e rotas de migração de mamíferos marinhos.

C.1 - Recursos Pesqueiros

Considerações Gerais

Os recursos pesqueiros compreendem todas as formas aquáticas viventes que possuam algum interesse econômico, constituindo importante parte dos recursos naturais renováveis e representando 12% da proteína animal consumida pelo homem.

Os recursos pesqueiros podem ser considerados potenciais, quando ainda não são pescados em sua totalidade ou são pescados em partes de suas áreas de ocorrência, e recursos em exploração, quando a pesca é estabelecida. Espécies estuarinas e marinhas contribuem com cerca de 90% da produção mundial de pescado (Paiva, 1997).

A avaliação dos recursos pesqueiros baseia-se em características relacionadas ao ciclo de vida das espécies, tais como migração, recrutamento, crescimento e mortalidade, regidas pelas interações intra e interespecíficas, como a competição, predação, parasitismo e mutualismo (Paiva, 1997).

A Convenção das Nações Unidas sobre o Direito do Mar de 1982 e o Capítulo 17 da “Agenda 21” são os documentos básicos que definem os direitos e deveres dos governos sobre o tema e estabelecem que os países costeiros devem fixar os limites de captura dos recursos pesqueiros dentro de sua Zona Econômica Exclusiva (ZEE).

No Brasil, segundo dados do Ministério do Meio Ambiente (MMA, 2002), mais de 80% dos principais estoques pesqueiros apresentam sobreexploração plena ou

se encontram em fase de esgotamento ou de recuperação, devido à pressão do esforço de pesca aplicado aos mesmos.

Em 2009 houve significativas mudanças na gestão dos recursos pesqueiros no Brasil, com a criação do Ministério da Pesca e Aquicultura (MPA), antiga Secretaria Especial de Aquicultura e Pesca (SEAP), órgão criado em 2003 e diretamente ligado à Presidência da República. Deste modo, as medidas associadas à atividade pesqueiras e à consolidação das estatísticas de produção pesqueira nacional são de responsabilidade do MPA. Entretanto, as normatizações referentes aos períodos de defesos e pesquisas relacionadas aos recursos pesqueiros são realizadas pelo IBAMA.

Recursos Pesqueiros no Brasil

Os dados relacionados aos recursos pesqueiros são apresentados de acordo com a sua procedência (águas continentais ou marinhas) e tipo de produção (pesca, considerada a atividade extrativista, e aquicultura, quando provem de criações).

Em 2008, de acordo com o Ministério da Pesca e Aquicultura (MPA, 2009), a maior parte da produção nacional de pescado, que totalizou 1.156.423 ton., foi proveniente da pesca marinha (46%), seguida pela aquicultura continental (24%), pela pesca continental (23%) e pela aquicultura marinha (7%). No ano de 2009 o mesmo padrão foi observado, ou seja, a pesca marinha foi novamente a responsável pela maior produção de pescado no país (47%), seguida pela aquicultura continental (27%), pela pesca continental (19%) e pela maricultura (7%). O Quadro II.5.2-7 apresenta os valores totais da produção pesqueira do Brasil nos anos de 2008 e 2009. (MPA, 2009).

Quadro II.5.2-7 - Produção (t) de pescado no Brasil por modalidade no período 2008-2009.

ANOS	PRODUÇÃO DE PESCADO (ton.)				
	TOTAL	PESCA		AQUICULTURA	
		Marinha	Continental	Marinha	Continental
2008	1.156.423	529.774	261.283	83.359	282.008
2009	1.240.813	585.671	239.493	78.296	337.353

A produção pesqueira no Brasil (incluindo valores da pesca marinha e continental e também os da aquicultura marinha e continental) em 2008 atingiu um montante de 1.156.423 t e, em 2009, 1.240.813 t, um aumento de 7,3% (MPA, 2009).

Quando considerada a produção nacional de pescado a partir da aquicultura, tanto marinha quanto continental, observa-se que a primeira apresentou decréscimo (83.359 t para 78.296 t) e a segunda apresentou aumento (282.008 t para 337.353 t) entre os anos de 2008 e 2009 (Quadro II.5.2-7) (MPA, 2009).

Para a produção nacional a partir da pesca, tanto marinha quanto continental, pode-se observar, diferentemente do observado para a aquicultura, que a pesca marinha apresentou aumento de produção (529.774 t para 585.671 t), enquanto a pesca continental apresentou decréscimo de produção (261.283 t para 239.493 t) para o período entre 2008 e 2009 (Quadro II.5.2-7).

Quando consideradas as unidades da federação, em 2008, a região Nordeste foi a maior produtora, com 374.815 t, respondendo por 32% da produção nacional. A segunda e terceira maiores produtoras foram as regiões Sul e Norte, com 273.909 t (24%) e 270.459 (23%), respectivamente. A região Sudeste foi a quarta maior produtora, produzindo 173.458 t (15%), enquanto a região Centro-Oeste foi a região a apresentar a menor produção, 63.783 t (6%) (Quadro II.5.2-8) (MPA, 2009).

No ano de 2009 a produção de pescado repetiu o padrão de 2008. A região Nordeste foi a maior produtora, contribuindo com 34% (415.723 t) da produção nacional. As regiões Sul e Norte foram, novamente, a segunda e terceira maiores produtoras, com 308.647 t (25% do total) e 265.775 t (21% do total), respectivamente. A região Sudeste foi a quarta maior produtora, com a produção de 178.638 t contribuindo com 14% da produção nacional, enquanto a região Centro-Oeste mais uma vez foi a região a apresentar a menor produção de pescado, atingindo 72.030 t (Quadro II.5.2-8) (MPA, 2009).

Quadro II.5.2-8 - Produção (t) de pescado no Brasil por modalidade no período 2008-2009, por região e unidade da federação.

REGIÕES E UNIDADES DA FEDERAÇÃO	2008					2009				
	TOTAL	PESCA (t)		AQUICULTURA (t)		TOTAL	PESCA (t)		AQUICULTURA (t)	
		Marinha	Continental	Marinha	Continental		Marinha	Continental	Marinha	Continental
BRASIL	1.156.423	529.774	261.283	83.359	282.008	1.240.813	585.671	239.493	78.296	337.353
NORTE	270.459	89.066	151.216	265	29.912	265.775	99.056	130.691	246	35.782
Acre	4.978	0	2.022	0	2.956	5.104	0	1.568	0	3.536
Amapá	15.282	5.529	9.207	0	546	18.052	7.008	10.392	0	653
Amazonas	79.240	0	70.685	0	8.556	81.345	0	71.110	0	10.235
Pará	151.422	83.537	64.549	265	3.071	138.050	92.048	42.082	246	3.674
Rondônia	9.247	0	2.411	0	6.836	11.782	0	3.603	0	8.178
Roraima	3.402	0	474	0	2.928	3.899	0	397	0	3.503
Tocantins	6.887	0	1.868	0	5.019	7.543	0	1.538	0	6.004
NORDESTE	374.815	182.444	68.085	67.740	56.546	415.723	215.226	69.995	62.859	67.643
Alagoas	16.373	9.128	454	207	6.584	17.479	8.994	416	192	7.876
Bahia	103.427	66.486	18.740	6.491	11.710	121.255	83.537	17.687	6.023	14.008
Ceará	83.153	20.502	13.112	22.109	27.429	88.694	23.816	11.549	20.516	32.812
Maranhão	63.032	40.708	20.885	271	1.168	71.182	41.380	28.152	252	1.398
Paraíba	11.488	6.637	2.348	1.575	929	13.373	8.987	1.814	1.461	1.111
Pernambuco	22.086	11.947	4.770	3.791	1.578	23.774	15.020	3.349	3.518	1.888
Piauí	10.456	2.751	3.006	1.767	2.933	9.950	3.019	1.783	1.640	3.508

(continua)

Quadro II.5.2-8 (conclusão)

REGIÕES E UNIDADES DA FEDERAÇÃO	2008					2009				
	TOTAL	PESCA (t)		AQUICULTURA (t)		TOTAL	PESCA (t)		AQUICULTURA (t)	
		Marinha	Continental	Marinha	Continental		Marinha	Continental	Marinha	Continental
Rio Grande do Norte	52.165	18.933	3.790	28.534	908	56.689	24.888	4.237	26.478	1.086
Sergipe	12.636	5.353	981	2.994	3.308	13.327	5.583	1.008	2.779	3.957
SUDESTE	173.458	99.249	24.222	801	49.186	178.638	97.754	21.265	780	58.839
Espírito Santo	20.069	14.046	685	632	4.707	20.175	13.102	832	611	5.630
Minas Gerais	17.719	0	9.414	0	8.305	18.809	0	8.875	0	9.934
Rio de Janeiro	56.643	51.432	1.196	26	3.989	62.952	57.090	1.064	26	4.771
São Paulo	79.028	33.771	12.927	143	32.186	76.702	27.561	10.495	143	38.503
SUL	273.909	159.015	4.138	14.552	96.203	308.647	173.636	5.516	14.411	115.084
Paraná	30.049	2.116	979	1.141	25.813	39.896	6.094	1.823	1.101	30.879
Rio Grande do Sul	54.989	12.773	2.459	23	39.735	69.345	18.636	3.155	21	47.533
Santa Catarina	188.870	144.126	700	13.389	30.656	199.406	148.907	539	13.288	36.672
CENTRO-OESTE	63.783	0	13.622	0	50.161	72.030	0	12.025	0	60.005
Distrito Federal	1.215	0	358	0	858	1.308	0	282	0	1.026
Goiás	14.716	0	1.371	0	13.345	17.296	0	1.332	0	15.964
Mato Grosso	32.072	0	6.566	0	25.505	36.071	0	5.560	0	30.511
Mato Grosso do Sul	15.779	0	5.327	0	10.453	17.355	0	4.851	0	12.504

Fonte: Modificado de MPA (2009).

Considerando apenas a produção da pesca (marinha e continental), para o período de 2008 e 2009, esta foi de, respectivamente, 791.056 t e 825.164 t, representando um incremento de 4,3% no período considerado (Quadro II.5.2-9) (MPA, 2009). Para a pesca marinha, entre os anos de 2008 e 2009, a produção de pescado apresentou aumento, passando de 529.773 t em 2008 para 585.671 t em 2009, o que representou um acréscimo de 10,5%. Na pesca continental, o cenário foi oposto, uma vez que esta registrou diminuição de 8,3% em sua produção entre os anos de 2008 e 2009, passando de 261.282 t a 239.492 t, respectivamente (Quadro II.5.2-9) (MPA, 2009).

Quadro II.5.2-9 - Produção absoluta (t) e relativa (%) da pesca marinha e continental nos anos de 2008 e 2009.

MODALIDADE \ PRODUÇÃO POR ANO	2008**		2009**	
	ABSOLUTA (t)	%	ABSOLUTA (t)	%
Pesca	791.056		825.164	
Continental	261.282	33,0	239.492	29,0
Marinha	529.773	67,0	585.671	71,0

Fonte: * IBAMA (2007); ** Modificado de MPA (2009).

Quando considerada apenas a produção da pesca marinha, por unidade da federação, a região Sul, no ano de 2007, foi a maior produtora, com 174.638 t, o que representou 32,3% do total produzido. Em 2008 e 2009, a produção nessa região foi de, respectivamente, 159.014 t e 173.636 t, sendo responsável por cerca de 30%, em média, do total de pescado produzido no país, mas sendo nesse período a segunda maior produtora (Quadro II.5.2-10) (MPA, 2009).

Em contrapartida, a região Nordeste, a partir de 2008, passou a ser a maior produtora de pescado marinho, subindo de 155.625 t, referente a 28,8% do total em 2007, para 215.225 t em 2009, representando 36,8% de toda produção pesqueira nacional (Quadro II.5.2-10) (MPA, 2009).

A produção na região Sudeste caiu cerca de 30% entre 2007 e 2009, indo de 137.666 t para 97.753 t. Com isso, a contribuição dessa região passou de 25,5% para 16,7%, passando de terceira maior produtora de pescado para quarta (Quadro II.5.2-10) (MPA, 2009).

A região Norte registrou um aumento da ordem de 37,5%, passando de 72.036 t, em 2007, para 99.055 t, em 2009. Dessa forma, essa região passou a produzir 16,9% do pescado no país, contra os 13,3% produzidos em 2007, passando de quarta maior produtora de pescado para terceira maior produtora (Quadro II.5.2-10) (MPA, 2009).

Quadro II.5.2-10 - Produção (t) da pesca marinha no Brasil no período 2007-2009, por região e unidade da federação.

REGIÕES E UNIDADES DA FEDERAÇÃO	PESCA (t) MARINHA		
	2007*	2008**	2009**
BRASIL	539.967	529.774	585.671
NORTE	72.037	89.066	99.056
Acre	0	0	0
Amapá	6.576	5.529	7.008
Amazonas	0	0	0
Pará	65.461	83.537	92.048
Rondônia	0	0	0
Roraima	0	0	0
Tocantins	0	0	0
NORDESTE	155.626	182.444	215.226
Alagoas	9.699	9.128	8.994
Bahia	44.932	66.486	83.537
Ceará	17.920	20.502	23.816
Maranhão	41.840	40.708	41.380
Paraíba	4.080	6.637	8.987
Pernambuco	11.777	11.947	15.020
Piauí	2.207	2.751	3.019
Rio Grande do Norte	18.158	18.933	24.888
Sergipe	5.014	5.353	5.583
SUDESTE	137.666	99.249	97.754
Espírito Santo	21.759	14.046	13.102
Minas Gerais	0	0	0
Rio de Janeiro	82.528	51.432	57.090
São Paulo	33.379	33.771	27.561
SUL	174.639	159.015	173.636
Paraná	1.914	2.116	6.094
Rio Grande do Sul	23.594	12.773	18.636
Santa Catarina	149.131	144.126	148.907

(continua)

Quadro II.5.2-10 (conclusão)

REGIÕES E UNIDADES DA FEDERAÇÃO	PESCA (t) MARINHA		
	2007*	2008**	2009**
CENTRO-OESTE	0	0	0
Distrito Federal	0	0	0
Goiás	0	0	0
Mato Grosso	0	0	0
Mato Grosso do Sul	0	0	0

Fonte: * IBAMA (2007); ** Modificado de MPA (2009).

Recursos Pesqueiros no Rio de Janeiro

O estado do Rio de Janeiro representou, no período entre 1998 e 2007, grande importância na produção pesqueira da região sudeste, registrando em média, 66.000 toneladas por ano, vindo, a maior parte dessa produção, da captura de peixes (IBAMA, 2007).

No ano de 2006, com uma produção de 66.939 toneladas, o estado do Rio de Janeiro foi o maior produtor de pescado da região sudeste, registrando um crescimento na produção de 5,1%. As espécies de peixes que mais contribuíram para esse crescimento foram: o dourado com 50%, a cavalinha com 25%, albacora-laje com 23,1% e a corvina com 19,2%. Os crustáceos apresentaram um crescimento na produção de 9% e os moluscos de 17,7% em relação a 2005 (IBAMA, 2008). Em 2007, a mesma tendência foi observada e o estado do Rio de Janeiro se manteve como maior produtor de pescado da região, registrando um crescimento de 23,3%. Nesse período, as espécies de peixes que mais contribuíram para o crescimento da produção foram: a corvina com 162,8%, a cavalinha com 98,0%, a sardinha-verdadeira com 74,6% e a tainha com 52,2%. Os crustáceos e moluscos, diferentemente do observado em 2006, apresentaram um decréscimo na produção de 5,3% e 5,6%, respectivamente (IBAMA, 2007).

Em 2008 e 2009 o estado do Rio de Janeiro se manteve como maior produtor de pescado da região sudeste (ver Quadro II.5.2-10). Entretanto, considerando o período entre 2007 e 2009, a produção do estado passou de 82.528 t para 57.090 t, uma queda de 30,8% (Quadro II.5.2-11) (MPA, 2009).

Quadro II.5.2-11 - Produção (t) da pesca marinha para o estado do Rio de Janeiro nos anos de 2007, 2008 e 2009.

ANOS	PRODUÇÃO DE PESCADO (t)
2007*	82.528
2008**	51.432
2009**	57.090

Fonte: * IBAMA (2007); ** Modificado de MPA (2009).

Dado que, a estatística pesqueira para o período de 2008-2009, apresentada pelo Ministério da Pesca e Aquicultura, não apresenta a produção pesqueira por espécie para cada unidade da federação separadamente, não serão aqui apresentados, para o período acima considerado, dados de produção das principais espécies capturadas para os estados do Rio de Janeiro.

Recursos Pesqueiros no Espírito Santo

No período entre 1998 e 2007, o estado do Espírito Santo apresentou produção pesqueira média de 17.000 toneladas por ano e, assim como o observado no estado do Rio de Janeiro, grande parte dessa contribuição veio da captura de peixes (IBAMA, 2007).

Observou-se, em 2006, um crescimento na produção de pescado de 16% em relação a 2005. As espécies de peixes que mais contribuíram foram: o cação (como categoria multiespecífica, com representantes das famílias Lamnidae, Carcharhinidae, Triakidae, Odontaspidae, Sphyrnidae, Alopiidae e Squalidae) com 63,8%, espadarte com 52,5%, dourado com 21,2% e o badejo com 11,2%, todavia, a produção do peroá apresentou um decréscimo de 5,2% em 2006. Em 2007, observou-se um crescimento na produção de pescado de 15,5% em relação a 2006. As espécies de peixes que mais contribuíram foram: a albacora-laje com 198,9%, a enchova com 96,3%, o peixe-galo com 80,6%, a pescadinha-real com 64,1% e o badejo com 10%. Os crustáceos apresentaram um decréscimo na produção de 4,5% e os moluscos de 87,4%, em relação a 2006 (IBAMA, 2007).

Para o período de 2007 a 2009 o estado do Espírito Santo apresentou a menor produção de pescado na região sudeste (Quadro II.5.2-10) e, da mesma forma que o observado para o estado do Rio de Janeiro, o estado do Espírito Santo também registrou queda na sua produção, passando de 21.759 t para 13.102 t, uma queda de 39,8% (Quadro II.5.2-12) (MPA, 2009).

Quadro II.5.2-12 - Produção (t) da pesca extrativa marinha para o estado do Espírito Santo nos anos de 2007, 2008 e 2009.

ANOS	PRODUÇÃO DE PESCADO (t)
2007	21.759
2008	14.046
2009	13.102

Fonte: * IBAMA (2007); ** Modificado de MPA (2009).

Dado que, a estatística pesqueira para o período de 2008-2009, apresentada pelo Ministério da Pesca e Aquicultura, não apresenta a produção pesqueira por espécie para cada unidade da federação separadamente, não serão aqui apresentados, para o período acima considerado, dados de produção das principais espécies capturadas para os estados do Espírito Santo.

Principais Recursos Pesqueiros da Área de Influência

Os recursos pesqueiros são explorados comercialmente em duas modalidades: artesanal e industrial, sendo que estas se diferenciam em diferentes aspectos, como porte das embarcações e petrechos, dinâmica de comercialização e beneficiamento de pescado.

De acordo com dados da estatística pesqueira de 2007, último ano cujos dados são apresentados oficialmente, os principais recursos pesqueiros capturados nos Estados do Rio de Janeiro e Espírito Santo (IBAMA, 2007) são listados, nos Quadros II.5.2-13 a II.5.2-14, respectivamente. As espécies pescadas se encontram listadas pelo seu nome vulgar. As informações não pretendem relacionar-se ao conceito taxonômico, já que em alguns casos

diferentes espécies biológicas estão agrupadas sob uma mesma denominação vulgar.

Quadros II.5.2-13 - Principais recursos pesqueiros, capturados no estado do Rio de Janeiro, no ano de 2007.

PRINCIPAIS ESPÉCIES		QUANTIDADE (toneladas)		
		TOTAL	INDUSTRIAL	ARTESANAL
Ictiofauna	Sardinha-verdadeira	18.737,5	18.308,5	429,0
	Corvina	10.064,5	7.068,5	2.996,0
	Cavalinha	5.066,5	4.998,5	68,0
	Bonito-listrado	4.155,5	3.981,5	174,0
	Sardinha-boca-torta	3.670,0	3.499,5	170,5
	Xerelete	3.131,0	2.831,5	299,5
	Dourado	2.868,5	1.613,5	1.255,0
	Peixe-porco	2.427,5	146,0	2.281,5
	Mistura	2.421,0	1.880,5	540,5
	Espada	1.973,5	345,0	1.628,5
	Total	79.198,5	60.376,0	18.822,5
Carcinofauna e Malacofauna	Camarão-sete-barbas	504,0	16,5	487,5
	Camarão-barba-ruça	460,0	2,5	457,5
	Camarão-rosa	364,5	238,5	126,0
	Camarão-branco	106,0	3,5	102,5
	Lula	645,0	572,5	72,5
	Polvo	576,0	555,5	20,5
	Total	82.528,5	61.892,0	20.636,5
Total Geral		82.528,5	61.892,0	20.636,5

Fonte: IBAMA (2007).

Quadros II.5.2-14 - Principais recursos pesqueiros, considerando-se a ictiofauna, capturados no estado do Espírito Santo em 2007.

PRINCIPAIS ESPÉCIES		QUANTIDADE (toneladas)		
		TOTAL	INDUSTRIAL	ARTESANAL
	Peixes	20.459,0	8.219,5	12.239,5
Ictiofauna	Dourado	3.248,0	0,0	3.248,0
	Albacora-laje	2.612,5	2.612,5	0,0
	Cioba	1.270,0	381,0	889,0
	Xixarro	1.252,0	1.001,0	251,0

(continua)

Quadros II.5.2-14 (conclusão)

PRINCIPAIS ESPÉCIES		QUANTIDADE (toneladas)		
		TOTAL	INDUSTRIAL	ARTESANAL
Ictiofauna	Bonito-listrado	1.033,0	1.033,0	0,0
	Peroá	797,5	0,0	797,5
	Xerelete	790,5	632,0	158,5
	Cação	737,0	265,0	472,0
	Enchova	691,0	552,0	139,0
	Manjuba	660,0	0,0	660,0
	Total	20.459,0	8.219,5	12.239,5
Carcinofauna e Malacofauna	Camarão-sete-barbas	1.034,5	0,0	1.034,5
	Lagosta	173,0	0,0	173,0
	Camarão-branco	49,5	0,0	49,5
	Camarão-rosa	35,0	31,5	3,5
	Polvo	7,5	0,0	7,5
	Lula	0,5	0,0	0,5
	Total	1.300,0	31,5	1.268,5
Total Geral		21.759,0	8.251,0	13.508,0

Fonte: IBAMA (2007)

São apresentadas, a seguir, algumas considerações acerca dos principais recursos pesqueiros capturados nos estados do Rio de Janeiro e Espírito Santo, no ano de 2007, e que se sobreexplotados ou ameaçados de sobreexploração. Os referidos *status* de conservação para as espécies foram obtidos a partir das Instruções Normativas do IBAMA N° 05/04 e 52/05 (IBAMA, 2004; 2005) e a partir do Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção (MMA, 2008). Contudo, após pesquisa ao material de consulta citado, verificou-se que nenhuma das espécies capturadas encontra-se ameaçada de extinção.

a) *Espécies sobreexplotadas ou ameaçadas de sobreexploração*

1) Sardinha-verdadeira (*Sardinella brasiliensis*)

O maior recurso pesqueiro marinho do Brasil, em volume de produção, é a sardinha-verdadeira, *Sardinella brasiliensis*, espécie que ocorre entre o Cabo de São Tomé (RJ) (22° S) e o Cabo de Santa Marta Grande (SC) (29° S)

(Figura II.5.2-21). A espécie é capturada normalmente entre as profundidades de 30 e 100m.



Figura II.5.2-21 - Sardinha-verdadeira (*Sardinella brasiliensis*).

Fonte: Cergole *et al.*, 2005.

A sardinha-verdadeira foi a principal espécie-alvo capturada pela frota de traineiras que operou na costa sudeste do Brasil, na segunda metade do século 20. Os rendimentos desta pescaria apresentaram grandes oscilações desde 1970 (quando eram da ordem de 150.000 t, chegando a atingir 228.000 t no ano de 1973) até 2000 (quando caíram para 17.000 t), sofrendo dois colapsos, um no final da década de 80 e outro na de 90 (Cergole *et al.*, 2005).

Segundo Cergole *et al.* (2005), existem algumas hipóteses sobre as possíveis causas das flutuações na população de *S. brasiliensis*, em termos de fenômenos regionais, que seriam mudanças climáticas de longa escala e aspectos relacionados à própria pescaria.

No trecho sudeste da costa brasileira, a desova da sardinha se concentra em uma região localizada entre a costa e a isóbata de 100 m, à exceção do litoral do Rio de Janeiro, onde alguns ovos da espécie foram coletados além da linha dos 100 m (Matsuura, 1998).

Dados acerca dos períodos de reprodução da espécie indicam que ocorrem oscilações anuais nos períodos de desova. No entanto, o padrão se mostrou similar, ocorrendo um aumento repentino de indivíduos maduros em outubro/novembro, indicando uma intensa atividade reprodutiva, e uma diminuição gradual das porcentagens destes indivíduos entre março e maio.

A espécie atinge a maturidade sexual com 16-17 cm de comprimento total. O coeficiente instantâneo de mortalidade total e a taxa de exploração foram estimados em $Z= 3,6$ e $E= 0,7-0,8$, indicando que o estoque está em estado

crítico. Medidas para recuperação do estoque são necessárias, incluindo dentre outras, o controle do esforço de pesca e do tamanho mínimo de captura de 17 cm. (Cergole & Rossi-Wongtschowski, 2003; Cergole *et al.*, 2005).

2) Corvina (*Micropogonias furnieri*)

A corvina (Figura II.5.2-22) é uma espécie de ampla distribuição geográfica, característica das regiões tropical e subtropical. Ocorre desde a Península de Yucatán, ao longo das Antilhas, na costa meridional do Caribe e América do Sul até o Golfo de San Matias, na Argentina. É encontrada em toda a costa brasileira, sendo abundante nas regiões Sudeste e Sul, constituindo a parcela comercial mais importante entre os peixes demersais desembarcados. Quando jovem, a espécie ocorre em águas estuarinas, que são suas áreas de alimentação e de crescimento; na fase adulta, ocupa a plataforma adjacente onde ocorre a reprodução. A espécie é reconhecida como desovante parcial e sua reprodução ocorre o ano todo (Cergole *et al.*, 2005).



Figura II.5.2-22 - Corvina (*Micropogonias furnieri*).

Fonte: Cergole *et al.*, 2005.

Na região Sudeste foi intensamente explorada nas décadas de 1960 e 1970 e, após uma redução do esforço de captura, o estoque mostrou sinais de recuperação. Em 2001, o estoque encontrava-se novamente sendo intensamente explorado, com desembarques em torno de 7.400 t. O comprimento de maturação das fêmeas foi estimado em 29 cm. O coeficiente de mortalidade total de 0,59 e uma taxa de exploração de 0,63 indicam plena exploração deste estoque (Carneiro *et al.*, 2005).

3) Enchova (*Pomatomus saltatrix*)

A enchova (Figura II.5.2-23) é uma espécie cosmopolita que ocorre ao longo da plataforma continental, em águas temperadas e subtropicais dos Oceanos Atlântico, Pacífico e Índico. É um predador essencialmente pelágico de grande mobilidade, se alimentando de peixes, moluscos e crustáceos (Carvalho-Filho, 1999). Devido ao seu valor comercial, representa um importante recurso para as pescarias artesanais na costa sudeste do Brasil, sendo que, o cerco é a principal modalidade atuante na captura da espécie (IBAMA, 2009).



Figura II.5.2-23 - Enchova (*Pomatomus saltatrix*).

Fonte: www.dpi.nsw.gov.au/.../sw-species/tailor

Durante o inverno, a espécie migra para águas quentes e durante o verão, para águas frias. Assim, no Atlântico Sul-ocidental, durante o inverno, realiza migrações para baixas latitudes. No Brasil, se reproduz desde a primavera até o verão (novembro a fevereiro), com várias desovas parciais nesse período. O comprimento mínimo de maturação sexual é de 35 cm, tanto para machos como para fêmeas, quando alcançam os três anos de idade (IBAMA, 2009).

Os primeiros registros estatísticos de produção pesqueira da enchova datam do final da década de 60. Analisando os dados de produção desta espécie durante as décadas de 1960 e 1970 identificou-se uma média de 14.000 t/ano, já nas décadas de 1980 e 1990, esta produção média reduziu para 4.100 t/ano, caracterizando forte indício de queda. Mas, o decréscimo ainda continua evidente e acentuado, e a primeira década de 2000 apresentou uma produção média de 3.600 t/ano.

O estado do Rio de Janeiro caracteriza-se por dispor de uma produção constante desde a década de 90, ou seja, produz anualmente, em média, cerca de mil toneladas. Um destaque deve ser dado ao estado do Espírito Santo, que mais recentemente começou a destacar-se na produção de enchova, iniciando em 2005 e 2006 com uma produção de 300 t/ano e atingindo, já em 2007, uma produção de 600 t/ano.

4) Cioba (*Lutjanus analis* e *Ocyurus chrysurus*)

Dentre as mais de 1.200 espécies marinhas da ictiofauna brasileira, os representantes da família Lutjanidae são considerados importantes recursos pesqueiros (Klippel *et al.*, 2005). Segundo Araújo *et al.*, 2002, o lutjanídeo *Ocyurus chrysurus* (cioba) (Figura II.5.2-24) está distribuído na costa oeste do Atlântico, desde a Carolina do Norte até o sudeste do Brasil. Forma grandes cardumes, geralmente sobre substratos duros, em profundidades entre 10 e 100 m. Exemplares jovens costumam viver agrupados em águas litorâneas, geralmente associados a recifes, enquanto que adultos costumam ocorrer em águas da plataforma continental interna e externa. Por ser considerada de boa qualidade para consumo, a cioba é um dos principais recursos pesqueiros demersais da costa do Brasil, tendo sido citada por Costa *et al.*, (2005) e Klippel *et al.*, (2005), como a espécie mais importante em estimativa de desembarque total (em toneladas) para a pescaria de linha na costa central do Brasil. Os mesmos autores sugerem que a cioba seja muito sensível aos efeitos da exploração pesqueira, já que é caracterizada por ser uma espécie com ciclo de vida relativamente longo e com baixas taxas de crescimento somático. Por sua vez, o lutjanídeo *Lutjanus analis* (chamado de vermelho no estado do Espírito Santo e cioba no estado da Bahia) (Figura II.5.2-25) é uma espécie demersal presente sobre a plataforma continental e o talude superior. Associada a recifes, em profundidades de 25 a 95m. É uma espécie estuarina e marinha, alvo da pesca de linha artesanal e industrial em vários estados da costa brasileira.

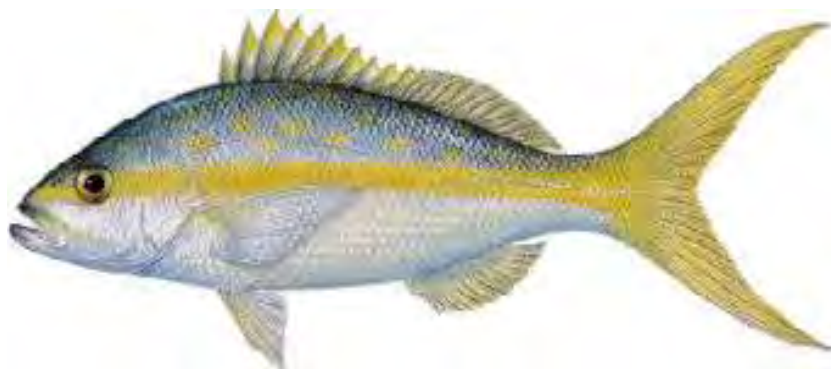


Figura II.5.2-24 - Cioba (*Ocyurus chrysurus*).

Fonte: www.johnpsoward.com/.../pages/MuttonSnapper.html



Figura II.5.2-25 - Cioba (*Lutjanus analis*).

Fonte: www.johnpsoward.com/.../pages/MuttonSnapper.html

5) Cação

Por constituir, na maior parte dos resultados das estatísticas pesqueiras, em uma categoria multiespecífica, os elasmobrânquios serão tratados, nesse item, de maneira conjunta, sendo chamados de cação.

Os elasmobrânquios, por suas características de história de vida, que inclui grande longevidade, crescimento lento, maturação sexual tardia e baixa fecundidade (Camhi *et al.*, 1998), são animais particularmente suscetíveis a sobrepesca. No geral, são capturados em tamanhos ainda abaixo aos de sua maturação sexual, por vezes ainda em suas áreas de berçário. A captura de fêmeas grávidas ocorre e compromete o recrutamento para os estoques adultos, acarretando no declínio populacional das espécies. Apesar de proibida, a prática da retirada das barbatanas, seguida do descarte do animal, conhecida como

“finning”, continua a ocorrer no Brasil, em face das dificuldades de fiscalização e do elevado valor que o produto atinge em mercados internacionais.

De acordo com os dados compilados na publicação “Biodiversidade de Elasmobrânquios do Brasil” (Lessa *et al.*, 1999) há a ocorrência das seguintes espécies de tubarões e raias na costa dos estados do Rio de Janeiro e Espírito Santo: *Dasyatis* sp., *Rhinobatos percellens*, *Mustelus higmani*, *Carcharhinus brachyurus*, *Rhizoprionodon lalandii*, e *Rhizoprionodon porosus*, *Carcharhinus* spp., *Sphyrna* spp., *Rhizoprionodon* spp., *Isurus oxyrinchus*, *Squatina* spp., *Galeocerdo cuvier* e *Rhinobatos* spp (raias-viola) (Pimenta *et al.*,1997). *Squatina argentina*, *Zapteryx brevirostris*, *Psammobatis bergi*, *Psammobatis glandissimilis* (Sinônimia: *P. extenta*), *Rioraja agassizi*, *Atlantoraja castelnaui*, *Atlantoraja cyclophora*, *Carcharhinus plumbeus*, *Carcharhinus acronotus*, *Carcharhinus brevipinna*, *Carcharhinus limbatus*.*R. porosus* (Di Benedetto *et al.*,1998; Paes *et al.*,1998); e *Rhincodon typus* (tubarão-baleia) (Soto & Nisa-Castro-Neto, 1995).

6) Crustáceos

A pescaria de camarões marinhos começou a assumir características industriais após a II Guerra Mundial (Pezzuto, 2001), sendo iniciada como uma atividade artesanal desenvolvida em áreas costeiras. No entanto, somente a partir da década de 60, a industrialização do setor obteve maior representação, quando o número de embarcações e seu poder de pesca foram substancialmente incrementados, permitindo a exploração de estoques em maiores profundidades, onde o camarão-rosa (*Farfantepenaeus paulensis* e *Farfantepenaeus brasiliensis*) tornou-se o alvo principal (Pezzuto, 2001).

No entanto, o crescimento desordenado da frota acarretou o rápido decréscimo do rendimento da pescaria e a adoção, a partir de 1974, de instrumentos legais de regulamentação da atividade, visando a exploração sustentável do recurso. O defeso foi instituído em 1984, proibindo a pesca do camarão-rosa em mar aberto durante um período variável anualmente (ver Instrução Normativa nº 189, de 23 de setembro de 2008, do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA)). Tal

política de manejo é baseada em padrões biológicos localizados e direcionada à frota industrial.

As espécies marinhas constituem recursos pesqueiros de elevada importância econômica, cujos elevados preços de mercado compensam a sua limitada produção. Na região sul-sudeste, o camarão-rosa representa cerca de 1% dos desembarques industriais, mas 50% do rendimento dos arrasteiros artesanais. Apesar de ser comercializado em volume inferior ao de peixes pelágicos como a sardinha, o bonito e outros, o camarão representa cerca de 25% do valor total das exportações brasileiras de pescado (Pezzuto, 2001).

A pesca de camarões na região sudeste é desenvolvida, principalmente, sobre os estoques do camarão-rosa (*Farfantepenaeus brasiliensis* e *Farfantepenaeus paulensis*) e do camarão-sete-barbas (*Xiphopenaeus kroyeri*) (D’Incao *et al.*, 2002).

A espécie *F. brasiliensis* apresenta distribuição da Carolina do Norte, nos Estados Unidos, até o Rio Grande do Sul. *Farfantepenaeus. paulensis* ocorre de Ilhéus, no estado da Bahia, a Mar Del Plata, na Argentina. *X. kroyeri* foi registrado desde a Virgínia (EUA) até o Rio Grande do Sul.

Os camarões peneídeos se revelam como um dos recursos pesqueiros mais frequentes e explorados nas regiões costeiras em todo o mundo. No Brasil, a pesca do camarão-rosa é realizada sobre seus dois estratos populacionais. A captura de juvenis e pré-adultos é efetuada em lagoas e estuários, através da pesca artesanal, e a de adultos é feita em águas oceânicas, através da pesca industrial. A pescaria do camarão-sete-barbas é realizada do litoral do Espírito Santo ao litoral de Santa Catarina, já que a espécie não migra para áreas estuarinas e lagunares na fase de pré-adulto. A pesca de camarões realizada em estuários e lagoas de grande porte, praticamente impede a migração das espécies em direção ao oceano, o que pode acarretar falhas no recrutamento do estoque adulto (Valentini *et al.*, 1991).

Para o camarão-sete-barbas, o rendimento máximo sustentável da captura foi estipulado em 7.341 t, o esforço máximo em 524.350 h de arrasto e a abundância relativa máxima em 14,0 Kg/h. Segundo Valentini *et al.*, (1991), estes dados sustentam a necessidade do estabelecimento de um período específico de defeso, em termos de sustentabilidade do estoque.

O rendimento máximo sustentável obtido para o camarão-rosa foi estipulado em 1.963 t, o esforço máximo em 623.522 h de arrasto e a abundância relativa máxima em 3,15 Kg/h. O estado crítico dos estoques desencadeou uma crise na pescaria industrial, direcionando o esforço de pesca a outros recursos demersais, passando de atividade mono para multi-específica. Valentini e colaboradores (1991) relataram sinais evidentes de colapso para a pescaria dirigida ao camarão-rosa nas regiões sul e sudeste.

A lagosta comum, *Panulirus argus*, se distribui do Brasil à Carolina do Norte, nos Estados Unidos, incluindo as Bermudas e o Golfo do México (Marx & Herrnkind, 1985), sofrendo intensa exploração devido ao seu valor de compra nos mercados internacionais. Apresenta como característica a desova em períodos sazonais pré-definidos. Suas larvas livre-natantes podem ser transportadas através das correntes por mais de seis meses (Marx & Herrnkind, 1985).

A pesca das lagostas encontra-se, atualmente, sobrepesada. Indicadores desta sobrepesca evidenciam-se na presença de indivíduos jovens nas capturas, pequenos valores de comprimento médio amostral e baixos valores de abundância relativa (Ivo, 1996). A lagosta verde (*Panulirus laevicauda*) é responsável por 29% do total de lagostas desembarcadas no Brasil, segundo país produtor destes crustáceos na América Latina, registrando uma média de 8.177 t entre os anos de 1978 e 1994 (Ivo, 1996). O status de sobrepesca da lagosta levou o IBAMA a limitar a pesca da lagosta vermelha e do rabo verde, de acordo com a Instrução Normativa Nº 206 de 2008 é proibida a captura destas espécies no período de 1 de dezembro a 31 de maio.

Considerações Finais

Um dos principais entraves para a aplicação dos critérios de avaliação do estado de conservação em peixes marinhos, crustáceos e moluscos, reside na falta de dados populacionais, bem como de informações sobre aspectos biológicos gerais para a maioria das espécies. A literatura científica inclui, geralmente, registros pontuais ou regionais da ocorrência de espécies, mas, comparativamente, poucos trabalhos sobre biologia geral e pesqueira. As estatísticas pesqueiras

oficiais também impõem sérias limitações à avaliação de estoques, por lidarem muitas vezes com categorias multiespecíficas, como é o caso dos tubarões e raias. Por estas razões, há de se considerar que outras espécies sofram pressões em águas sob jurisdição brasileira, em menor ou maior grau, mas os dados disponíveis não permitem avaliá-las com segurança.

C.2 - Cetáceos

A ordem Cetacea é composta por mamíferos que vivem exclusivamente no meio aquático. Nesta ordem, representada por cerca de 80 espécies, estão inseridos as baleias, os botos e os golfinhos (Hetzl & Lodi, 1993). Por serem mamíferos adaptados à vida aquática, os cetáceos possuem características que não são vistas em mamíferos terrestres (Heyning, 1995).

Seus corpos são alongados e fusiformes, possuem pele lisa e desprovida de pelos, as aberturas nasais estão dispostas na região dorsal da cabeça (o que possibilita aos cetáceos a respiração durante o deslocamento e o descanso em posição paralela à superfície da água, mantendo a respiração livre), possuem uma camada de gordura subcutânea bem desenvolvida (camada essa que atua principalmente como isolante térmico, além de ajudar na manutenção da flutuabilidade do animal), os órgãos reprodutivos estão internalizados, os membros anteriores foram modificados para nadadeiras peitorais (desenvolvidas a partir de tecidos não ósseos) e os membros posteriores desapareceram, assim como, a cintura pélvica e o ouvido externo (Leatherwood *et al.*, 1988).

Em função do meio onde vivem, os cetáceos desenvolveram mais alguns sentidos, como a audição e o tato, enquanto outros foram reduzidos ou até desapareceram, como parece ser, o caso do olfato em algumas espécies (Hetzl & Lodi, 1993). O mundo dos cetáceos é basicamente um mundo de sons já que no meio aquático o som se propaga melhor, mais rápido e a maiores distâncias do que no meio terrestre (Heyning, 1995). Além de poderem ouvir, os cetáceos também são capazes de emitir uma gama de sons das mais variadas frequências (Pinedo *et al.*, 1992).

Esta Ordem é dividida em duas subordens Mysticeti (animais sem dentes) e Odontoceti (animais com dentes).

A subordem dos odontocetos inclui todos os cetáceos que possuem dentes. Esta subordem engloba o maior número de espécies, cerca de 67.

A distribuição das diferentes espécies de cetáceos nos mares e oceanos não ocorre ao acaso, sendo determinada por seus hábitos, comportamento, necessidades ecológicas e também pelas características dos ambientes (como temperatura da água, profundidade, relevo de fundo e disponibilidade de

alimento). Existem desde espécies fluviais até aquelas que habitam áreas costeiras e áreas oceânicas profundas e distantes da costa (Siciliano *et al.*, 2006).

As espécies costeiras exibem preferência por áreas mais rasas, situadas sobre a plataforma continental, podendo ocorrer desde a linha da costa até a quebra da plataforma (próximo à linha isobatimétrica dos 200 m de profundidade). Por sua vez, as espécies oceânicas são tipicamente restritas à quebra da plataforma continental, ao talude e áreas adjacentes localizadas em bacias oceânicas profundas (acima dos 200 m de profundidade). Entretanto, apesar de haver essa clara separação, algumas espécies podem viver tanto em águas costeiras como oceânicas, como é o caso do golfinho-nariz-de-garrafa (*Tursiops truncatus*) e da baleia-jubarte (*Megaptera novaeangliae*) (Siciliano *et al.*, 2006).

Atualmente, na costa do Brasil, são reconhecidas 43 espécies de cetáceos em ambientes costeiros, oceânicos ou em ambos (IBAMA, 2001; Pinedo *et al.*, 2002). Dentre elas, ocorrem espécies de duas das quatro famílias de baleias verdadeiras (Balaenopteridae e Balaenidae), sendo que, as mais conhecidas são a baleia-jubarte (*Megaptera novaeangliae*) e a baleia-franca-do-sul (*Eubalena australis*). Das nove famílias de odontocetos, sete possuem representantes na costa brasileira. Dentre eles, os mais conhecidos são o golfinho-nariz-de-garrafa (*Tursiops truncatus*) e a orca (*Orcinus orca*), delfinídeos de hábitos predominantemente costeiros (Siciliano *et al.*, 2006).

São esperadas 31 espécies de cetáceos para a área da Bacia de Campos, onde será instalada a UOTE (Quadro II.5.2-15).

Quadro II.5.2-15 - Lista nominal dos cetáceos com ocorrência frequente na área da UOTE, sua distribuição, ocorrência/sazonalidade e status de conservação.

SUBORDEM	FAMÍLIA	NOME CIENTÍFICO	NOME VULGAR	DISTRIBUIÇÃO	OCORRÊNCIA/ SAZONALIDADE	STATUS DE CONSERVAÇÃO ¹
Mysticeti	Balaenidae					
		<i>Eubalaena australis</i>	baleia-franca-do-sul	C	CO/S	vulnerável
	Balaenopteridae					
		<i>Balaenoptera musculus</i>	baleia-azul	O	CO/S	em perigo
		<i>Balaenoptera physalus</i>	baleia-fin	O	CO/S	vulnerável
		<i>Balaenoptera borealis</i>	baleia-sei	O	CO/S	vulnerável
		<i>Balaenoptera edeni</i>	baleia-de-bryde	C	CO/NS	dados insuficientes
		<i>Balaenoptera bonaerensis</i>	baleia-minke-antártica	O	CO/S	baixo risco
	<i>Balaenoptera acutorostrata</i>	baleia-minke-anã	C	CO/DI	dados insuficientes	
	<i>Megaptera novaeangliae</i>	baleia-jubarte	C/O	CO/S	vulnerável	
Odontoceti	Physeteridae					
		<i>Physeter macrocephalus</i>	cachalote	O	CO/DI	vulnerável
	Kogiidae					
		<i>Kogia breviceps</i>	cachalote-pigmeu	O	CO/DI	dados insuficientes
		<i>Kogia sima</i>	cachalote-anão	O	PO/DI	dados insuficientes
	Ziphiidae					
		<i>Berardius arnuxii</i>	baleia-bicuda-de-arnoux	O	PO/DI	dados insuficientes
	<i>Mesoplodon europaeus</i>	baleia-bicuda-de-gervais	O	PO/DI	dados insuficientes	

(continua)

Quadro II.5.2-15 (conclusão)

SUBORDEM	FAMÍLIA	NOME CIENTÍFICO	NOME VULGAR	DISTRIBUIÇÃO	OCORRÊNCIA/ SAZONALIDADE	STATUS DE CONSERVAÇÃO ¹
Odontoceti	Ziphiidae	<i>Mesoplodon mirus</i>	baleia-bicuda-de-true	O	PO/DI	dados insuficientes
	Delphinidae					
		<i>Orcinus orca</i>	orca	C/O	CO/DI	dados insuficientes
		<i>Globicephala macrorhynchus</i>	baleia-piloto-de-peitorais-curtas	O	CO/DI	dados insuficientes
		<i>Pseudorca crassidens</i>	falsa-orca	O	CO/DI	dados insuficientes
		<i>Feresa attenuata</i>	orca-pigméia	O	PO/DI	dados insuficientes
		<i>Peponocephala electra</i>	golfinho-cabeça-de-melão	O	PO/DI	dados insuficientes
		<i>Sotalia guianensis</i>	boto-cinza	C	CO/NS	dados insuficientes
		<i>Steno bredanensis</i>	golfinho-de-dentes-rugosos	C	CO/NS	dados insuficientes
		<i>Grampus griseus</i>	golfinho-de-risso	O	CO/DI	dados insuficientes
		<i>Tursiops truncatus</i>	golfinho-nariz-de-garrafa	C/O	CO/NS	dados insuficientes
		<i>Stenella attenuata</i>	golfinho-pintado-pantropical	O	CO/NS	dados insuficientes
		<i>Stenella frontalis</i>	golfinho-pintado-do-atlântico	C	CO/NS	dados insuficientes
		<i>Stenella longirostris</i>	golfinho-rotador	O	CO/NS	dados insuficientes
		<i>Stenella clymene</i>	golfinho-de-clymene	O	PO/NS	dados insuficientes
		<i>Stenella coeruleoalba</i>	golfinho-listrado	O	CO/NS	dados insuficientes
		<i>Delphinus sp.</i>	golfinho-comum	C	CO/NS	dados insuficientes
		<i>Lagenodelphis hosei</i>	golfinho-de-fraser	O	CO/NS	dados insuficientes
		Pontoporiidae				
		<i>Pontoporia blainvillei</i>	Toninha	C	CO/NS	vulnerável

Distribuição: C–costeira O–oceânica

Ocorrência / Sazonalidade: CO–confirmada PO–possível / S–sazonal NS–não sazonal DI–dados insuficientes

 Fonte: Modificado de Siciliano *et al.*, 2006.

¹Segundo IBAMA (2001).

Os primeiros registros de cetáceos na área da atividade em questão provêm das listas de captura da estação baleeira que operou no município de Arraial do Cabo entre 1960 e 1963. Depois desta data ocorreram registros de encalhes ocasionais e também da interferência de algumas espécies com a pesca. Somente em 1987 foi iniciado um acompanhamento sistemático dos cetáceos na região (Di Benedetto & Ramos, 2001).

Acredita-se que a presença de cetáceos na área da Bacia de Campos esteja relacionada a áreas de residência, ocupação sazonal, ou ainda a rotas migratórias. Nessa localidade, algumas espécies são tipicamente costeiras, enquanto outras habitam tanto as águas profundas quanto realizam incursões próximas à costa (Siciliano *et al.*, 2006).

Assim como outros animais aquáticos, também os cetáceos sofrem ameaças a partir da ação humana nos rios, mares e oceanos. Dentre elas, as principais ameaças à sobrevivência e perpetuação das espécies são a poluição, o tráfego de embarcações e a pesca predatória. Como consequência destas potenciais interferências nas populações de mamíferos marinhos, ao longo dos anos foram aprovadas legislações de proteção destas espécies, como Portarias Normativas, Leis e Decretos (ver detalhes no item II.5 – Legislação).

São apresentadas, a seguir, algumas considerações acerca das espécies registradas na área próxima a UOTE que se encontram sob evidente pressão antrópica. Estas espécies estão presentes, com algum grau de ameaça, nas seguintes listas de espécies da fauna ameaçada de extinção:

- Instrução Normativa nº 03/03, do Ministério do Meio Ambiente;
- Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção (MMA, 2008) e;
- Lista CITES (Convenção sobre o Comércio Internacional de Espécies da Flora e Fauna Selvagens em Perigo de Extinção) – Anexos I e II.

Misticetos

A subordem dos misticetos inclui todas as grandes baleias que não possuem dentes durante a fase adulta. No lugar dos dentes eles possuem barbatanas que

são responsáveis pela filtração e retenção do alimento. Os mysticetos se alimentam basicamente de pequenos organismos pertencentes ao zooplâncton, como o krill (*Euphasia superba*), copépodes e anfípodos e também de peixes encontrados em grandes concentrações (Leatherwood *et al.*, 1988). Extensas migrações anuais são características intrínsecas da maior parte desses cetáceos. As duas funções vitais para a manutenção das espécies que compõem esse grupo – a alimentação e a reprodução – ocorrem em diferentes habitats. Desta maneira, muitas espécies se alimentam em águas localizadas em altas latitudes e migram milhares de quilômetros para áreas de latitudes mais baixas, para reproduzir e amamentar seus filhotes (Hetzl & Lodi, 1993).

1) Baleia-franca-do-sul (*Eubalaena australis*)

A baleia-franca-do-sul (*Eubalaena australis*) (Figura II.5.2-26) é a única espécie da família Balaenidae presente no hemisfério sul. É frequentemente observada próximo à costa em áreas de reprodução e cria, mas migra e se alimenta em águas mais afastadas do litoral. No Brasil, a baleia-franca-do-sul pode ser observada entre junho e dezembro desde o Rio Grande do Sul até o litoral sul da Bahia (Câmara & Palazzo, 1986). A principal área de reprodução e cria da espécie é a costa do estado de Santa Catarina (Câmara & Palazzo, 1986).

Na área próxima a UOTE já foram observados grupos de baleia-franca-do-sul, distantes da costa, acompanhando grupos de baleia-jubarte durante a migração, assim como já foram obtidos registros de avistagem de animais próximo à costa e também registros de encalhes (Siciliano *et al.*, 2006).

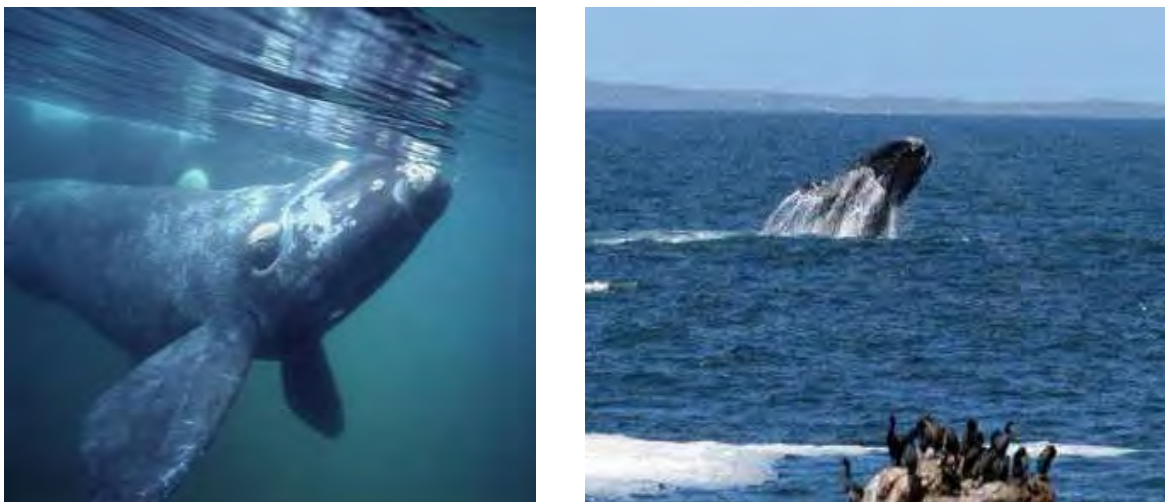


Figura II.5.2-26 - Baleia-franca-do-sul (*Eubalaena australis*).

Fonte: <http://www.scienceray.com/.../the-order-of-giants-part-i/>
www2.wdcs.org/species/index.php?lang=spa

O *status* de conservação da baleia-franca-do-sul é apresentado abaixo (Quadro II.5.2-16).

Quadro II.5.2-16 - Status de conservação da baleia-franca-do-sul.

ESPÉCIE	PLANO DE AÇÃO ¹	IN 03/03 ²	LIVRO VERMELHO ³	LISTA CITES ⁴
<i>Eubalaena australis</i>	vulnerável	ameaçada de extinção	em perigo	ameaçada de extinção

Fonte:

¹ IBAMA (2001). Mamíferos aquáticos do Brasil: plano de ação – versão II. 61 pp.

² MMA.(2003). Instrução Normativa N° 3, de 26 de maio de 2003.

³ MMA.(2008). Livro vermelho da fauna brasileira ameaçada de extinção. Brasília – DF. 908 pp.

⁴ CITES. www.cites.org. Acesso em maio de 2011.

2) Baleia-azul (*Balaenoptera musculus*)

A baleia-azul (*Balaenoptera musculus*) (Figura II.5.2-27) é o maior animal existente no planeta. Os espécimes tendem a ocupar águas oceânicas, mas em determinadas áreas se aproximam da costa para se alimentar e, possivelmente, para reproduzir e criar seus filhotes. Alimentam-se em águas polares e reproduzem-se em regiões tropicais. Alguns indivíduos são residentes enquanto outros apresentam hábitos migratórios (Jefferson *et al.*, 1993).

No Brasil, a baleia-azul é o balenopterídeo de ocorrência mais rara, contando com apenas sete registros. O único registro da espécie para a região sudeste do Brasil e para a área próxima a UOTE é representado por um espécime capturado em 1962 e desembarcado na estação baleeira em Arraial do Cabo (Siciliano *et al.*, 2006).



Figura II.5.2-27 - Baleia-azul (*Balaenoptera musculus*).

Fonte: www.oceanlight.com/log/blue-whale-aerial-phot.
www.solegelo.blogspot.com/2007/06/explorar-as-pas.

O *status* de conservação da baleia-azul é apresentado abaixo (Quadro II.5.2-17).

Quadro II.5.2-17 - Status de conservação da baleia-azul.

ESPÉCIE	PLANO DE AÇÃO ¹	IN 03/03 ²	LIVRO VERMELHO ³	LISTA CITES ⁴
<i>Balaenoptera musculus</i>	em perigo	ameaçada de extinção	criticamente em perigo	ameaçada de extinção

Fonte:

¹ IBAMA (2001). Mamíferos aquáticos do Brasil: plano de ação – versão II. 61 pp.

² MMA (2003). Instrução Normativa Nº 3, de 26 de maio de 2003.

³ MMA (2008). Livro vermelho da fauna brasileira ameaçada de extinção. Brasília – DF. 908 pp.

⁴ CITES. www.cites.org. Acesso em maio de 2011.

3) Baleia-fin (*Balaenoptera physalus*)

A baleia-fin (*Balaenoptera physalus*) (Figura II.5.2-28) habita águas oceânicas em ambos os hemisférios. Encontrada em águas profundas, esta espécie se

alimenta em regiões polares e se reproduz nos trópicos. Contudo, novas descobertas apontam para a existência de populações residentes (Jefferson *et al.*, 1993).

No Brasil, a maior parte dos registros de ocorrência da espécie provém dos relatórios das estações de caça, principalmente da que operou em Arraial do Cabo entre 1960 e 1963. Dada a rara ocorrência da espécie em águas brasileiras, especula-se que as áreas de invernagem da população do Oceano Atlântico Sul Ocidental estejam localizadas em áreas distantes da costa (Siciliano *et al.*, 2006).



Figura II.5.2-28 - Baleia-fin (*Balaenoptera physalus*).

Fonte: www.icestories.exploratorium.edu/.../whale-break/
www.panoramio.com/photo/4346729

O *status* de conservação da baleia-fin é apresentado abaixo (Quadro II.5.2-18).

Quadro II.5.2-18 - Status de conservação da baleia-fin.

ESPÉCIE	PLANO DE AÇÃO ¹	IN 03/03 ²	LIVRO VERMELHO ³	LISTA CITES ⁴
<i>Balaenoptera physalus</i>	vulnerável	ameaçada de extinção	em perigo	ameaçada de extinção

Fonte:

¹ IBAMA (2001). Mamíferos aquáticos do Brasil: plano de ação – versão II. 61 pp.

² MMA (2003). Instrução Normativa Nº 3, de 26 de maio de 2003.

³ MMA (2008). Livro vermelho da fauna brasileira ameaçada de extinção. Brasília – DF. 908 pp.

⁴ CITES. www.cites.org. Acesso em maio de 2011.

4) Baleia-sei (*Balaenoptera borealis*)

A baleia-sei (*Balaenoptera borealis*) (Figura II.5.2-29) ocorre em áreas profundas distantes da costa em ambos os hemisférios. Geralmente associada ao

talude continental. A espécie passa o verão se alimentando em regiões polares e se reproduz nas áreas de invernagem situadas em baixas e médias latitudes (Leatherwood *et al.*, 1988).

Na costa brasileira, sabe-se que a espécie foi abundante, segundo registros da caça baleeira ocorrida no século XX no Nordeste e no município de Arraial do Cabo. Atualmente, há registros de ocorrência da espécie em áreas profundas das bacias de Santos e do Espírito Santo (Siciliano *et al.*, 2006).



Figura II.5.2-29 - Baleia-sei (*Balaenoptera borealis*).

Fonte: www2.wdcs.org/species/index.php?lang=spa
www.oanimals.com/.../Balaenoptera/borealis.html

O status de conservação da baleia-sei é apresentado abaixo (Quadro II.5.2-19).

Quadro II.5.2-19 - Status de conservação da baleia-sei.

ESPÉCIE	PLANO DE AÇÃO ¹	IN 03/03 ²	LIVRO VERMELHO ³	LISTA CITES ⁴
<i>Balaenoptera borealis</i>	vulnerável	ameaçada de extinção	em perigo	ameaçada de extinção

Fonte:

¹ IBAMA (2001). Mamíferos aquáticos do Brasil: plano de ação – versão II. 61 pp.

² MMA (2003). Instrução Normativa Nº 3, de 26 de maio de 2003.

³ MMA (2008). Livro vermelho da fauna brasileira ameaçada de extinção. Brasília – DF. 908 pp.

⁴ CITES. www.cites.org. Acesso em maio de 2011.

5) Baleia-jubarte (*Megaptera novaeangliae*)

A baleia-jubarte (*Megaptera novaeangliae*) (Figura II.5.2-30) ocorre em todos os oceanos e em ambos os hemisférios. Realiza extensos movimentos migratórios entre zonas polares ou subpolares de alimentação, onde passa o verão e o outono, e áreas tropicais de reprodução e cria de filhotes, onde

permanece durante o inverno e a primavera (Dawbin, 1966). As áreas de reprodução e cria são encontradas tipicamente ao redor de ilhas e/ou associadas a sistemas de corais em águas tropicais ou subtropicais (Dawbin, 1966; Whitehead & Moore, 1982). O Banco dos Abrolhos é a única área de reprodução e cria conhecida para as baleias-jubarte no Atlântico Sul Ocidental (Siciliano, 1997; Martins *et al.*, 2001).

Apesar de migrar preferencialmente por áreas de até 200 m de profundidade, sobre a plataforma continental, a baleia-jubarte apresenta distribuição mais ampla na Região Sudeste, ocupando também áreas profundas distantes da costa. Nas bacias de Santos e Campos, grupos foram observados sobre o talude continental, confirmando a ocorrência da espécie em áreas de até 3.000 m de profundidade (Siciliano *et al.*, 2006).

A região próxima a UOTE é muito importante na rota de migração dessa espécie, concentrando sazonalmente, entre julho a novembro, parte da população que migra para o Arquipélago de Abrolhos (Di Benedetto & Ramos, 2001).



Figura II.5.2-30 - Baleia-jubarte (*Megaptera novaeangliae*).

Fonte: www2.wdcs.org/species/index.php?lang=spa
www.flickr.com/photos/24327250@N04/2306263452/

O *status* de conservação da baleia-jubarte é apresentado abaixo (Quadro II.5.2-20).

Quadro II.5.2-20 - Status de conservação da baleia-jubarte.

ESPÉCIE	PLANO DE AÇÃO ¹	IN 03/03 ²	LIVRO VERMELHO ³	LISTA CITES ⁴
<i>Megaptera novaeangliae</i>	vulnerável	ameaçada de extinção	vulnerável	ameaçada de extinção

Fonte:

¹ IBAMA (2001). Mamíferos aquáticos do Brasil: plano de ação – versão II. 61 pp.

² MMA (2003). Instrução Normativa N° 3, de 26 de maio de 2003.

³ MMA (2008). Livro vermelho da fauna brasileira ameaçada de extinção. Brasília – DF. 908 pp.

⁴ CITES. www.cites.org. Acesso em maio de 2011.

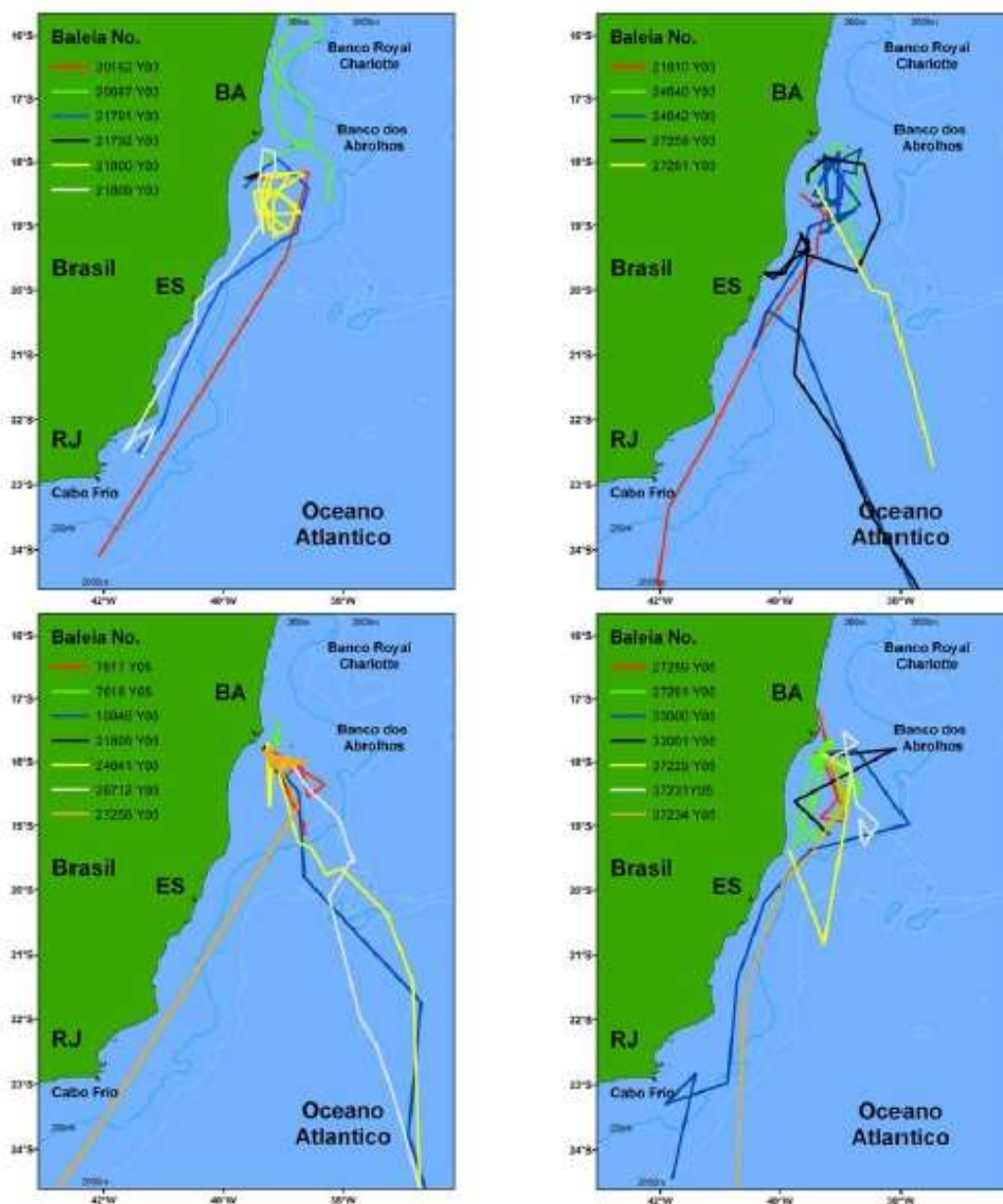


Figura II.5.2-31 - Rotas das baleias-jubarte marcadas com transmissores satélites nas áreas de reprodução no litoral do Brasil (*Megaptera novaeangliae*). Fonte: Zerbini et al (2006)

Odontocetos

A subordem dos odontocetos compreende todos os cetáceos que possuem dentes. Fazem parte desta subordem, os botos e os golfinhos, além de algumas espécies popularmente chamadas de baleias, como a orca (*Orcinus orca*) e o cachalote (*Physeter macrocephalus*), englobando cerca de 67 espécies. Além da presença de dentes, seus representantes também têm em comum o melão, órgão situado na parte anterior da cabeça que faz parte do seu sistema de ecolocalização (responsável pela interação dos odontocetos com o meio ambiente) (Heyning, 1995). Quanto à alimentação, algumas espécies apresentam um cardápio bastante variado, ao passo que outras possuem uma dieta especializada e restrita. A orca (*Orcinus orca*) e a falsa-orca (*Pseudorca crassidens*), por exemplo, podem comer peixes, raias, tubarões, aves marinhas e até mesmo outras espécies de cetáceos. Por outro lado, a cachalote (*Physeter macrocephalus*) e as baleias-bicudas (família Ziphiidae) alimentam-se mais especificamente de lulas (Siciliano *et al.*, 2006). Os odontocetos não apresentam padrões migratórios bem definidos, sendo que variações sazonais de abundância podem estar relacionadas a características ambientais e disponibilidade de alimento (Siciliano *et al.*, 2006).

1) Cachalote (*Physeter macrocephalus*)

O cachalote (*Physeter macrocephalus*) (Figura II.5.2-32) é o maior cetáceo com dentes. Sua distribuição vai desde os trópicos até as regiões polares. A espécie apresenta um elevado grau de segregação entre os sexos: grupos de fêmeas com filhotes permanecem nas áreas de procriação ao longo do ano entre as latitudes 40-45° N e 40-45° S; machos desprendem longas migrações entre áreas de procriação em baixas latitudes e áreas de alimentação em altas latitudes. Vivem em águas profundas, aproximando-se pouco da costa (Siciliano *et al.*, 2006).

No Brasil, há registros de encalhes em Arraial do Cabo e Rio das Ostras sendo que, em Arraial do Cabo, também há o registro de ocorrência para a espécie (Siciliano *et al.*, 2006).



Figura II.5.2-32 - Cachalote (*Physeter macrocephalus*).

Fonte: www2.wdcs.org/species/index.php?lang=spa
www2.wdcs.org/species/index.php?lang=spa

O status de conservação da cachalote é apresentado abaixo (Quadro II.5.2-21).

Quadro II.5.2-21 - Status de conservação da cachalote.

ESPÉCIE	PLANO DE AÇÃO ¹	IN 03/03 ²	LIVRO VERMELHO ³	LISTA CITES ⁴
<i>Physeter macrocephalus</i>	vulnerável	ameaçada de extinção	vulnerável	ameaçada de extinção

Fonte:

¹ IBAMA (2001). Mamíferos aquáticos do Brasil: plano de ação – versão II. 61 pp.

² MMA (2003). Instrução Normativa Nº 3, de 26 de maio de 2003.

³ MMA (2008). Livro vermelho da fauna brasileira ameaçada de extinção. Brasília – DF. 908 pp.

⁴ CITES. www.cites.org. Acesso em maio de 2011.

2) Toninha (*Pontoporia blainvillei*)

Encontra-se entre as espécies tipicamente costeiras da região Sudeste, sendo considerada endêmica das águas costeiras do atlântico sul ocidental com profundidades de até 50 m (Siciliano *et al.*, 2006) (Figura II.5.2-33). Esses golfinhos, de maneira geral, costumam formar pequenos grupos (5 a 50 exemplares) e podem ser encontrados não muito além das 5 milhas náuticas da costa, onde desenvolvem o seu ciclo de vida (Di Benedito & Ramos, 2001).

A toninha geralmente ocupa águas turvas, com menos de 30-35 m de profundidade, e pode ser observada muito perto da praia, inclusive logo depois da

arrebentação. A dieta da espécie é composta principalmente de teleósteos e cefalópodes associados a regiões estuarinas e costeiras, sendo que, em geral, o tamanho das presas não ultrapassa 10 cm de comprimento (Siciliano *et al.*, 2006).

Não há evidências de que a toninha realize movimentos sazonais de grande escala (migrações) e pouco se conhece sobre a extensão de seus movimentos diários. Evidências indicam que a distribuição desta espécie ao longo da costa sul ocidental não é contínua, havendo duas áreas em que a espécie é muito rara ou até mesmo inexistente, uma entre Macaé (Rio de Janeiro) e Ubatuba (norte de São Paulo), e outra entre o norte de Atafona (norte do Estado do Rio de Janeiro) até o Rio Doce (Espírito Santo) (Siciliano *et al.*, 2006).

A toninha é o pequeno cetáceo mais ameaçado no atlântico sul ocidental e, dentre as principais ameaças, está a captura acidental em redes de pesca. Outras ameaças potenciais incluem as diversas formas de degradação ambiental, como tráfego marítimo intenso, poluição química e sonora. Adicionalmente, a exploração excessiva e o colapso dos recursos pesqueiros importantes na dieta da espécie também podem representar fatores preocupantes para a sua conservação (IBAMA, 2001).



Figura II.5.2-33 - Toninha (*Pontoporia blainvillei*).

Fonte: www.sfs.com.br/index.cfm?go=babitonga.content...
www.csiwhalesalive.org/csigallery37.html

O *status* de conservação da toninha é apresentado abaixo (Quadro II.5.2-22).

Quadro II.5.2-22 - Status de conservação da toninha.

ESPÉCIE	PLANO DE AÇÃO ¹	IN 03/03 ²	LIVRO VERMELHO ³	LISTA CITES ⁴
<i>Pontoporia blainvillei</i>	vulnerável	ameaçada de extinção	em perigo	-

Fonte:

¹ IBAMA (2001). Mamíferos aquáticos do Brasil: plano de ação – versão II. 61 pp.² MMA (2003). Instrução Normativa N° 3, de 26 de maio de 2003.³ MMA (2008). Livro vermelho da fauna brasileira ameaçada de extinção. Brasília – DF. 908 pp.⁴ CITES. www.cites.org. Acesso em maio de 2011.

No presente documento foram apenas descritas as espécies que se encontram sob algum risco de extinção, segundo as listas de referência. Contudo, há de se considerar que as outras espécies com ocorrência comprovada para a Bacia de Campos (listadas no Quadro II.5.2.12) provavelmente sofram pressões em águas sob jurisdição brasileira, em menor ou maior grau, mas os dados disponíveis não permitem avaliá-las com segurança.

Porém, como a região costeira do Brasil, principalmente a Bacia de Campos, apresenta ocorrência de muitas espécies de mamíferos marinhos, o Ministério do Meio Ambiente passou a considerar a região compreendida entre a Região dos Lagos (Rio de Janeiro) e o litoral Sul do Estado do Espírito Santo como área prioritária de extrema importância biológica para a conservação de mamíferos marinhos (MMA, 2002). Esta avaliação considera tanto questões referentes a rotas migratórias de grandes baleias quanto da relevância desta região para espécies de odontocetos residentes.

C.3 - Aves Marinhas

As aves são vertebrados tetrápodes, endotérmicos, ovíparos, caracterizados principalmente por possuírem penas, apêndices locomotores anteriores modificados em asas, bico córneo e ossos pneumáticos (Pough *et al.*, 2003).

Algumas espécies constituem um importante componente do ecossistema marinho, já que tiram dele o alimento para seu metabolismo básico, crescimento e reprodução. É fato conhecido que as aves são boas indicadoras da presença de cardumes e da saúde dos ecossistemas, pois mudanças em suas dietas é um reflexo da presença/ausência de presas (Rossi-Wongtschowski *et al.*, 2006).

O Brasil abriga uma das mais diversas avifaunas do planeta, com o número de espécies estimado em mais de 1.825 (CBRO, 2010). Quanto à avifauna marinha, esta é representada por cerca de 150 espécies, altamente adaptadas ao ambiente marinho (Vooren & Brusque, 1999). As aves marinhas, assim como os répteis e mamíferos marinhos, evoluíram de ancestrais terrestres adaptados à vida marinha. De uma forma geral, são adaptadas não somente para capturar e conter suas presas, mas também para explorar seus habitats, densidade, distribuição e sazonalidade. Podem comer crustáceos, moluscos (principalmente cefalópodes) e organismos planctônicos (Schubart *et al.*, 1965), porém o principal item alimentar da maioria das espécies são os peixes. Entre os métodos mais utilizados para a captura de suas presas estão o mergulho, a coleta de alimento na superfície (pesca) e a natação. Algumas espécies de gaivotas e fragatas, além de coletarem presas na superfície da água com o bico, praticam a pirataria ou o cleptoparasitismo, quando perseguem outras aves marinhas em vôo, obrigando-as a regurgitar o alimento recém-ingerido para dele se alimentarem (Sick, 1997). A maior parte das aves marinhas é considerada oportunista e alimenta-se do que está disponível. Entretanto, a obtenção de alimento demanda alto consumo de energia e estreitas relações com a biologia reprodutiva (Nelson, 1975).

Três Ordens representam 81% das espécies de aves marinhas no Brasil: Procellariiformes (albatrozes e petréis), Pelecaniformes (andorinhas de penacho, fragatas, atobás e afins), Charadriiformes - Subordem Charadrii (maçaricos, batuínas e afins) e Charadriiformes - Subordem Lari (gaivotas, trinta-réis e afins)

(Vooren & Brusque, 1999). Dentre estas, diversas espécies podem ser observadas na Área de Influência da UOTE (Siciliano *et al.*, 1999).

Segundo Novelli (1997), no Brasil, um importante ponto de aglomeração de aves marinhas se encontra no estado do Rio de Janeiro, dentro da Baía da Guanabara, onde se pode facilmente observar milhares de aves da espécie *Sterna hirundinacea* (trinta-réis-de-bico-vermelho), nos meses de outubro a novembro, quando estas se reúnem preparando-se para migração anual, possivelmente para estados mais meridionais do Brasil. Da mesma forma, bandos de *Sula leucogaster* (atobá) podem ser observados com frequência durante um ano inteiro. Grandes bandos de trinta-réis-de-bico-vermelho e de gaivotão encontram-se também no trecho entre Cabo Frio e Macaé.

As espécies de aves marinhas com ocorrência para a Bacia de Campos são apresentadas abaixo (Quadro II.5.2-23). Esclarece-se que o termo “migrante meridional” relaciona-se às aves migratórias vindas do sul; e “migrante setentrional”, relaciona-se às aves migratórias vindas do norte.

Quadro II.5.2-23 - Lista das espécies que ocorrem na região oceânica sobre a plataforma e talude continental da Bacia de Campos.

NOME CIENTÍFICO	NOME POPULAR	OCUPAÇÃO DA ÁREA	ÉPOCA DE MAIOR ABUNDÂNCIA
Ordem Sphenisciformes			
Família Spheniscidae			
<i>Spheniscus magellanicus</i>	Pinguim-de-magalhães	migrante meridional	Inverno-primavera
Ordem Procellariiformes			
Família Diomedidae			
<i>Diomedea exulans</i>	Albatroz-viajeiro	migrante meridional	Inverno-primavera
<i>Diomedea epomophora</i>	Albatroz-real	migrante meridional	Inverno-primavera
<i>Diomedea melanophris</i>	Albatroz-de-sombrancelha	migrante meridional	Inverno-primavera
<i>Diomedea chlororhynchos</i>	Albatroz-nariz-amarelo	migrante meridional	Inverno
<i>Diomedea chrysostoma</i>	Albatroz-de-cabeça-cinza	migrante meridional	Inverno
<i>Phoebetria palpebrata</i>	Albatroz-pardo-de-capacilara	migrante meridional	Inverno
Família Procellariidae			
<i>Puffinus puffinus</i>	Bobo-pequeno	migrante setentrional	Inverno-primavera
<i>Puffinus gravis</i>	Pardela-de-sobre-branco	residente	Primavera-verão-outono
<i>Macronectes halli</i>	Petrel-gigante	migrante meridional	Inverno-primavera-verão
<i>Macronectes giganteus</i>	Petrel-gigante	migrante meridional	Inverno-primavera-verão
<i>Daption capensis</i>	Pomba-do-cabo	migrante meridional	Inverno-primavera

(continua)

Quadro II.5.2-23 (conclusão)

NOME CIENTÍFICO	NOME POPULAR	OCUPAÇÃO DA ÁREA	ÉPOCA DE MAIOR ABUNDÂNCIA
<i>Pachyptila belcheri</i>	Faigão-de-bico-fino	migrante meridional	Inverno
<i>Pachyptila desolata</i>	Faigão	migrante meridional	Inverno
<i>Procellaria aequinoctialis</i>	Pardela	migrante meridional	Inverno
<i>Pterodroma brevirostris</i>	Fura-buxo-cinza	registros ocasionais	Não determinada
Família Hydrobatidae			
<i>Oceanites oceanicus</i>	Alma-de-mestre	migrante meridional	Inverno-primavera
Ordem Pelecaniformes			
Família Sulidae			
<i>Sula leucogaster</i>	Atobá	residente	todo o ano
<i>Sula dactylatra</i>	Atobá Branco	registros ocasionais	todo o ano
Família Fregatidae			
<i>Fregata magnificens</i>	Tesourão, Fragata	residente	primavera-verão
Ordem Ciconiiformes			
Família Ardeidae			
<i>Bubulcus ibis</i>	Garça-vaqueira	residente	Não determinada
Ordem Charadriiformes			
Família Stercorariidae			
<i>Stercorarius parasiticus</i>	Gaivota-rapineira-comum	migrante setentrional	primavera-verão
<i>Catharacta sp.</i>	Gaivota-rapineira-grande	incerta	incerta
Família Laridae			
<i>Larus dominicanus</i>	Gaivotão	residente	outono-inverno
<i>Sterna hirundo</i>	Trinta-réis-boreal	migrante setentrional	primavera-verão
<i>Larus cirrocephalus</i>	Gaivota-de-cabeça-cinza	residente (raro)	Inverno
<i>Larus maculipennis</i>	Gaivota-maria-velha	residente	verão-inverno
<i>Sterna paradisaea</i>	Trinta-réis-ártico	migrante setentrional	verão (ocupa também o habitat pelágico)
<i>Sterna vittata</i>	Trinta-réis-antártico	migrante meridional	Inverno
<i>Sterna trudeaui</i>	Trinta-réis-de-coroa-branca	residente	outono-inverno
<i>Sterna superciliaris</i>	Trinta-réis-anão	residente	Inverno
<i>Sterna máxima</i>	Trinta-réis-real	residente	outono-inverno
<i>Sterna eurygnatha</i>	Trinta-réis-de-bico-amarelo	migrante meridional	inverno e primavera
<i>Phaetusa simplex</i>	Trinta-réis-grande	residente	uniforme durante o ano
<i>Gelochelidon nilotica</i>	Trinta-réis-de-bico-preto	residente	raro na região sul
<i>Stercorarius pomarinus</i>	Gaivota-rapineira-pomarina	migrante setentrional	primavera-verão
<i>Rynchops niger</i>	Corta-água	migrante meridional	verão

Fonte: adaptada de FUNDESPA (1994) e Nacinovic (2005)

São apresentadas, a seguir, algumas considerações acerca da Ordem e Famílias que possuem espécies de aves marinhas que ocorrem na Bacia de Campos e que se encontram sob algum risco de extinção, de acordo com o MMA (2008). Cabe ressaltar que a maior parte das considerações das espécies foi retirada da mesma publicação.

Ordem Procellariiformes

Esta ordem inclui os albatrozes e os petréis. Ambos estão incluídos nesta ordem por voarem planando, sem bater muito as asas, pois aproveitam o vento que sopra horizontalmente sobre a superfície do mar como propulsor. Tal modo de voo é conhecido como “voo planado dinâmico”, sendo um importante aspecto do comportamento dessas aves, diferenciando-as das outras espécies de aves marinhas (Sick, 1997). Quando há calmaria ou vento muito fraco, elas pousam na água.

A principal ameaça às espécies dessa ordem reside na pesca, principalmente a pesca de espinhel. As aves aprenderam a viver em comensalismo com a pesca, e seguem as embarcações, já que parte das capturas que é rejeitada no mar, constitui em uma atraente fonte de alimento para albatrozes e petréis (Vooren & Fernandes, 1989). No caso dos barcos que pescam com o espinhel, as aves também apanham os anzóis iscados. As aves fígadas durante a largada do espinhel morrem afogadas e, as fígadas durante a recolhida desse petrecho, se não morrem, são libertadas com ferimentos ou com o anzol preso no estômago. Na região sudeste-sul do Brasil, a pesca com espinhel-pelágico ocorre desde a década de 70. Nesta região, a maior safra de atuns, e conseqüentemente o maior esforço de pesca com espinhel, ocorre durante o inverno, coincidindo com o pico sazonal das espécies *Diomedea exulans* (albatroz-viajeiro) e *Diomedea melanophris* (albatroz-de-sombrancelha). A captura acidental de aves nesta pescaria inclui as espécies acima citadas e ainda: *Diomedea epomophora* (albatroz-real), *Diomedea chlororhynchos* (albatroz-nariz-amarelo), *Procellaria aequinoctialis* (pardela), *Procellaria conspicillata* (pardela-de-óculos), *Fulmarus glacialis* (pardelão-prateado) e *Puffinus gravis* (pardela-de-sobre-branco)

(Vooren & Brusque, 1999). A pescaria com espinhel-de-fundo incide sobre as mesmas espécies (Neves & Olmos, 1998).

a) *Família Diomedidae*

Os albatrozes são grandes aves pelágicas que se distribuem da latitude 25°S até 60°S. De um modo geral, os albatrozes não se aproximam das praias, passando todo o tempo, exceto o período reprodutivo, em alto-mar. Reproduzem-se em altas latitudes, durante o verão austral e, embora possam ser observados na área da Bacia de Campos durante todo o ano, ocorrem em maior abundância a partir do outono até o início da primavera (Fundespa, 1994).

1) Albatroz-viajeiro (*Diomedea exulans*)

O albatroz-viajeiro (*Diomedea exulans*) (Figura II.5.2-34) é um migrante meridional que ocorre sobre a margem da plataforma continental e nas águas oceânicas adjacentes. A espécie nidifica em ilhas do Atlântico Sul. A incubação dura 11 semanas, sendo dividida entre os pais. O longo período reprodutivo (55 semanas) faz com que a espécie se reproduza apenas a cada dois anos.

Os espécimes machos têm uma expectativa de sobrevivência 2% maior do que as fêmeas, que se alimentam em latitudes mais baixas e assim parecem interagir mais com embarcações pesqueiras. Os indivíduos começam a se reproduzir com cerca de 11 anos e a idade da primeira reprodução tem decrescido recentemente em populações em declínio, por causa da mortalidade causada pela pesca.

A espécie se alimenta principalmente de lulas, peixes, carniça de mamíferos marinhos mortos, tunicados, águas-vivas e crustáceos.

Encontra-se descrita no Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção sob o *status* de vulnerável (MMA, 2008).



Figura II.5.2-34 - Albatroz-viajeiro (*Diomedea exulans*).

Fonte: www.avesphoto.com

2) Albatroz-real (*Diomedea epomophora*)

O albatroz-real (*Diomedea epomophora*) (Figura II.5.2-35) nidifica apenas nas ilhas Adams, Enderby, Campbell, Auckland e Taiaroa Head (Nova Zelândia). Após a reprodução, as aves voam para o leste até a costa do Chile e Peru, sendo observadas sobre a plataforma continental. Dali, elas contornam o cabo Horn e são encontradas sobre a plataforma continental da Argentina (incluindo as Falklands/Malvinas) e Sul do Brasil, onde permanecem antes de migrar pelo Atlântico e Pacífico, retornando às áreas de nidificação. No Brasil, a espécie foi registrada nos estados do Rio Grande do Sul e Rio de Janeiro.

Enquanto o albatroz-viajeiro forrageia no talude ou fora da plataforma continental, o albatroz-real é encontrado nas águas, sobre a plataforma. A espécie se alimenta de cefalópodes, peixes, crustáceos e salpas.

Encontra-se descrita no Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção sob o *status* de vulnerável (MMA, 2008).



Figura II.5.2-35 - Albatroz-real
(*Diomedea
epomophora*).

Fonte: www.greglasley.net/royalalba.html

b) Família Procellariidae

As espécies da família dos petréis e pardelas apresentam hábitos pelágicos semelhantes aos dos albatrozes, nidificando, em sua maioria, nas altas latitudes do hemisfério sul durante o verão e migrando para latitudes menores no inverno (Fundespa, 1994).

1) Pardela (*Procellaria aequinoctialis*)

A Pardela (*Procellaria aequinoctialis*) (Figura II.5.2-36) se reproduz entre setembro e maio em ilhas nos oceanos meridionais. Nas colônias reprodutivas, colocam apenas um ovo, que é incubado por cerca de 60 dias. Após o nascimento, o filhote recebe alimento dos pais até o terceiro mês de vida e é incapaz de sobreviver sob os cuidados de apenas um deles. Durante a incubação,

os adultos se revezam nos ninhos e realizam viagens de 3.000 a 8.000 km, que duram entre 12 e 15 dias de duração, para obter alimento. Terminado o período reprodutivo, dispersam-se pelos oceanos austrais (entre 30° e 55°), quando são comuns, durante o inverno, na costa sul-brasileira.

A espécie obtém alimento, frequentemente, boiando na superfície da água e mergulhando atrás de suas presas a profundidades em torno dos 13 m. Durante o período reprodutivo, a espécie se alimenta principalmente de *krill*, peixes e lulas. Após esse período, durante suas viagens, alimentam-se principalmente de peixes, crustáceos e lulas, além de outros peixes capturados durante o descarte de pescado por barcos de pesca.

Encontra-se descrita no Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção sob o *status* de vulnerável (MMA, 2008).



Figura II.5.2-36 - Pardela (*Procellaria aequinoctialis*).

Fonte: www.biodiversityexplorer.org/birds/procellari

Nesta seção foram apenas incluídas as espécies que se encontram sob algum risco de extinção, de acordo com os dados compilados no Livro Vermelho

da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção, elaborado pelo Ministério do Meio Ambiente. Contudo, há de se considerar que outras espécies com ocorrência comprovada para a Bacia de Campos provavelmente sofram pressões em águas sob jurisdição brasileira, em menor ou maior grau, mas os dados disponíveis não permitem avaliá-las com segurança.

D - Bancos Biogênicos

Os principais estudos sobre a formação e distribuição dos **bancos biogênicos** se restringem principalmente a ambientes costeiros. A pequena quantidade de publicações sobre a presença destes bancos em águas fora da costa apresenta também uma grande dificuldade na identificação das espécies. Desta forma, este item será descrito com base nos estudos disponíveis para a área em estudo, permitindo uma visão mais abrangente sobre o tipo de fauna possivelmente encontrada na área da UOTE.

Em relação aos **bancos de algas**, na região da Bacia de Campos, destaca-se a ocorrência de algas vermelhas na plataforma externa. Através de levantamento sonográfico, conforme descrito em Corre *et al.* (2001), foram identificadas incrustações de algas vermelhas formando feições lineares localizadas a 110 m de profundidade, interpretadas como resultado de uma colonização algálica desenvolvida sobre substrato formado por *beachrocks*. De modo geral, os *beachrocks* ocupam os setores médio e externo da plataforma, sendo representados por areias e cascalho constituídos por organismos como: algas coralinas ramificadas, maciças ou em concreções; artículos de *Halimeda*; moluscos; briozoários e; foraminíferos bentônicos, além de fragmentos de outras algas verdes como *Udotea* e *Penicillus*. Outro aspecto relevante em relação aos bancos de algas é a ocorrência de algas pardas, que abriga duas espécies endêmicas do gênero *Laminaria* (Joly & Oliveira, 1967).

Os **bancos de moluscos** são geralmente formados por bivalves. Os principais estudos sobre a formação e distribuição dos bancos de moluscos se restringem principalmente a ambientes costeiros. Segundo Oliveira & Absalão (2007), embora haja uma descoberta contínua de novas espécies e de registros de novas ocorrências de moluscos para costa brasileira, o número atual de espécies reconhecidas ainda é subestimado e não representa, de forma satisfatória, a real diversidade existente na Zona Econômica Exclusiva (ZEE) do Brasil. Especificamente na região da Bacia de Campos, Migotto *et al.* (2004) identificaram a presença das vieiras (*Chione pubera*, *Euvola ziczac* e *Nodipecten nodosus*).

Os estudos referentes à ocorrência dos **recifes de corais** em estruturas fora das regiões costeiras também são escassos, com os espécimes encontrados geralmente danificados ou sem estruturas reprodutivas, dificultando a identificação. No entanto, foram registrados, para a região sul da Bacia de Campos, três gêneros da ordem Hydrozoa cujos representantes são, em sua maioria, típicos de maiores profundidades: *Acryptolaria*, *Symplectoscyphus* e *Zygophylax* (Migotto *et al.*, 2004). Na região de Cabo Frio também há registros de corais verdadeiros (*Siderastrea stellata*) e de outros cnidários (*Millepora alcicornis*, *Phyllogorgia dilatata*, *Aiptasia pallida*, *Palythoa* sp.) (Castro *et al.*, 1995). Apesar destes registros, estes corais apresentam uma distribuição pontual, não podendo ser considerados recifes verdadeiros.

Na área de instalação da UOTE, localizada 65 km a leste do Cabo de São Tomé, a Petrobras realizou em 2011, um levantamento geológico através de Sonar de Varredura Lateral o qual permitiu a identificação das condições atuais do fundo marinho. A área é coberta por sedimento arenoso uniforme, sendo identificados 5 pontos de refletividade (eco-caracteres) mais próximos à área de instalação da UOTE e alguns outros em áreas adjacentes, que podem estar associados a formações carbonáticas, biogênicas (recifes de corais ou algas calcáreas) ou não. Maiores detalhes sobre as condições do fundo marinho e a localização/caracterização dos pontos de refletividade encontrados estão apresentados nos itens II.5.1.4 (Geologia e Geomorfologia) e II.5.2 - F (Características dos Pontos de Instalação) desta Seção.

Em função da ocorrência dos 5 pontos de refletividade, será feita uma caracterização detalhada, subsidiada com imagens de fundo (filmagem com ROV - *Remote Operation Vehicle* – Veículo de Operação Remota), cujos resultados serão apresentados à CGPEG/IBAMA posteriormente, na forma de um relatório complementar a este diagnóstico.

E - Espécies de Destaque

Neste item serão listadas as espécies reconhecidamente indicadoras de qualidade ambiental, importância ecológica, interesse econômico e as raras, endêmicas ou ameaçadas, presentes na área de estudo.

Indicadoras de Qualidade Ambiental

Nos **bancos de moluscos**, encontrados na Bacia de Campos, destaca-se a presença de moluscos bivalves, como as vieiras (*Chione pubera*, *Euvola ziczac* e *Nodipecten nodosus*). Estes organismos se alimentam através da filtração de matéria orgânica e de plâncton, o que os torna úteis como bioindicadores no monitoramento de poluição por metais pesados, devido à capacidade de acumulação destes metais em seus tecidos (Funes *et al.*, 2006; Rojas *et al.*, 2007).

A **comunidade planctônica** altera-se sensivelmente de acordo com a época do ano, a profundidade e a hidrologia do local. A região oceânica se caracteriza por apresentar uma grande densidade e diversidade de dinoflagelados (Margalef, 1978). As águas quentes e oligotróficas favorecem a ocorrência do **fitoplâncton**, especialmente de dinoflagelados de grande porte. Destacam-se como espécies bioindicadoras da Corrente do Brasil: a diatomácea *Planktoniella sol* e os dinoflagelados *Ornithocercus magnificus*, *Ceratocorys horrida*, *Ceratium breve*, *C. massiliense* e *C. pentagonum*. Já para o zooplâncton registram-se algumas espécies indicadoras da Água Tropical (Corrente do Brasil) tais como *Clausocalanus furcatus*, *Acartia danae*, *Acrocalanus longicornis*, *Undinula vulgaris* e *Euchaeta marina*.

Na **Comunidade Bentônica**, os organismos sésseis ou que apresentam mobilidade limitada também são bons indicadores da qualidade ambiental, uma vez que refletem as modificações que ocorrem no ambiente onde vivem. Em relação ao fitobentos, a clorofícea do gênero *Ulva* é comumente utilizada como indicadora de ambientes eutrofizados, ocorrendo em locais de alto teor de matéria orgânica (Mitchell *et al.*, 1990). Destacam-se como grupo do zoobentos indicadores de qualidade e que ocorrem na região oceânica da Bacia de Campos,

os nematódeos, com destaque para a dominância do gênero *Sabatieria*, a presença destes organismos poderia estar relacionada com as características do sedimento, que possui altos teores de matéria orgânica (Petrobras/CENPES, 2002b). Estes organismos, assim como os poliquetas possuem um papel importante na ciclagem de nutrientes e outros compostos químicos do sedimento e coluna d'água, podendo ser utilizados como indicadores da qualidade da água do ambiente marinho (Surugiu, 2005).

Algumas espécies são apontadas como indicadores dos impactos como o derramamento de óleo em áreas costeiras, principalmente os crustáceos, como os anfípodes, que são sensíveis aos hidrocarbonetos, (Jewett *et al.*, 1999; Gesteira & Dauvin, 2000; Gandra *et al.*, 2005). Espécies da família Phoxocephalidae e da espécie *Amphelisca* sp., são consideradas por Nikitik & Robinson (2003) como um grupo bom indicador da poluição por óleo.

Importância Ecológica

Os grupos encontrados na Bacia de Campos que se destacam como de importância ecológica são: os bancos de algas, recifes de corais e comunidades planctônicas. Estes grupos são importantes para manutenção do equilíbrio na cadeia alimentar marinha, fornecendo alimento e habitat para uma grande variedade de organismos.

Em relação aos **bancos de algas**, observa-se na Bacia de Campos a presença de algas vermelhas calcárias (Figura II.5.2-37). Estas algas, em muitos casos, atuam como um dos principais construtores da massa recifal formando blocos calcários maciços duros resistentes ao embate das ondas e, freqüentemente, constroem uma parede nas faces dos recifes mais expostas a elas, formando estruturas denominadas "cristas algais". Estes fundos são ainda estruturados por artículos de *Halimeda*, além de fragmentos de outras algas verdes como *Udotea* e *Penicillus*. Estas algas têm importante papel ecológico, por atuarem como substrato para a fixação de outras algas ou de representantes da fauna bentônica (Dias, 2001).

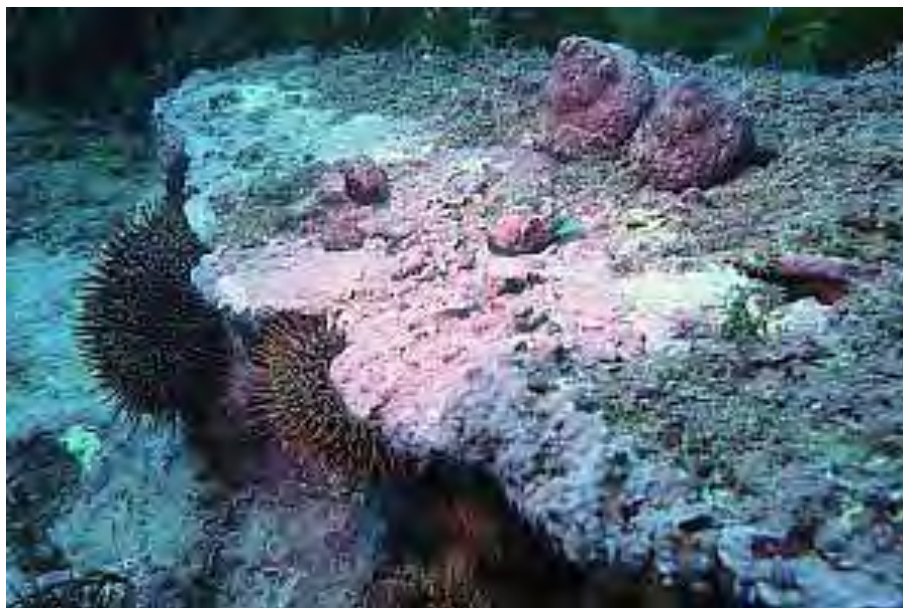


Figura II.5.2-37 - Presença de algas vermelhas coralináceas (*Lithothamnion* sp.), com destaque para a coloração avermelhada característica.

Fonte: www.seafriends.org.nz/enviro/plankton/balance.htm

Na Bacia de Campos ainda são encontrados bancos de algas pardas algas foliares do gênero *Sargassum* que é um gênero de reconhecida importância ecológica nos ecossistemas costeiros, servindo de alimento e abrigo para vários organismos (Velooso *et al.*, 2008). Apesar de não haver registros de **recifes de corais** verdadeiros em águas profundas, alguns dados pontuais ao largo de São Tomé permitem identificar uma alta diversidade dos corais verdadeiros (Scleractinia) *Lophelia pertusa*, *Madrepora* e *Solenosmili variabilis*. Algumas destas espécies podem ser utilizadas como indicadoras de ocorrência de recifes de coral de águas profundas. Segundo Kitahara (2006), estas espécies são conhecidas como importantes reservatórios e bioatratadores naturais da biota marinha profunda, apresentando grande valor como habitat, área de alimentação, procriação e refúgio para inúmeras espécies, incluindo peixes, crustáceos, moluscos e outros (Mortensen *et al.*, 2001).

A importância ecológica das espécies da **comunidade planctônica** se dá principalmente pelo fato destas espécies constituírem a base da cadeia alimentar marinha. Dentre as espécies encontradas destacam-se para o fitoplancton:

Diploneis bombus, *D. cabro*, *Pseudo-nitzschia* sp. e *Paralia sulcata*; Para o zooplâncton registra-se a presença dos copépodos *Calanus carinatus*, *Ctenocalanus vanus*, *Euaetidus giesbrechtii*, *Rhincalanus cornutus*, *Temeropsis mayumbaensis*, *Haloptilus longicornis*, *Pleurommama piseki* e *Heterorhabus*.

No **ictioplâncton**, segundo Lopes *et al.* (2006) destacam-se como espécies de importância ecológica as larvas de *Engraulis anchoita*, *Bregmaceros cantori*, *Trichiurus lepturus*, *Auxis* sp., *Bothus ocellatus*.

Interesse econômico

As espécies de interesse econômico ou valor comercial são aquelas que se destacam como as mais intensamente exploradas pelas populações ribeirinhas. As espécies capturadas são comercializadas nos mercados locais, de forma a complementar a renda familiar.

Muitas espécies da **Comunidade Bentônica** oceânica têm importância econômica direta, como é o caso dos crustáceos, moluscos e muitas algas produtoras de carragenanas ou alginatos. Outras constituem o principal item alimentar de peixes demersais, que vivem sobre o sedimento. O crinóide *Neocomatella pulchella* e os cnidários *Deltocyathus calcar*, *Javania cailleti*, *Cladocora debilis* e *Caryophyllia ambrosia*, além de tubos de poliquetas são espécies comuns na região plataforma-talude brasileira (Lana *et al.*, 1996).

Por meio do programa REVIZEE, realizado em 2004, foram registradas pela primeira vez para águas brasileiras, duas espécies de caranguejos do gênero *Lithodes* (material ainda em estudo). Os caranguejos da família Lithodidae são comuns nas águas frias da Argentina e do Chile, onde são bastante explorados comercialmente. No entanto, vêm sendo encontrado no Brasil, em grandes profundidades, o que impossibilita no momento, sua exploração comercial por navios brasileiros.

Destaca-se ainda, a presença na região de espécies de camarões marinhos e lagostas de elevada importância como recursos pesqueiros, cujos elevados preços de mercado compensam economicamente a sua limitada produção. Dentre as espécies encontradas, cita-se: o camarão-rosa (*Farfantepenaeus brasiliensis* e *Farfantepenaeus paulensis*), o camarão-sete-barbas (*Xiphopenaeus*

kroyeri) (D’Incao *et al.*, 2002), a lagosta comum (*Panulirus argus*) e a lagosta verde (*Panulirus laevicauda*)

Na plataforma continental sudeste, existem ainda importantes **bancos do molusco** bivalve venerídeo. As espécies *Chione pubera* e *Pecten ziczac* (vieira) foram exploradas a partir da década de 1970 (Lana *et al.*, 1996) e considerada ameaçada de extinção (Carvalho, 2002).

Em relação à exploração comercial de macroalgas na área de influência, é interessante destacar o interesse que os **bancos de algas** calcárias vêm despertando. Na região norte do estado fluminense, estes bancos vêm sendo explorados, intermitentemente, por empresas interessadas na produção de adubos e aditivos de rações, gerados com os nutrientes oriundos destas algas calcáreas. Dentre as espécies de macroalgas identificadas pode-se destacar a presença da rodófito *Stenogramme interrupta* que foi registrada pela primeira vez no hemisfério sul, em um ponto ao largo de São Tomé.

Dentre as espécies da **ictiofauna** de interesse comercial, destaca-se a presença corvina (*Micropogonias furnieri*) sardinha-verdadeira (*Sardinella brasiliensis*), enchova (*Pomatomus saltatrix*), cioba (*Lutjanus analis* e *Ocyurus chrysurus*), agulhões (Istiophoridae) e diversas espécies de cações. A lista de espécies de interesse econômico encontradas na área da UOTE, será mais bem detalhada no item II.5.2, subitem C1 Recursos Pesqueiros, deste diagnóstico.

Ameaçadas de extinção

Três espécies de **aves** que ocorrem na Bacia de Campos, se encontram sob algum risco de extinção (de acordo com o Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção (MMA, 2008)). A principal ameaça a essas espécies reside na pesca, principalmente a pesca de espinhel que ocorre com maior intensidade durante o inverno, coincidindo com o pico sazonal das espécies. São elas: albatroz-viajeiro (*Diomedea exulans*), albatroz-real (*Diomedea epomophora*), pardela (*Procellaria aequinoctialis*) (Figuras II.5.2-38 e II.5.2-39).



Figurall.5.2-38 - Albatroz-real (*Diomedea epomophora*).

Fonte: <http://ibc.lynxeds.com/photo/royal-albatross-diomedea-epomophora/adult-following-ship>



Figura II.5.2-39 - Pardela (*Procellaria aequinoctialis*).

Fonte: www.biodiversityexplorer.org/birds/procellari

Dentre os **bancos de corais** da região da Bacia de Campos destaca-se a espécie de octocoral *Phyllogorgia dilatata* incluída na Lista Nacional de Espécies da Fauna Brasileira Ameaçadas de Extinção (MMA, 2008) como Criticamente em Perigo. Diversas espécies da **ictiofauna**, especificamente elasmobrânquios, registradas para a área da Bacia de Campos são consideradas, tanto pelo IBAMA (Instrução Normativa N° 5, de 21 de maio de 2004) quanto por pesquisadores, como ameaçadas de extinção, conforme pode ser observado no Quadro II.5.2-24 apresentado a seguir. Algumas espécies são ilustradas nas Figuras II.5.2-40 a II.5.2-43.

Quadro II.5.2-24 - Listagem de elasmobrânquios ameaçados de extinção na costa da região sudeste

ELASMOBRÂNQUIOS AMEAÇADOS DE EXTINÇÃO		
ORDEM	FAMÍLIA	ESPÉCIE
CARCHARHINIFORMES	Carcharhinidae	<i>Carcharhinus longimanus</i>
		<i>Carcharhinus porosus</i>
		<i>Carcharhinus signatus</i>
		<i>Negaprion brevirostris</i>
		Triakidae
		<i>Mustelus schmitti</i>
LAMNIFORMES	Cetorhinidae	<i>Cetorhinus maximus</i>
ORECTOLOBIFORMES	Ginglymostomatidae	<i>Ginglymostoma cirratum</i>
	Rhincodontidae	<i>Rhincodon typus</i>
PRISTIFORMES	Pristidae	<i>Pristis perotteti</i>
		<i>Pristis pectinata</i>
RHINOBATIFORMES	Rhinobatidae	<i>Rhinobatus horkellii</i>
SQUATINIFORMES	Squatinaidae	<i>Squatina guggenheim</i>
		<i>Squatina oculata</i>

Fonte: IBAMA (2004).

A seguir será apresentada a listagem de elasmobrânquios sobreexplotados ou ameaçados de sobreexplotação identificados na região sudeste. Estas espécies são consideradas, tanto pelo IBAMA (Instrução Normativa N° 5, de 21 de maio de 2004) quanto por pesquisadores, como prioridade na implementação de medidas conservacionistas, conforme pode ser observado no Quadro II.5.2-25.

Quadro II.5.2-25 - Listagem de elasmobrânquios sobreexplotados ou ameaçados de sobreexploração ocorrente na região sudeste.

ELASMOBRÂNQUIOS SOBREEXPLOTADOS OU SOB AMEAÇA DE EXPLOTAÇÃO			
ORDEM	FAMÍLIA	ESPÉCIE	NOME VULGAR
CARCHARHINIFORMES	Carcharhinidae	<i>Prionace glauca</i>	tubarão azul
	Sphyrnidae	<i>Sphyrna lewini</i>	tubarão martelo recortado
		<i>Sphyrna tiburo</i>	tubarão martelo
		<i>Sphyrna zygaena</i>	tubarão martelo liso
LAMNIFORMES	Lamnidae	<i>Lamna nasus</i>	marracho
	Odontaspidae	<i>Carcharias taurus</i>	mangona

Fonte: IBAMA (2004).



Figura II.5.2-40 – Tubarão Galha Branca Oceânico (*Carcharhinus longimanus*).

Fonte: http://www.elasmodiver.com/oceanic_white_tip_shark3.htm



Figura II.5.2-41 - Tubarão-enfermeiro (*Ginglymostoma cirratum*).

Fonte: <http://www.pbs.org/wgbh/nova/sharks/world/thnurse.html>



Figura II.5.2-42 - Tubarão azul (*Prionace glauca*).

Fonte: http://www4.icmbio.gov.br/cepsul/index.php?id_menu=328



Figura II.5.2-43 - Tubarão martelo liso (*Sphyrna zygaena*).

Fonte: http://www.elasmodiver.com/Smooth_Hammerhead_Shark_Pictures.htm

Algumas das espécies são ainda listadas pela União Internacional para a Conservação da Natureza e dos Recursos Naturais (IUCN, 2007), conforme listado no Quadro II.5.2-26.

Quadro II.5.2-16 - Listagem de elasmobrânquios da ictiofauna ameaçada de extinção ocorrentes na região sudeste.

ELASMOBRÂNQUIOS AMEAÇADOS DE EXTINÇÃO	
ESPÉCIE	STATUS
<i>Aetobatus narinari</i>	DD
<i>Alopias vulpinus</i>	DD
<i>Carcharhinus brachyurus</i>	NT
<i>Carcharhinus brevipinna</i>	LR/nt
<i>Carcharhinus leucas</i>	LR/nt
<i>Carcharhinus limbatus</i>	LR/nt

(continua)

Quadro II.5.2-26 (conclusão)

ELASMOBRÂNQUIOS AMEAÇADOS DE EXTINÇÃO	
ESPÉCIE	STATUS
<i>Carcharhinus longimanus</i>	LR/nt
<i>Carcharhinus obscurus</i>	LR/nt
<i>Carcharhinus plumbeus</i>	LR/nt
<i>Carcharias taurus</i>	VU
<i>Carcharodon carcharias</i>	VU
<i>Cetorhinus maximus</i>	VU
<i>Galeocerdo cuvier</i>	LR/nt
<i>Galeorhinus galeus</i>	VU
<i>Heptranchias perlo</i>	NT
<i>Isurus oxyrinchus</i>	LR/nt
<i>Manta birostris</i>	DD
<i>Mustelus canis</i>	LR/nt
<i>Negaprion brevirostris</i>	LR/nt
<i>Notorynchus cepedianus</i>	DD
<i>Odontaspis noronhai</i>	DD
<i>Prionace glauca</i>	LR/nt
<i>Pristis pectinata</i>	EN
<i>Pristis perotteti</i>	CR
<i>Rhincodon typus</i>	VU
<i>Rhinobatos horkelii</i>	CR
<i>Sphyrna lewini</i>	LR/nt
<i>Sphyrna mokarran</i>	DD
<i>Squalus mitsukurii</i>	DD
<i>Squatina argentina</i>	DD
<i>Squatina guggenheim</i>	VU

Legenda: DD – dados insuficientes; NT – próximo de ser ameaçado; LR/nt – baixo risco, mas próximo de ser ameaçado; VU – vulnerável; CR – criticamente em perigo; EM – em perigo.

Fonte: IUCN (2007).

Diversas espécies de **peixes teleósteos** são consideradas como ameaçadas de extinção e prioritárias na implementação de medidas de conservação pelo IBAMA (Instrução Normativa N° 5, de 21 de maio de 2004). No entanto, o órgão não menciona o *status* de conservação delas. Algumas das espécies são também listadas pela IUCN (2007). O Quadro II.5.2-27 apresenta as espécies de pequenos peixes teleósteos pelégicos e demersais segundo as listagens do IBAMA e IUCN.

Quadro II.5.2-27 - Listagem de pequenos teleósteos pelágicos e demersais ameaçados de extinção ocorrentes na região de estudo.

TELEÓSTEOS AMEAÇADOS DE EXTINÇÃO					
ORDEM	FAMÍLIA	ESPÉCIES	NOME VULGAR	STATUS	
PERCIFORMES	Lutjanidae	<i>Lutjanus analis</i>	cioba, vermelho	VU	
		<i>L. cyanopterus</i>	caranha	VU	
	Serranidae	<i>Mycteroperca tigris</i>	budião-azul	(--)	
		<i>Epinephelus striatus</i>	garoupa	EM	
		<i>Epinephelus marginatus</i>	garoupa	NT	
		<i>Dermatolepis inermis</i>	garoupa-mármore	VU	
		<i>Epinephelus niveatus</i>	cherne	VU	
		<i>Mycteroperca microlepis</i>	badejo-branco	VU	
			<i>Epinephelus itajara</i>	mero	CR
		Sparidae	<i>Pagrus pagrus</i>	pargo-rosa	EM
Scaridae		<i>Scarus guacamaia</i>	budião, papagaio	VU	
TETRAODONTIFORMES	Balistidae	<i>Balistes vetula</i>	cangulo-rei	VU	
GASTEROSTEIFORMES	Syngnathidae	<i>Hippocampus erectus</i>	cavalo-marinho	VU	

Legenda: (--) Status não apresentado pelo IBAMA (2004); DD – dados insuficientes; NT – próximo de ser ameaçado; LR/nt – baixo risco, mas próximo de ser ameaçado; VU – vulnerável; CR – criticamente em perigo; EM – em perigo. Fonte: IUCN (2007), IBAMA (2004).

IUCN (2007) sugere ainda que outras cinco espécies de teleósteos que ocorrem na região oceânica da região sudeste/sul também podem ser consideradas como ameaçadas de extinção, conforme apresentado no Quadro II.5.2-28.

Quadro II.5.2-28 - Grandes teleósteos pelágicos ameaçados de extinção ocorrentes na região sudeste.

GRANDES TELEÓSTEOS PELÁGICOS AMEAÇADOS DE EXTINÇÃO				
ORDEM	FAMÍLIA	ESPÉCIES	NOME VULGAR	STATUS
PERCIFORMES	Scombridae	<i>Thunnus alalunga</i>	atum-branco, albacora	DD
		<i>Thunnus maccoyii</i>	atum-do-sul	CR
		<i>Thunnus obesus</i>	albacora-bandolim	VU
		<i>Thunnus thynnus thynnus</i>	atum-azul, atum-verdadeiro	DD
	Xiphiidae	<i>Xiphias gladius</i>	espadarte	DD

Legenda: DD – dados insuficientes; VU – vulnerável; CR – criticamente em perigo. Fonte: IUCN (2007).

Dentre os **quelônios marinhos**, todas as cinco espécies que habitam a costa brasileira são citadas na lista oficial de espécies da fauna brasileira ameaçada de extinção (Instrução Normativa do Ministério do Meio Ambiente nº 03, de 26/5/2003).

A tartaruga-cabeçuda (*Caretta caretta*) e tartaruga-verde (*Chelonia mydas*) (Figura II.5.2-44) são consideradas “vulneráveis”; a tartaruga-de-pente (*Eretmochelys imbricata*) e a tartaruga-comum (*Lepidochelys olivacea*) são citadas como “em perigo” e tartaruga-de-couro (*Dermochelys coriacea*) é considerada como “criticamente em perigo”. Segundo as classificações da IUCN *Red List of Threatened Animals* (2007), a *Caretta caretta*, a *Chelonia mydas* e a *Lepidochelys olivacea* são consideradas como “em perigo”; e a *Dermochelys coriacea* e a *Eretmochelys imbricata* como “criticamente em perigo”.



Figura II.5.2-44 - Tartaruga verde (*Chelonia mydas*).

Fonte: <http://acquadventures.blogspot.com/2011/02/tartaruga-verde.html>

As espécies de **cetáceos** registradas na área da Bacia de Campos, apresentadas a seguir, se encontram sob algum risco de extinção (de acordo com o Plano de Ação elaborado pelo IBAMA em 2001), são elas: baleia-franca-do-sul

(*Eubalaena australis*), baleia-azul (*Balaenoptera musculus*), baleia-fin (*Balaenoptera physalus*), baleia-sei (*Balaenoptera borealis*), baleia-jubarte (*Megaptera novaeangliae*) (Figura II.5.2-45), cachalote (*Physeter macrocephalus*) e Toninha (*Pontoporia blainvillei*).



Figura II.5.2-45 - Baleia-jubarte (*Megaptera novaeangliae*).

Fonte: www2.wdcs.org/species/index.php?lang=spa

Raras e Endêmicas

Na **Comunidade Bentônica**, dentre os organismos do zoobentos, foram identificados para o Brasil 15 espécies de corais verdadeiros recifais. Destas, cinco são endêmicas (Castro & Pires, 2001), sendo que pelo menos uma (*Siderastrea stellata*) já foi registrada na região ao largo do município de Arraial do Cabo – Bacia de Campos (Castro *et al.*, 1995).

Em relação ao fitobentos, foi registrada nesta mesma região, a presença de algas que, segundo Oliveira (2002), podem ser consideradas endêmicas. São estas: a feofíceia *Dictyopteris jolyana* e as rodofíceas dos gêneros *Amphiroa*, *Callophyllis*, *Cheilosporum*, *Cryptonemia*, *Gracilaria*, *Griffithsia*, *Halimena*, *Lithothamnion*, *Peyssonelia*, *Procladium* e *Scianaia*. Além da ocorrência de um **banco de algas** pardas que abriga duas espécies endêmicas do gênero *Laminaria* (Joly & Oliveira, 1964).

Um estudo desenvolvido por Oliveira & Absalão (2007) reconheceu pela primeira vez, na região do talude continental da Bacia de Campos, a ocorrência dos bivalves *Mendicula ferruginosa* (Forbes, 1844) (Figura II.5.2-46), *Kelliella atlântica* (Smith, 1885) e *Lyonsiella subquadrata* (Jeffreys, 1881), sendo que os gêneros *Mendicula* Iredale 1924 e *Kelliella* M. Sars, 1870 não apresentavam registros no Brasil.

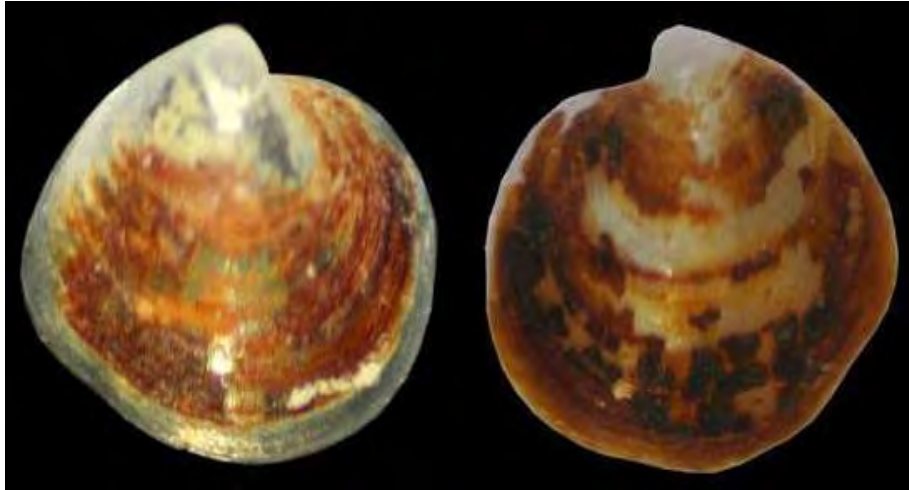


Figura II.5.2-46 - Bivalve *Mendicula ferruginosa* (Forbes, 1844), encontrado na região do talude continental da Bacia de Campos.

Fonte: <http://www.nmr-pics.nl/Thyasiridae/album/index.html>

F - Caracterização da Biota na Área de Instalação da UOTE

De acordo com o Termo de Referência N° 008/10, neste item será apresentada uma caracterização das comunidades biológicas presentes na área de instalação do Sistema Submarino da Unidade *Offshore* de Transferência e Exportação – UOTE, Bacia de Campos. Como as estruturas submarinas estão dispostas sobre o fundo marinho, serão avaliadas as informações obtidas sobre a comunidade bentônica local.

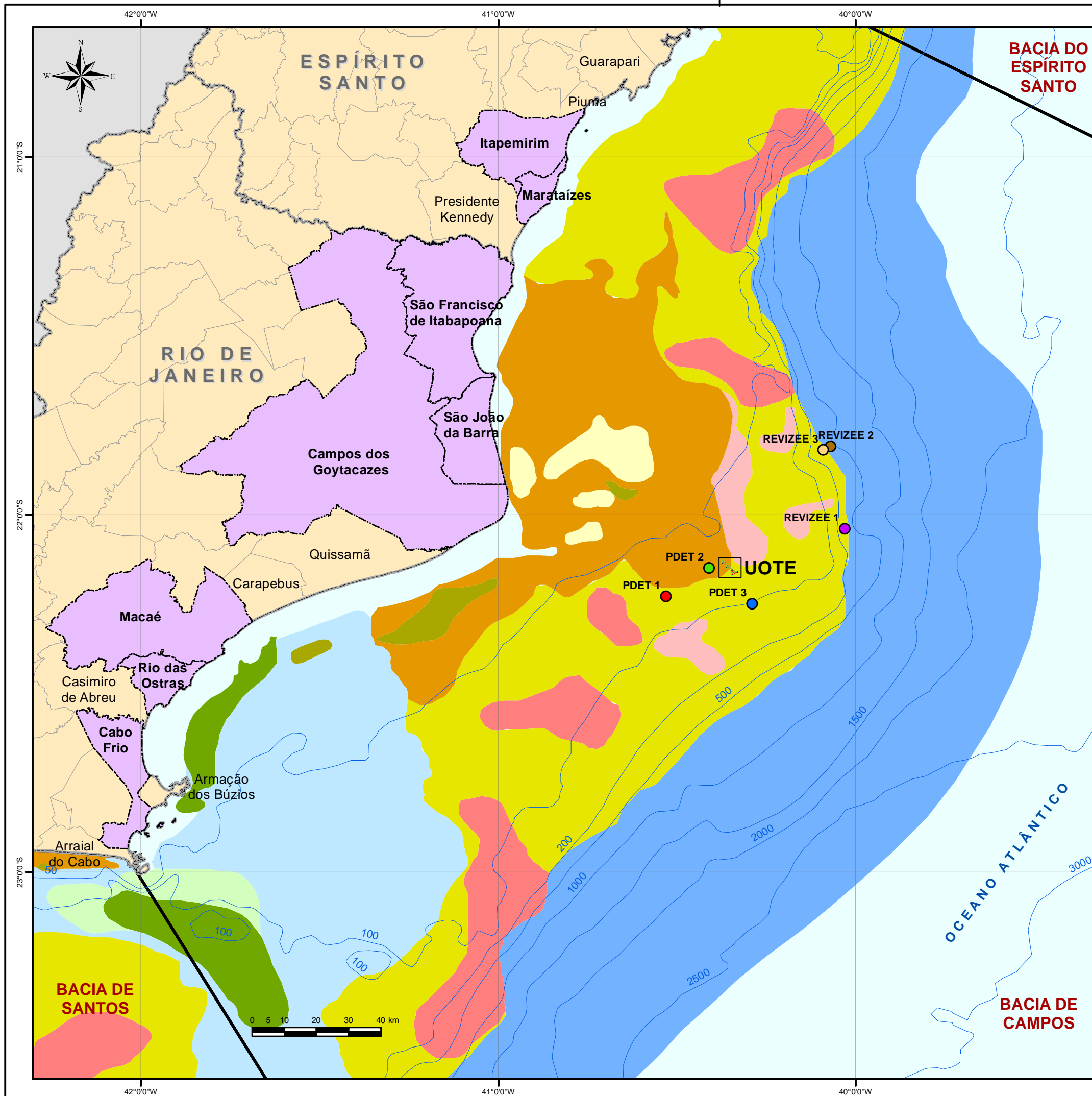
A caracterização da biota na área de instalação da UOTE foi baseada nos resultados obtidos através dos levantamentos de fundo (Sonar de Varredura Lateral, sísmica rasa e amostragem de sedimentos), o qual permitiu a identificação das feições faciológicas atuais do leito marinho, e de dados de campanhas de coletas realizadas em 2002 (Caracterização do Complexo PDET) e em 2004 (Programa REVIZEE).

Conforme apresentado no item 5.1.4 (Geologia e Geomorfologia) deste estudo, os registros de Sonar de Varredura Lateral indicaram a ocorrência de quatro domínios de fundo marinho na região de instalação da UOTE, que em função das respectivas características, apresentam condições favoráveis ou não para o estabelecimento de comunidades biológicas, portanto, relevantes para o diagnóstico da fauna local. São eles: sedimentos arenosos, um *beach rock*, 5 pontos de alta refletividade (possíveis formações carbonáticas) e região de *sand waves*.

O domínio de fundo marinho predominante na área da UOTE é o de sedimentos arenosos, sendo a parte centro-nordeste, composta por uma granulometria média a grossa e com biodetritos; e a parte centro-sudoeste, composta por uma granulometria média a fina e com biodetritos esparsos e em pequena quantidade. Este domínio pode ser observado em grandes extensões na Bacia de Campos entre as isóbatas de 50 e 500 metros, conforme pode ser observado no mapa faciológico da Bacia de Campos (Mapa II.5.2-4).

A predominância de sedimentos arenosos indica a presença de organismos vágeis ou tubículas, além de biodetritos formados a partir de conchas de bivalves e foraminíferos.

Para corroborar essa informação, foram levantados dados obtidos durante as campanhas de coleta de sedimento integrantes da “Caracterização da área de influência do Complexo PDET – Trecho Marítimo, na Bacia de Campos” (PETROBRAS/HABTEC, 2002) e do Programa REVIZEE - Score Sul (Amaral e Rossi-Wongtschowski, 2004). Estes dados referem-se apenas às estações de coleta próximas à região da UOTE, entre as isóbatas de 50 e 500 m, e padrão de distribuição granulométrica semelhante à observada nos locais de instalação do Sistema Submarino da unidade. As 6 (seis) estações de coleta consideradas para o levantamento dos dados também estão indicadas no mapa faciológico da Bacia de Campos (Mapa II.5.2-4), sendo 3 (três) da Caracterização do Complexo PDET e 3(três) do Programa REVIZEE.



- Legenda
- Limite intermunicipal
 - Divisa interestadual
 - Batimetria (m)
 - Bacias Sedimentares
 - Municípios da Área de Influência
 - Espelho D'Água

- Legenda Temática
- Sedimentos Bioclásticos**
- Areia e Cascalho Bioclástico
 - Areia Fina a Muito Fina Bioclástica
 - Depósito de Conchas
- Sedimentos Litoclásticos**
- Areia Quartzosa Grossa
 - Areia Quartzosa Média
 - Areia Quartzosa Fina
 - Areia Quartzosa Muito Fina
 - Lama e Areia Quartzosa Muito Fina
 - Lama (> 60%)
 - Lama de Talude

Referências
 IBGE, 2006; ANP-BDEP, 2008



Projeto
 UNIDADE OFFSHORE DE TRANSFERÊNCIA E EXPORTAÇÃO

Título
 MAPA FACIOLÓGICO DA BACIA DE CAMPOS
 ESTAÇÕES DE COLETA DO PDET E REVIZEE - SCORE SUL

Projeção Geográfica	Datum SAD-69	Escala 1:1.200.000
------------------------	-----------------	-----------------------

Data Novembro, 2011	Número Mapa II.5.2-4	Autor Leonardo Dias Celso Dias	Revisão 00
------------------------	-------------------------	--------------------------------------	---------------

Os resultados encontrados mostram semelhanças entre os grupos identificados como dominantes, sendo encontradas espécies comumente encontradas em fundos arenosos. Como a composição, a abundância e a diversidade da macrofauna bêntica estão frequentemente associadas ao tipo de sedimento, este resultado já era esperado.

O Quadro II.5.2-29 apresenta a densidade média dos principais grupos taxonômicos identificados nas 3 (três) estações de coleta da Caracterização do Complexo PDET. Dentre os organismos identificados, o grupo dos poliquetos, foram os que apresentaram os maiores valores de densidade média (29 ind/L) seguidos pelos crustáceos, equinodermos, bivalves e briozoários.

Quadro II.5.2-29 - Densidade média (ind/L) dos principais grupos taxonômicos identificados em três estações de coleta da campanha de “Caracterização da área de influência do Complexo PDET – Trecho Marítimo na Bacia de Campos”.

DENSIDADE (ind/L)	PDET1	PDET2	PDET3	TOTAL DE ORGANISMOS
Poliquetos	6	11	12	29
Bivalves	0,3	0,2	-	0,5
Crustáceos	0,1	0,5	0,3	0,9
Briozoários	-	0,4	-	0,4
Equinodermos	0,5	0,1	0,1	0,7

Fonte: PETROBRAS/HABTEC (2002).

Os poliquetos também foram os principais contribuintes da fauna bentônica, representando cerca de 90% dos organismos, conforme observado na Figura II.5.2-47.

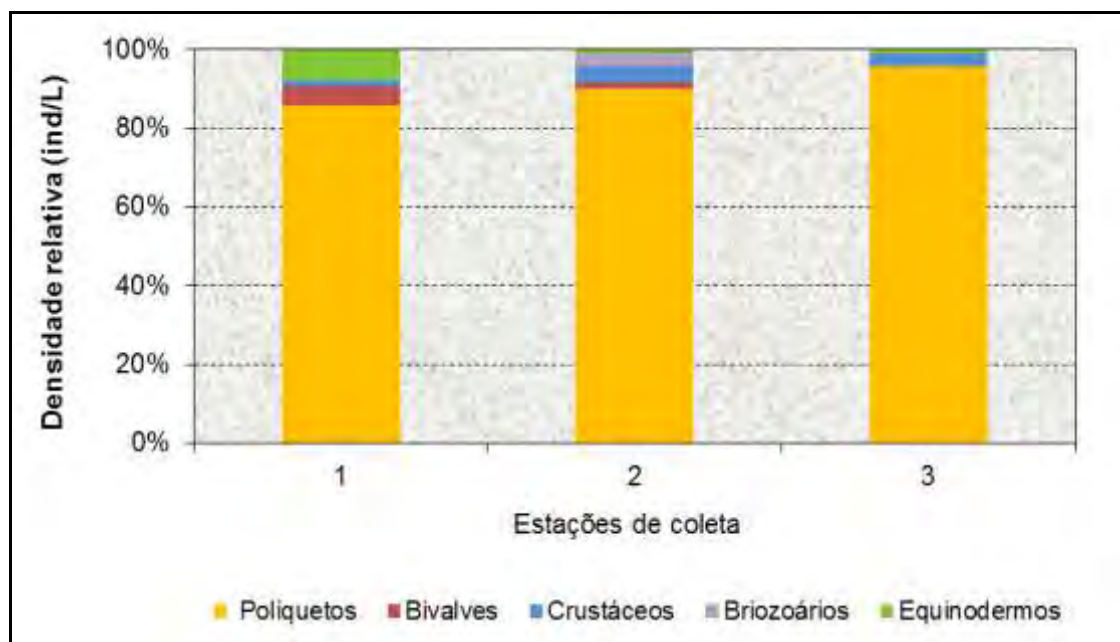


Figura II.5.2-47 - Densidade relativa (ind/L) dos grupos taxonômicos de maior representatividade identificadas em três estações de coleta da campanha de “Caracterização da área de influência do Complexo PDET – Trecho Marítimo na Bacia de Campos”.

Fonte: PETROBRAS/HABTEC (2002).

Os táxons de poliquetos de maior representatividade foram: *Paradiopatra* sp., *Diopatra* sp., *Kinbergonuphis* sp. e *Ophelina* sp.

Apesar das estações de coleta do Programa REVIZEE se encontrarem na zona de transição entre o sedimento arenoso e a zona do talude, o único grupo (poliquetos) registrado nas amostras coletadas é característico de sedimentos arenosos. A predominância deste grupo possivelmente está associada à profundidade em que estas estações se encontram (que variam entre 200 e 500 m). Segundo Quast (2003), a composição das comunidades biológicas pode apresentar alterações em virtude do gradiente batimétrico, com maior predominância de alguns grupos sobre outros. O Quadro II.5.2-30 apresenta a densidade média das principais famílias identificadas. Destaque para a família Spionidae que apresentou os maiores valores de densidade média (12 ind/L).

Quadro II.5.2-30 - Densidade média (ind/L) das principais famílias identificadas em três estações de coleta de coleta do Programa REVIZEE - Score Sul.

DENSIDADE (ind/L)	REVIZEE1	REVIZEE2	REVIZEE3	TOTAL DE ORGANISMOS
Maldanidae	3	-	3	6
Paraonidae	2	-	6	8
Cirratulidae	1	2	6	9
Magelonidae	-	2	3	5
Spionidae	1	3	8	12

Fonte: PETROBRAS/HABTEC (2002).

Dentre as famílias de maior representatividade está Spionidae, representando cerca de 30% dos organismos, seguidos por Cirratulidae, Maldanidae, Paraonidae e Magelonidae (Figura II.5.2-48).

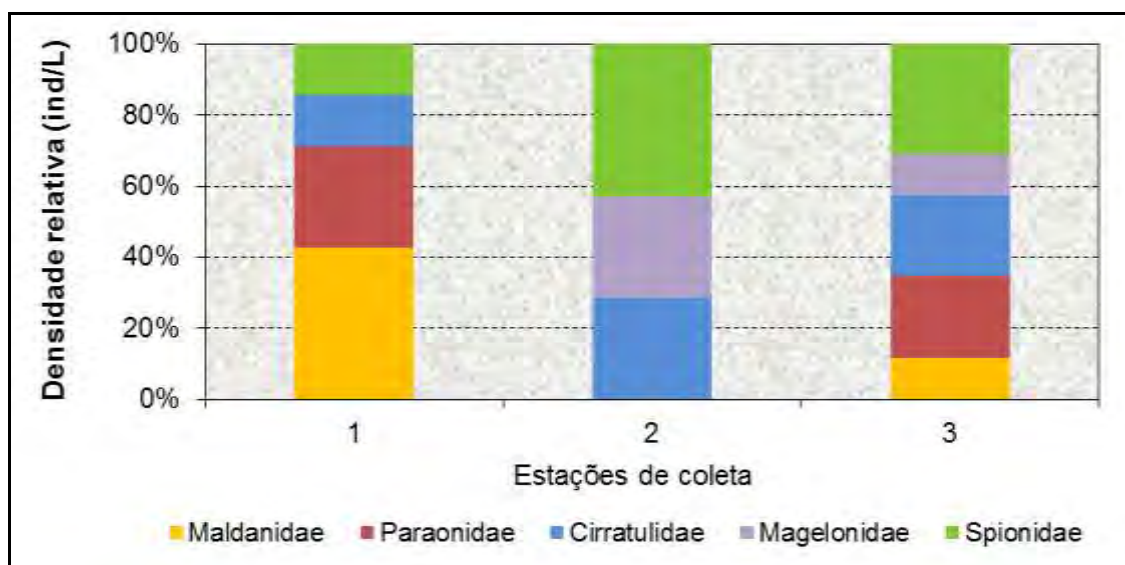


Figura II.5.2-48 - Densidade relativa (ind/L) dos principais grupos taxonômicos identificados em três estações de coleta do Programa REVIZEE - Score Sul.

Fonte: Amaral e Rossi-Wongtschowski, 2004

De maneira geral os resultados obtidos na campanha realizada pelo Programa REVIZEE – Score Sul mostram que os grupos taxonômicos identificados apresentam uma forte correlação entre os parâmetros

granulométricos e a estrutura de comunidades bentônicas na região da plataforma continental da Bacia de Campos (PETROBRAS/HABTEC, 2002).

Assim, considerando a similaridade da composição granulométrica da área de instalação da UOTE com os pontos de coleta dos estudos acima citados, é possível indicar o grupo dos poliquetos como sendo o mais representativo da fauna bentônica desta área. Cabe ressaltar que, por possuir distribuição agregada, com densidades variadas (Pereira & Soares-Gomes, 2002; Castro & Huber, 2003), este grupo pode ser o mais abundante em um determinado ponto e menos abundante em outro bem próximo.

Conforme mencionado anteriormente, o Sonar de Varredura Lateral registrou a ocorrência de outros 3 domínios de fundo. A região de *sand waves* está situada a nordeste, em área mais afastada da área de instalação da UOTE. Em função da instabilidade dos sedimentos de fundo (intensa movimentação dos sedimentos), a área de instalação da UOTE foi afastada desta região, que também não apresenta condições favoráveis para o estabelecimento de comunidades biológicas.

No extremo sudoeste da área de instalação da UOTE foi identificada a ocorrência de um *beach rock*, com alinhamento nordeste-sudoeste. Estas estruturas de um modo geral, quando agrupadas, apresentam condições favoráveis para o estabelecimento de comunidades biológicas associadas. Em função do isolamento, características estruturais e distância da costa, a estrutura identificada não favoreceria o estabelecimento destas comunidades. Além disto, esta estrutura está situada em área mais distante da área de instalação da UOTE.

Foram identificados ainda cinco pontos de alta refletividade mais próximos à área da UOTE e alguns outros nas áreas adjacentes. A Figura II.5.2-49 ilustra os locais de ocorrência dos cinco pontos de alta refletividade dentro da área da UOTE, bem como a distribuição superficial de sedimentos.

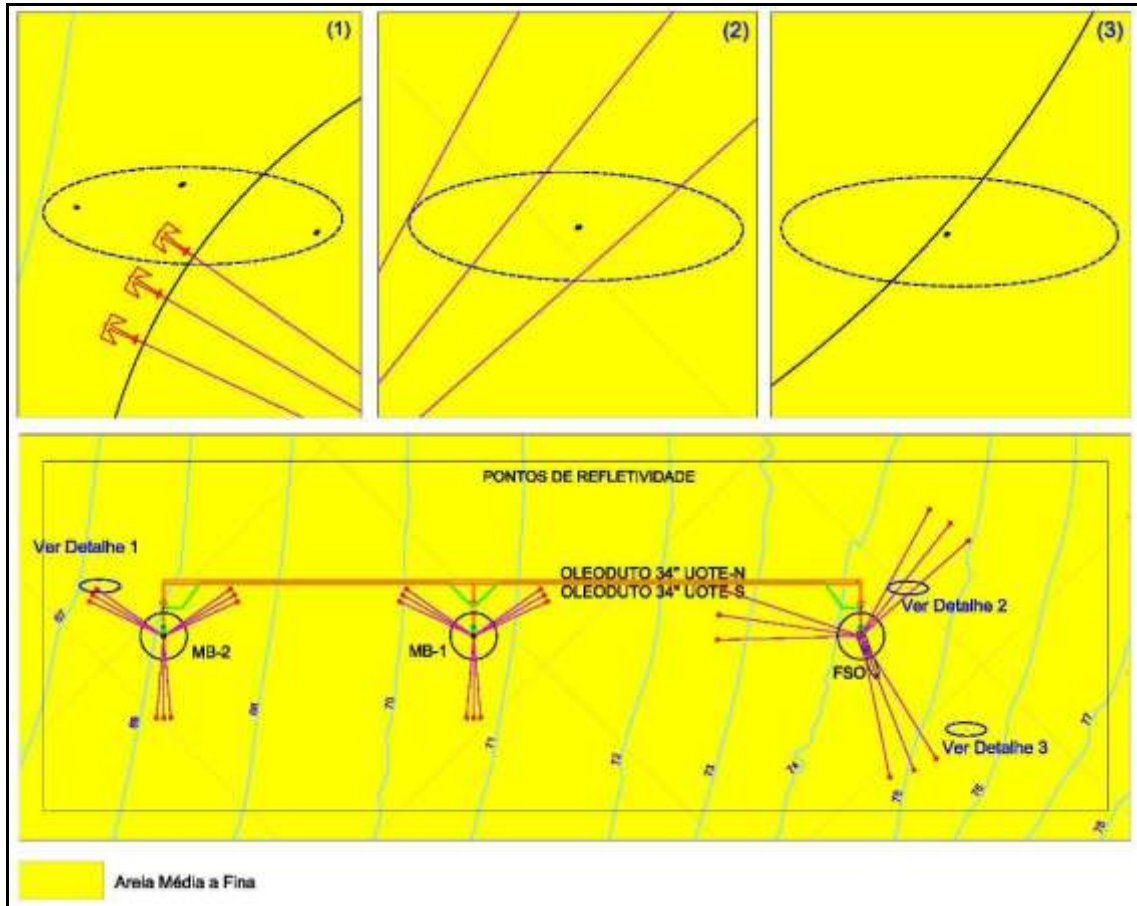


Figura II.5.2-49 - Detalhamento dos pontos de alta refletividade encontrados na área da UOTE, próximos ao FSO e a uma das monoboias.

Uma vez que os resultados de levantamento de fundo não são conclusivos quanto à sua caracterização, os cinco pontos de alta refletividade podem estar associados a formações carbonáticas, biogênicas (recifes de corais ou algas calcáreas) ou não.

Em função da ocorrência dos 5 pontos de refletividade, será feita uma caracterização detalhada, subsidiada com imagens de fundo (filmagem com ROV - *Remote Operation Vehicle* – Veículo de Operação Remota), cujos resultados serão apresentados à CGPEG/IBAMA posteriormente, na forma de um relatório complementar a este diagnóstico.

II.5.3 - Meio Socioeconômico

Este item tem como objetivo caracterizar aspectos socioeconômicos referentes aos Grupos de Interesse, a Estrutura Produtiva e a Atividade Pesqueira da área de influência da atividade submetida ao processo de licenciamento, além de orientar a identificação e a avaliação dos seus potenciais impactos.

O diagnóstico do meio socioeconômico da Área de Influência da UOTE foi pautado inicialmente na delimitação da área de influência da atividade e na seleção dos aspectos a serem abordados no mesmo. Para isto, foram consideradas as diretrizes do Termo de Referência CGPEG/DILIC/IBAMA Nº 008/10 e a legislação pertinente a atividades dessa natureza.

A - Grupos de Interesse

Este subitem apresenta a identificação dos grupos de interesse (instituições governamentais, setor empresarial e organizações da sociedade civil) presentes na Área de Influência (AI) da Unidade *Offshore* de Transferência e Exportação – UOTE na Bacia de Campos.

As entidades do governo, tais como regiões administrativas e secretarias que atuam na AI, são importantes atores locais. Por sua vez, os movimentos, grupos, lideranças, sindicatos, associações civis e organizações não governamentais têm um papel fundamental na formação e organização da sociedade. Assim, é importante que estes grupos de interesse sejam envolvidos no processo de comunicação e acompanhamento do empreendimento.

A fim de sistematizar a apresentação das partes interessadas, este subitem foi dividido em:

- a) Instituições Governamentais;
- b) Setor empresarial; e
- c) Organizações da Sociedade Civil.

A seguir, será apresentada a descrição de cada grupo de interesse e a relação das entidades, instituições e órgãos públicos correspondentes existentes na Área de Influência (AI).

a) *Instituições governamentais*

• *Âmbito Federal e Sedes Regionais*

✓ *IBAMA - Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis*

À Coordenação Geral de Autorização de Uso e Gestão de Fauna e Recursos Pesqueiros do IBAMA compete coordenar, supervisionar, regulamentar e orientar a execução e implementação das ações e atividades relacionadas à gestão do uso dos recursos pesqueiros, além de gerenciar as demandas inerentes aos dispositivos dos acordos nacionais e internacionais, relativos a recursos pesqueiros, dos quais o país é signatário.

As Superintendências do IBAMA no Estado do Rio de Janeiro e no Estado do Espírito Santo são os órgãos gestores do meio ambiente na sua jurisdição e tem sob sua responsabilidade executar o ordenamento pesqueiro e todas as portarias federais sobre a pesca no nível do Estado, com amplos poderes de fiscalização e aplicação de penalidades.

O Quadro II.5.3-1, abaixo, lista a Sede da Coordenação Geral do IBAMA, as respectivas Superintendências nos Estados do Rio de Janeiro e Espírito Santo, bem como os Escritórios Regionais:

Quadro II.5.3-1 - Coordenação Geral de Autorização de Uso e Gestão de Fauna e Recursos Pesqueiros, Superintendências e os Escritórios Regionais do IBAMA, nos Estados do Rio de Janeiro e Espírito Santo.

SETOR	REPRESENTANTES / ENDEREÇO
Coordenação-Geral de Gestão de Recursos Pesqueiros – CGREP	Coordenador-Geral: Clemeson José Pinheiro da Silva
	Ed. Sede IBAMA - SCEN Trecho 2 – Edifício Sede
	Cx. Postal nº 09566
	CEP 70818-900 - Brasília-DF
	Tel: (61) 3316-1480 / 3316 -1481 Fax: (61) 3316-1238
	E-mail: clemeson.silva@ibama.gov.br

(continua)

Quadro II.5.3-1 (conclusão)

Superintendência do IBAMA no Rio de Janeiro	Superintendente do Ibama no Rio de Janeiro: Adilson Gil
	Praça 15 Novembro, Nº 42 - 10º Andar - Centro
	Cep: 20.010-010 - Rio de Janeiro – RJ
	TEL: (21) 3077-4287 (21) 3077-4300 FAX: (21) 3077-4288
	E-mail: adilson.gil@ibama.gov.br
Superintendência do IBAMA em Espírito Santo	Superintendente do IBAMA no Espírito Santo: Reginaldo Anaissi Costa
	Avenida Marechal Mascarenhas de Moraes, Nº 2.487 Bento Ferreira. CEP: 29051-625 Vitória – ES
	Tel: Geral (27) 3089-1150, Tel: Gabinete (27) 3089-1071 e 3089-1072
	Fax: (27) 3089-1056
	E-mail: reginaldo.costa@ibama.gov.br
Escritório Regional em Campos dos Goytacazes	Rosa Maria Wekid Castelo Branco
	Praça São Salvador, 62 anexo – Centro CEP: 28010-00 Campos dos Goytacazes- RJ
	Tel: (22) 2733-7212 / 2733-7473
	Fax: (22) 2733-7212
	E-mail: esregcampos.rj@ibama.gov.br ou rosa.branco@ibama.gov.br

Fonte: <http://www.ibama.gov.br/supes-rj/ibama-nos-estados-rj>. Acesso em agosto de 2011.

<http://www.ibama.gov.br/supes-es/ibama-nos-estados-es>. Acesso em agosto de 2011.

✓ *ICMBio - Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade*

O Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade é uma autarquia vinculada ao Ministério do Meio Ambiente e integra o Sistema Nacional do Meio Ambiente (SISNAMA). Tem como principal missão administrar as Unidades de Conservação (UCs) federais.

Assim, cabe ao Instituto executar as ações da Política Nacional de Unidades de Conservação, podendo propor, implantar, gerir, proteger, fiscalizar e monitorar as UCs instituídas pela União. Além dessas atribuições, o Instituto fomenta e executa programas de pesquisa, proteção, preservação e conservação da biodiversidade (ICMBio, 2011).

O Quadro II.5.3-2 a seguir apresenta a sede do Instituto em Brasília e as Unidades descentralizadas identificadas nos municípios do Estado do Rio de Janeiro que integram a Área de Influência (AI). Não há Unidades descentralizadas nos municípios capixabas integrantes da AI.

Quadro II.5.3-2 - Sede em Brasília e Unidades Descentralizadas do Instituto Chico Mendes na Área de Influência (AI).

SETOR	REPRESENTANTES / ENDEREÇO
Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade– ICMBio	Rômulo José Fernandes Mello
	EQSW 103/104, Bloco C, Complexo Administrativo, Setor Sudoeste. CEP: 70670350 – Brasília – DF
	Tel: (61) 3341-9011 Fax: (61) (61) 3341-9105
	E-mail: Rômulo.mello@icmbio.gov.br
Parque Nacional da Restinga de Jurubatiba	Carlos Alexandre Fortuna
	Rodovia Amaral Peixoto, Km 182, nº. 5.000, São José do Barreto, Macaé/RJ CEP. 27910-130
	Endereço para correspondência: Caixa Posta Restinga de Jurubatiba – Centro – CEP: 27910970 – Macaé – RJ.
	Tel: (22) 2765-6024 Fax: (22) 2765-6021

Fonte: <http://www.icmbio.gov.br/>. Acesso em agosto de 2011.

Informação verbal obtida em julho de 2011.

✓ **ANP - Agência Nacional de Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis**

A Agência Nacional de Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis é o órgão regulador das atividades que integram a indústria do petróleo e gás natural e dos biocombustíveis no Brasil. Vinculada ao Ministério de Minas e Energia é responsável pela execução da política nacional para o setor energético do petróleo, gás natural e biocombustíveis, de acordo com a Lei do Petróleo (Lei nº 9.478/1997) (ANP, 2010).

A ANP regula, contrata e fiscaliza as atividades das indústrias e tem a função de calcular o valor dos *royalties* das atividades de produção no país. No exercício de suas funções, atua como promotora do desenvolvimento dos setores regulados, colaborando para a atração de investimentos, aperfeiçoamento tecnológico e capacitação dos recursos humanos da indústria, desta forma gerando crescimento econômico, empregos e renda.

O Quadro II.5.3-3 a seguir apresenta a sede da Agência em Brasília e o Escritório Central no Rio de Janeiro. Não há escritório no Espírito Santo.

Quadro II.5.3-3 - Sede em Brasília e Escritório Central da Agência Nacional de Petróleo.

SETOR	CONTATO
Brasília – Sede	SGAN, Quadra 603, Módulo I, 3° andar
	CEP: 70.830-902, Brasília/ DF
	Tel:(61)3426-5199 / Fax Gabinete: 3226-0699
Rio de Janeiro - Escritório Central	Av. Rio Branco, 65/12° ao 22 ° andar
	CEP: 20.090-004, Rio de Janeiro/ RJ
	Tel.: (21) 2112-8100 / Fax:(21) 2112-8129

Fonte: www.anp.gov.br. Acesso em agosto de 2011.

- ✓ *Capitania de Portos – Marinha do Brasil: CPRJ - Capitania dos Portos do Estado do Rio de Janeiro e CPES - Capitania dos Portos do Estado do Espírito Santo*

A Capitania dos Portos é uma organização militar, pertencente à Marinha do Brasil, sendo responsável por todos os aspectos relativos à segurança das embarcações e de navegação. Desse modo, estão dentre suas atribuições o cumprimento das normas que regulam os tráfegos marítimos, fluvial e lacustre. É competência também da Capitania dos Portos exercer a fiscalização do serviço de praticagem; exercer a fiscalização do tráfego aquaviário, anteriormente denominada "Polícia Naval" e auxiliar o serviço de salvamento marítimo; dentre outras coisas.

O Quadro II.5.3-4 a seguir apresenta as Capitania dos Portos dos Estados do Rio de Janeiro e Espírito Santo.

Quadro II.5.3-4 - Capitania dos Portos do Estado do Rio de Janeiro e Espírito Santo.

SETOR	CONTATO
Capitania dos Portos do Rio de Janeiro	Av. Alfred Agache, s/n° - Praça XV - Centro
	CEP: 20021-000 - Rio de Janeiro - RJ
	Tel: (21) 2104-5320
Capitania dos Portos do Espírito Santo	Rua Belmiro Rodrigues da Silva, 145 Enseada do Suá
	CEP: 29050-635 - Vitória - ES
	Tel: (27) 2124-6500
Capitania dos Portos de São João da Barra	Avenida Joaquim Thomáz de Aquino Filho

(continua)

Quadro II.5.3-4 (conclusão)

SETOR	CONTATO
Capitania dos Portos de Macaé	Rua Denach Lima - Macaé - RJ, 27915-530
	(22) 2772-1889
Agência da Capitania dos Portos em Cabo Frio	Rua Jorge Veiga, s/n Gamboa - Cabo Frio - RJ
	Tel: (22) 2645-5074

Fonte: <https://www.cprj.mar.mil.br/>. Acesso em agosto de 2011.

✓ *EMBRATUR - Instituto Brasileiro de Turismo*

A EMBRATUR foi criada 1966 como Empresa Brasileira de Turismo e tinha como principal objetivo fomentar a atividade turística, criando condições para a geração de emprego, renda e desenvolvimento em todo o país.

Desde janeiro de 2003, com a instituição do Ministério do Turismo, a atuação da EMBRATUR passou a concentrar-se na promoção, no marketing e apoio à comercialização dos produtos, serviços e destinos turísticos brasileiros no exterior.

A sede da EMBRATUR encontra-se em Brasília, SCN Quadra 02 bloco G, Ed. Embratur, CEP: 70712-907, o contato telefônico é (61) 2023-8888¹.

✓ *MPA - Ministério da Pesca e Aquicultura*

O Ministério da Pesca e Aquicultura tem como objetivo o estabelecimento de medidas efetivas de ordenamento da atividade pesqueira, formulação de políticas e diretrizes, bem como execução de projetos e programas, visando o desenvolvimento deste setor. O Ministério busca democratizar a participação de pescadores, aquicultores e outros segmentos da sociedade para a definição da política do governo federal para ordenamento desse setor produtivo do país.

Segundo o site do Ministério da Pesca e Aquicultura, consultado em agosto de 2011², a sede do Ministério encontra-se em Brasília, localizada na Esplanada dos Ministérios, SBS Quadra 02 lote 10 bloco "J" - Ed. Carlton Tower. O contato

¹ http://www.turismo.gov.br/turismo/o_ministerio/embratur/. Acessado em agosto de 2011.

² http://www.mpa.gov.br/#ministerio/superintendencia_estaduais. Acesso em agosto de 2011.

telefônico é: (61) 2023-3000. Enquanto no Estado do Espírito Santo se localiza na Praça Costa Pereira nº 52, Ed. Micheline, sala 705 -Vitória – ES, CEP: 29010-080 e no Estado do Rio de Janeiro na Av. Rodrigues Alves, 129 9º andar sala 904 - Rio de Janeiro/RJ, CEP: 20081-250.

✓ *MP - Ministério Público*

O Ministério Público tem como atribuição a defesa da ordem jurídica, do regime democrático e dos interesses sociais e individuais indisponíveis. Para dar conta de atender às demandas de todo território nacional, nas mais diversas questões e instâncias judiciais, o MP está estruturado em Ministério Público Estadual e Ministério Público da União. No primeiro caso a estrutura é mantida pelos Estados, no segundo, pela União. Assim, se os problemas que couberem à intervenção do MP forem relacionados à União, serão de competência do Ministério Público da União, caso contrário, serão tratados pelo MP dos Estados.

O Quadro II.5.3-5 a seguir apresenta a sede do Ministério Público da União e os Ministérios Públicos Estaduais identificados na Área de Influência (AI).

Quadro II.5.3-5 - Ministério Público Federal e dos Estados na Área de Influência (AI).

SETOR	CONTATO
Ministério Público Federal	SGAS 604, Lote 23 - Asa Sul
	BRASÍLIA – DF. CEP:70200-640
	Tel: (61) 3313.5115
Ministério Público do Estado do Rio de Janeiro	Av.Nilo Peçanha, 23 e 31 - Centro Rio de Janeiro/RJ. CEP: 20020-100
	Tel: (21) 3971-9300
Ministério Público do Estado do Espírito Santo	Av. Jerônimo Monteiro, 625 - Centro VITÓRIA/ES CEP: 29010-003
	(27) 3211.6400

Fonte: <http://www.pgr.mpf.gov.br//conheca-o-mpf/procuradores-e-procuradorias/prs/>. Acesso em agosto de 2011.

- *Âmbito Estadual*

- ✓ *INEA - Instituto Estadual do Ambiente (RJ)*

O INEA criado através da Lei nº 5.101, de 04 de outubro de 2007 e instalado em 2009, unifica e amplia a ação dos três órgãos ambientais vinculados à Secretaria de Estado do Ambiente (SEA): a Fundação Estadual de Engenharia e Meio Ambiente (FEEMA), a Superintendência Estadual de Rios e Lagoas (SERLA) e o Instituto Estadual de Florestas (IEF) (INEA, 2011).

Entre suas responsabilidades está o licenciamento e a fiscalização de empreendimentos e atividades considerados efetiva ou potencialmente poluidores e daqueles que possam causar degradação ambiental; das atividades potencialmente poluidoras; a medição de ruídos; o monitoramento das águas interiores e costeiras, dos sedimentos, do ar e do solo. Além disso, é sua atribuição o gerenciamento costeiro e a gestão das Áreas de Proteção Ambiental, a definição de padrões de qualidade ambiental e de diretrizes para uso dos recursos ambientais, e, ainda, a prevenção e a atuação em caso de poluição acidental.

Vale destacar a presença de Superintendências Regionais ligadas ao órgão, que atuam de forma descentralizada e correspondem às bacias hidrográficas que abrangem os 92 municípios do Estado. Sua função é de exercer o monitoramento e a fiscalização ambiental relacionados ao processo de licenciamento de atividades de baixo impacto ambiental.

Além do INEA, há dois órgãos que são vinculados diretamente à Secretaria de Estado do Ambiente (SEA), o Conselho Estadual de Meio Ambiente (CONEMA) e a Comissão Estadual de Controle Ambiental (CECA). O CONEMA tem por finalidade deliberar sobre as diretrizes da Política Estadual de Meio Ambiente e sua aplicação pela Secretaria de Estado do Ambiente e demais instituições nele representadas, bem como orientar o Governo do Estado na gestão do meio ambiente. A CECA apresenta entre suas atribuições a solução final aos processos de licenciamento ambiental nos casos de empreendimentos sujeitos a EIA/RIMA.

A sede do CONEMA está situada na Avenida Graça Aranha, nº 182 – 6º andar, no centro do Rio de Janeiro. A sede da CECA fica na Avenida Graça Aranha, nº 182 – 1º andar (Secretaria do Estado do Rio de Janeiro, 2011)³.

O Quadro II.5.3-6 a seguir, apresenta a sede do Instituto Estadual do Ambiente no município do Rio de Janeiro e as Superintendências Regionais identificadas nos municípios da Área de Influência (AI).

Quadro II.5.3-6 - Sede no Rio de Janeiro e Superintendências Regionais do Instituto Estadual do Ambiente.

SETOR	CONTATO
Instituto Estadual do Ambiente – Sede	Rua Fonseca Teles 121, 8º andar, Campo de São Cristóvão
	CEP: 20.940-200 Rio de Janeiro - RJ
	Tel: (21) 2334-8394 / 8395
	Diretora de Licenciamento Ambiental: Ana Cristina Rangel Henney
Superintendência Regional Lagos São João - SUPLAJ	Rua Bernardo de Vasconcelos, 154, Centro Araruama. CEP 28.970-000.
	Tel: (22) 2665-7004
	E-mail: suplaj@inea.rj.gov.br
Superintendência Regional Macaé e Rio das Ostras – SUPMA	Rua. Punta Del Este 187 – Cavaleiros
	CEP: 27.920-170 Macaé - RJ
	Tel.: (22) 2765-5303
	E-mail: supma@inea.rj.gov.br
Superintendência Regional do Baixo Paraíba do Sul – SUPSUL	Av. José Alves de Azevedo 483 - Parque Rosário CEP: 28025-496 Campos dos Goytacazes - RJ
	Tel.: (22) 2731-6494 – Fax: (22) 2731-5905
	E-mail: supsul@inea.rj.gov.br
Serviço de Apoio ao Noroeste - SEAN	Rua Prefeito Eugênio Leite, 22, Sobrado, Centro Santo Antônio de Pádua. CEP: 28.470-000
	Tel.: (22) 3851-3586/3851-3600
	E-mail: eauna@inea.rj.gov.br

Fonte: <http://www.inea.rj.gov.br/instituicao/superintendencias.asp>. Acesso em agosto de 2011.

³ Secretaria de Estado do Ambiente (SEA-RJ), disponível em <http://www.rj.gov.br/web/sea/principal>, acesso em julho de 2011.

✓ *IEMA – Instituto Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos do Estado do Espírito Santo*

O IEMA, vinculado à SEAMA (Secretaria de Estado de Meio Ambiente de Recursos Hídricos) é o órgão responsável por executar, fiscalizar e controlar as atividades potencialmente poluidoras ou degradadoras do meio ambiente no estado, além de implementar as políticas de gestão dos recursos hídricos e dos recursos naturais.

A sede do IEMA encontra-se na cidade de Cariacica, localizado na BR 262, KM 0 s/n, no bairro Jardim América – CEP: 29140-500, o contato telefônico é (27) 3636-2500 / 2555 / 2600, sendo o diretor presidente o Sr. Aladim Fernando Cerqueira (IEMA, 2011)⁴.

✓ *Fundação CEPERJ - Centro Estadual de Estatísticas, Pesquisas e Formação de Servidores Públicos do Rio de Janeiro*

A Fundação CEPERJ está vinculada à Secretaria de Estado de Planejamento e Coordenação Institucional. Sua principal atribuição é fornecer ao estado do Rio de Janeiro um acervo de dados e informações básicas necessários ao conhecimento e acompanhamento da realidade física, territorial, ambiental, econômica, demográfica e social do Estado. Seu trabalho passa pela coleta, tratamento e democratização desses dados, através da disponibilização ampla em variadas mídias desse acervo.

A Fundação encontra-se na cidade de Rio de Janeiro, Av. Carlos Peixoto, 54 – Botafogo, CEP: 22290-090. O contato telefônico é: (21) 2334-7132 / 2334-7100⁵.

⁴ <http://www.meioambiente.es.gov.br/>. Acessado em agosto de 2011.

⁵ Fonte: <http://www.ceperj.rj.gov.br/>. Acessado em agosto de 2011.

✓ *IJSN - Instituto Jones dos Santos Neto (ES)*

O IJSN, vinculado à Secretaria de Estado de Economia e Planejamento (SEP) do Espírito Santo, tem como finalidade produzir conhecimento e subsidiar políticas públicas através da elaboração e implementação de estudos, pesquisas, planos, projetos, programas de ação e organização de bases de dados estatísticos e georeferenciados, nas esferas estadual, regional e municipal, voltados ao desenvolvimento socioeconômico do Espírito Santo, disponibilizando essas informações ao Estado e à sociedade.

O Instituto encontra-se na cidade de Vitória, Av. Marechal Mascarenhas de Moraes, 2.524 - Jesus de Nazareth, CEP: 29052-015. O contato telefônico é: (27) 3636-8050⁶.

✓ *TURISRIO – Companhia de Turismo do Estado do Rio de Janeiro*

O objetivo da Companhia de Turismo do Estado do Rio de Janeiro, empresa estatal de economia mista, é de promover o turismo e as atividades correlatas, em consonância com a política de desenvolvimento econômico e social do Estado e o Plano Diretor de Turismo. Entre suas atribuições figuram propostas para a formulação da política de estímulo ao desenvolvimento do turismo no Estado, identificar, selecionar e divulgar seus produtos turísticos, bem como as oportunidades para investimentos no setor, além de prestar assistência técnica aos municípios e empresários.

A Companhia encontra-se no Centro da cidade de Rio de Janeiro, à Rua México, 125, 6º andar – Rio de Janeiro/RJ - CEP: 20.031- 145 O contato telefônico é feito através do número (21) 2333-1040.

⁶ <http://www.ijsn.es.gov.br/>. Acessado em agosto de 2011.

✓ *TCE-RJ - Tribunal de Contas do Estado do Rio de Janeiro e TCE- ES - Tribunal de Contas do Estado do Espírito Santo*

O Tribunal de Contas é a organização responsável pela fiscalização da aplicação dos recursos públicos por parte dos governantes. O uso de todo o dinheiro do contribuinte aplicado em impostos é verificado por esse setor da Administração Pública, que tem sua missão e atribuição definidas pela Constituição. O tribunal fiscaliza diversos aspectos do dinheiro utilizado pelos administradores públicos, ressaltando aqui a administração de *royalties* de petróleo.

O Quadro II.5.3-7 a seguir apresenta as o Tribunal de Contas dos Estados do Rio de Janeiro e Espírito Santo.

Quadro II.5.3-7 - Tribunal de Contas dos Estados do Rio de Janeiro e Espírito Santo.

SETOR	CONTATO
Tribunal de Contas do Estado do Rio de Janeiro	Praça da República, 70 – Centro
	CEP: 20211-351 - Rio de Janeiro - RJ
	Tel: (21) 3231-5200
Tribunal de Contas do Estado do Espírito Santo	Rua José Alexandre Buaiz, 157 – Enseada do Suá
	CEP: 29055-221 - Vitória - ES
	Tel: (27) 3334-7600

Fonte: <http://www.tce.rj.gov.br>, www.tce.es.gov.br. Acesso em julho de 2011.

✓ *Secretarias de Governo*

Os Estados contam com secretarias que são responsáveis pelas políticas e execuções relacionadas às respectivas pastas. Os Quadros II.5.3-8 e II.5.3-9, abaixo, listam as secretarias dos Estados do Rio de Janeiro e do Espírito Santo, respectivamente, relacionadas ao turismo, cultura, meio ambiente e atividades econômicas inseridas na Área de Influência (AI).

Quadro II.5.3-8 - Secretarias de Governo do Estado do Rio de Janeiro.

ENTIDADE	CONTATO
Secretaria de Estado do Ambiente – SEA	Av. Venezuela, nº 110 - 5º andar - Centro
	CEP: 20081-312 - Rio de Janeiro - RJ
	Tel: (21) 2332-5620 / 2332-5621 / 2332-5622
	Secretário: Carlos Minc
Secretaria de Estado de Agricultura, Pecuária, Pesca e Abastecimento	Alameda São Boaventura, 770 - Fonseca
	CEP: 24120-191 - Niterói - RJ
	Tel: (21) 3607-5997
	Secretário: Christiano Áureo da Silva
Secretaria de Estado de Esporte e Lazer	Rua Prof. Eurico Rabelo , s/nº - Portão 20
	Maracanã - Rio de Janeiro – RJ - CEP: 20.271-150
	Tel: (21) 2334-2080
	Secretária: Márcia Beatriz Lins Izidoro
Secretaria de Estado de Turismo	Rua México, 125 – 6º andar - Centro
	CEP: 20031-145 – Rio de Janeiro - RJ
	Tel: (21) 2333-1066
	Secretário: Ronald Abraão Ázaro
Secretaria de Estado da Fazenda	Rua da Alfândega, 42, 1º andar – Centro
	CEP: 20070-000 - Rio de Janeiro - RJ
	Tel: (21) 2334-4300
	Secretário: Renato Augusto Zagallo Villela dos Santos

Fonte: <http://www.ambiente.rj.gov.br/>, <http://www.agricultura.rj.gov.br/>, <http://www.turismoesporte.rj.gov.br/>, <http://www.fazenda.rj.gov.br/>. Acesso em julho de 2011.

Quadro II.5.3-9 - Secretarias de Governo do Estado do Espírito Santo.

ENTIDADE	CONTATO
Secretaria de Estado do Meio Ambiente e Recursos Hídricos – SEAMA	BR 262 KM 0 - Pátio Porto Velho - s/n
	Jardim América - Cariacica - ES
	CEP: 29140- 500
	Tel: (27) 3636 2500 / 2555 / 2600
	Secretário: Paulo Ruy Valim Carnelli
Secretaria de Estado da Agricultura, Abastecimento, Aquicultura e Pesca – SEAG	Rua Raimundo Nonato , 116 - Forte São João
	CEP: 29010-540 - Vitória - ES
	Tel: (27) - 3636-3703

(continua)

Quadro II.5.3-9 (conclusão)

ENTIDADE	CONTATO
	Secretário: Enio Bergoli da Costa
Secretaria de Estado de Turismo – SETUR	Rua Marília de Rezende Scarton Coutinho, 194
	Enseada do Suá - Vitória - ES
	CEP: 29050-410
	Tel: (27) 3636-8026 Fax: (27) 3636-8005
	Secretário: Alexandre Passos
Secretaria de Estado de Desenvolvimento - SEDES	Av. Nossa Senhora da Penha - 3º andar , 714
	Praia do Canto - Vitória - ES
	CEP: 29055-130
	Tel: (27) 3225-4162
	Secretário: Márcio Félix Carvalho Bezerra
Secretaria de Estado da Fazenda - SEFAZ	Av. Jerônimo Monteiro - 7º andar, 96
	Centro - Vitória - ES
	CEP: 29010-002
	Tel: (27) 3636-4000

Fonte: www.es.gov.br/. Acesso em julho de 2011.

- *Âmbito Municipal*

Em cada municipalidade da área de influência, há secretarias relacionadas à área de pesca, turismo, cultura, meio ambiente e finanças, estando em alguns destes com dedicação compartilhada com outras secretarias. O Quadro II.5.3-10, abaixo, apresenta uma listagem dos principais órgãos municipais de interesse na área de influência (AI):

Quadro II.5.3-10 - Órgãos municipais ligados à pesca, turismo, cultura, meio-ambiente e finanças nas Áreas de Influência.

MUNICÍPIO	ENTIDADE	CONTATO
ESTADO DO RIO DE JANEIRO		
Cabo Frio	Coordenadoria de Desenvolvimento, Indústria e Comércio	Av. Assunção, s/n – Praça Tiradentes
		CEP: 28906-200 – Cabo Frio - RJ
		Tel: (22) 2643-4056
	Secretaria Municipal de Desenvolvimento da Cidade e Meio Ambiente	Av. Assunção, s/n - Praça Tiradentes
		CEP: 28.906-200 - Cabo Frio - RJ

(continua)

Quadro II.5.3-10 (continuação)

MUNICÍPIO	ENTIDADE	CONTATO
ESTADO DO RIO DE JANEIRO		
Cabo Frio	Secretaria Municipal de Fazenda	Tel: (22) 2645-5541
		Rua Major Belegard nº 395 - Centro
		CEP: 28.906-330 - Cabo Frio - RJ
	Secretaria Municipal de Turismo e Cultura	Tel: (22) 2645-3000
		Rua Itajuru, 131 - Centro
		CEP: 28905-060 - Cabo Frio -RJ
Rio das Ostras	Secretaria Municipal de Fazenda	Rua Maria Letícia, nº 65 - Centro
		CEP: 28890-000 – Rio das Ostras – RJ
		Tel: (22) 2760-9074
	Secretaria Municipal de Desenvolvimento, Negócios e Petróleo	Rod. Amaral Peixoto, km 162 - Mar do Norte
		CEP: 27925-290 – Rio das Ostras - RJ
		Tel: (22) 2771-4490
	Secretaria Municipal de Turismo, Indústria e Comércio	Praça Prefeito Cláudio Ribeiro, s/nº - Extensão do Bosque
		CEP: 28890-000 – Rio das Ostras - RJ
		Tel: (22) 2771-6425 / 2771-6443 / 2771-6430 / 2771-6438 / 2771-6439
	Secretaria Municipal de Meio Ambiente, Agricultura e Pesca	Rua Petrópolis, s/nº, Jardim Mariléa
		CEP: 98890-000 – Rio das Ostras – RJ
		Tel: (22) 2764-1078 / 2771-6421 / 2771-6420
Macaé	Secretaria Municipal de Meio Ambiente	Rua da Igualdade, 537 - Imbetiba
		CEP: 27913-140- Macaé – RJ
		Tel: (22) 27624802 / 27599487 / 27572409 / 27592158 / 27572410
	Secretaria Municipal de Fazenda	Av. Presidente Sodrê 534, Paço Municipal Subsolo, Térreo, 1º andar, Centro
		CEP: 27.019-490 – Macaé - Rio de Janeiro
		Tel: (22) 2791-9008
Campos dos Goytacazes	Secretaria Municipal de Meio Ambiente	Av. Osvaldo Cardoso de Melo, 1233, Pq. São Caetano
		CEP: 28030-110 - Campos dos Goytacazes - RJ
		Tel: (22) 2738-1096/2735-0030/2725-1234
	Secretaria Municipal de Desenvolvimento Econômico e Petróleo	Tenente Coronel Cardoso, 91 - Centro
		CEP: 28035-042 - Campos dos Goytacazes - RJ
		Tel: (22) 2724-0516
	Secretaria Municipal de Agricultura e Pesca	Rua Barão de Miracema, 178, Centro
		CEP: 28035-302 - Campos dos Goytacazes - RJ
		Tel: (22) 2733-4331

(continua)

Quadro II.5.3-10 (continuação)

MUNICÍPIO	ENTIDADE	CONTATO
ESTADO DO RIO DE JANEIRO		
São João da Barra	Secretaria de Pesca	Rua Barão de Barcelos, 88 - Centro
		CEP: 28.200-000 0 - São João da Barra - RJ
		Tel: (22) 2741-7878
	Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Serviços Públicos	Rua Barão de Barcelos, 88 - Centro
		CEP: 28.200-000 - São João da Barra - RJ
		Tel: (22) 2741-7878
	Secretaria Municipal de Fazenda	Rua Barão de Barcelos, 88 - Centro
		CEP: 28.200-000 - São João da Barra - RJ
		Tel: (22) 2741-7878
	Secretaria Municipal de Turismo, Esporte e Lazer	Rua Barão de Barcelos, 88 - Centro
		CEP: 28.200-000 - São João da Barra - RJ
	São Francisco de Itabapoana	Secretaria Municipal de Turismo, Indústria e Comércio
CEP: 28230-000 - São Francisco de Itabapoana - RJ		
Tel: (22) 2789-1717		
Secretário: Jairo Guimarães Batista		
Secretaria Municipal de Fazenda		Praça dos Três Poderes s/nº - Centro
		CEP: 28230-000 - São Francisco de Itabapoana - RJ
		Tel: (22) 2789-1717
		Secretário: José Carlos Silva de Azevedo
Secretaria Municipal de Meio Ambiente, Defesa Civil e Ordem Pública		Praça dos Três Poderes s/nº - Centro
		CEP: 28230-000 - São Francisco de Itabapoana - RJ
		Tel: (22) 2789-2085
		Secretário: Roberto Vinagre Cardoso
Secretaria Municipal de Agricultura, Abastecimento e Pesca	Rua Joaquim da Mota Sobrinho nº 230 - Altos - Centro	
	CEP: 28230-000 - São Francisco de Itabapoana - RJ	
	Tel: (22) 2278-1118	
	Secretário: Nival Ornelas Ferreira	
ESTADO DO ESPÍRITO SANTO		
Marataízes	Secretaria de Agricultura, Agropecuária, Abastecimento e Meio Ambiente	Av. da Agricultura, s/n Cidade Nova
		CEP: 29345-000 - Marataízes – ES.
		Tele: (28) 3532-1350
	Secretaria de Esporte e Lazer e Turismo	Av. Rubens Rangel, 411 – Cidade Nova
CEP: 29345-000 – Marataízes – ES		

Quadro II.5.3-10 (conclusão)

MUNICÍPIO	ENTIDADE	CONTATO
ESTADO DO ESPÍRITO SANTO		
Marataízes	Secretaria de Pesca	Tel: (28) 3532-1990
		Av. Rubens Rangel, 411 – Cidade Nova
		CEP: 29345-000 – Marataízes – ES
	Secretaria de Finanças	Tel: (28) 3532-1990
		Av. Rubens Rangel, 411 – Cidade Nova
		CEP: 29345-000 - Marataízes – ES
Itapemirim	Secretaria Municipal de Aquicultura e Pesca	Tel: (28) 3532-6777
		Rua Catarina Fernandes da Rocha, 55 - Itaipava
		CEP: 29211-230 - Itapemirim - ES
	Secretaria Municipal e Meio Ambiente	Tel: (28) 3529-1311
		Rua Bernardino Monteiro, 398, Centro
		CEP: 29330-000 - Itapemirim - ES
	Secretaria Municipal de Finanças	Tel: (28) 3529-6419
		Praça Domingos José Martins, S/N - Centro
		CEP: 29345-000 - Itapemirim - ES
		Tel: (28) 3529-6729

Fonte: <http://www.cabofrio.rj.gov.br/>; <http://www.macaie.rj.gov.br/>; <http://www.riodasostras.rj.gov.br/>;
<http://www.campos.rj.gov.br/>; www.sjb.rj.gov.br/; www.pmsfi.rj.gov.br/; www.marataizes.es.gov.br/;
www.itapemirim.es.gov.br/. Acesso em julho de 2011.

b) Setor Empresarial

Os atores econômicos estão representados pelas entidades do comércio, da indústria e de serviços dada à importância da atividade e a sua representatividade para as economias dos municípios das Áreas de Influência (AI). Foram identificadas algumas entidades do setor empresarial, presentes na Área de Influência (AI), listadas a seguir:

- ABIH - Associação Brasileira da Indústria de Hotéis;
- SAPERJ - Sindicato dos Armadores de Pesca do Estado do Rio de Janeiro;
- SIPERJ - Sindicato da Indústria de Pescado do Estado do Rio de Janeiro;
- FIRJAN - Federação das Indústrias do Estado do Rio de Janeiro - Leste Fluminense;

- FIRJAN - Federação das Indústrias do Estado do Rio de Janeiro - Norte Fluminense;
- Rede Petro BC – Rede de Fornecedores de Bens e Serviços para o Setor de Petróleo e Gás Natural na Bacia de Campos;
- Regionais SEBRAE - Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas;
- Associação de Hotéis e Pousadas de Cabo Frio;
- Associação Comercial, Industrial e Turística de Cabo Frio;
- Transporte e Comércio de Pescados Magalhães Ltda. – Cabo Frio;
- Da Hora Indústria da Pesca Ltda. – Cabo Frio;
- Pescados S. Benedito Ltda. – Cabo Frio;
- Pescados Araújo Ltda. – Cabo Frio;
- Magalhães Rocha Pescado – Cabo Frio;
- Brasfish Indústria e Comércio Ltda. – Cabo Frio;
- Costa Azul Iate Clube – Cabo Frio;
- Rotary Clube de Cabo Frio;
- Associação de Turismo Ecológico Integrado à Arqueologia (Cabo Frio);
- Associação Comercial e Industrial de Rio das Ostras;
- Iate Clube de Rio das Ostras;
- Rotary Clube de Rio das Ostras;
- Fundo de Apoio a Pesca – Rio das Ostras;
- COMPEMA - Cooperativa Mista dos Pescadores de Macaé;
- Júlia Pescados – Macaé;
- Clube Macaé de Pesca;
- Iate Clube de Macaé;
- Rotary Clube de Macaé;
- Associação Comercial e Industrial de Macaé (ACIM);
- Grupo de Empresas Prestadoras de Serviço da Indústria do Petróleo e Afins de Macaé (GEPS);
- Associação Comercial e Industrial de Campos (ACIC);
- Rotary Clube de Campos dos Goytacazes;
- Yacht Clube Lagoa de Cima (Campos dos Goytacazes);
- Associação Comercial Industrial e Agropastoril de São João da Barra.

Como ator econômico ligado ao setor industrial, observa-se como influenciador da economia da Área de Influência o desenvolvimento das atividades relacionadas, direta ou indiretamente, ao setor de turismo. Segundo a Organização Mundial de Turismo (OMT)⁷ o turismo são atividades que as pessoas realizam durante suas viagens e permanência em lugares distintos dos que vivem, por um período de tempo inferior a um ano consecutivo, com fins de lazer, negócios e outros. Desse modo, abaixo, foi elaborado um diagnóstico sobre as atividades turísticas ocorridas na Área de Influência da UOTE.

- *Atividades Turísticas na Área de Influência da UOTE*

A Área de Influência da Unidade *Offshore* de Transferência e Exportação - UOTE compreende um território que se estende por seis municípios do Litoral do Estado do Rio de Janeiro e dois no Litoral Sul do Estado do Espírito Santo.

Nessa faixa litorânea que se estende do litoral de Cabo Frio, no Rio de Janeiro, até Itapemirim, no sul do Espírito Santo, o uso turístico é bastante expressivo e importante regionalmente. A variedade de ambientes costeiros, tais como praias, restingas, dunas, lagoas, estuários e costões rochosos, confere uma vocação e um uso efetivo desse eixo turístico, que apresenta também um rol de potencialidades ainda por serem desenvolvidas. Essa faixa constitui-se atualmente em um dos importantes vetores de ocupação do litoral brasileiro.

Esta região atrai um contingente de turistas e veranistas bastante significativo, trazendo um dinamismo local extraordinário, inclusive em termos econômicos, com a geração de empregos e renda para os municípios de maior demanda turística, como aqueles da Região dos Lagos. As modalidades de turismo praticadas nesta faixa da Área de Influência da Unidade são o turismo de segunda residência, aluguel de residência para temporada, ocupação hoteleira/pousada e o turismo de negócios, este último, notadamente observado na região Norte Fluminense, no município de Macaé.

⁷ <http://unwto.org/>. Acesso em agosto de 2011.

Apesar da carência de dados estatísticos mais detalhados sobre os impactos do turismo para o desenvolvimento econômico dos estados e municípios dessa região, observa-se que a intensificação de atividades na costa induziu a implantação de infraestrutura de serviços e comércio voltada para o atendimento do setor de turismo. Nas praias, o turista conta com serviços oferecidos por quiosques, restaurantes e a comercialização de diversos produtos por intermédio de vendedores ambulantes, além da oferta de aluguel de barcos e equipamentos náuticos. Nos ramos: imobiliário, de materiais de construção e de hospedagem, observou-se também uma dinamização impulsionada pelo turismo, implicando o incremento da demanda por aluguel de imóveis de temporada, bem como de hotéis e pousadas.

Cabo Frio, Rio das Ostras e Macaé apresentam uma infraestrutura turística básica, disponibilizando hotéis, pousadas, apart-hotéis, restaurantes, bares, quiosques e atividades de lazer náutico e praiano. Em Campos dos Goytacazes, São João da Barra, São Francisco de Itabapoana, Marataízes e Itapemirim a infraestrutura para receber os turistas é incipiente.

A época mais intensa de turismo em toda a região litorânea é a temporada de verão, que vai de dezembro a fevereiro, além dos feriados prolongados. Por outro lado, dada a reestruturação do calendário escolar no país, que aumentou o número de dias letivos, as férias de verão foram reduzidas. Assim, muitos municípios vêm utilizando outras estratégias de atração turística, como a promoção de eventos variados, fora do período de alta temporada, tais como eventos esportivos, culturais, gastronômicos, festas religiosas e até mesmo festivais de inverno.

Para fins turísticos, as secretarias estaduais de turismo dos Estados do Rio de Janeiro e Espírito Santo classificam os municípios que fazem parte deste estudo da seguinte forma:

- Costa do Sol: Cabo Frio, Rio das Ostras e Macaé;
- Costa Doce: Campos dos Goytacazes, São Francisco de Itabapoana e São João da Barra;
- Rota da Costa e da Imigração: Marataízes e Itapemirim.

Partindo-se da área metropolitana do Rio de Janeiro para o norte do estado, observa-se uma sucessão de municípios litorâneos que utilizam seus territórios de forma mais ou menos intensiva em termos de turismo. A partir da Região dos Lagos, inicia-se a denominada Costa do Sol, formada, entre outros, pelos municípios de Cabo Frio, Rio das Ostras e Macaé⁸.

A Costa do Sol, assim denominada pela presença de sucessivas lagoas costeiras, sendo as maiores a Lagoa de Maricá, a Lagoa de Saquarema e a Lagoa de Araruama sendo um dos centros de turismo mais conhecidos do litoral fluminense. Excetuando-se essa região, nos demais municípios da área estudada, encontram-se pequenos balneários, de baixa a média densidade de ocupação junto ao litoral. Os turistas e veranistas da Região dos Lagos se originam predominantemente do próprio Rio de Janeiro e de Minas Gerais. Em Cabo Frio encontram-se, ainda, turistas argentinos.

Nessa região, o turismo e o lazer voltam-se para as atividades náuticas e para a prática da pesca amadora, esportiva ou para consumo, já que os recursos pesqueiros apresentam variedades de peixes, crustáceos, mariscos ou lagostas. A presença de inúmeras praias e lagoas permite também o uso recreativo e de lazer voltados para os esportes aquáticos, banho de mar, passeio de barco e mergulho.

O município de **Cabo Frio** apresenta-se como um dos municípios de destaque do turismo regional, beneficiado por seus atrativos naturais. As grandes dunas e as praias de areia muito branca são marcas registradas desse balneário. Há outras belezas naturais como restingas, cavernas, lagos e canais. O turista pode desfrutar, ainda, de atrativos como as Dunas de Cabo Frio, os morros da Guia e do Arpoador, o Horto do Portinho, a Ilha do Japonês, os canais de Itajurú e do Palmer. Os Fortes São Mateus (o primeiro do Brasil, construído por Américo Vespúcio em 1503)⁹ e do Itajurú, museus e igrejas históricas tombadas pelo IPHAN – Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional - incrementam os atrativos do potencial turístico de Cabo Frio. Segundo dados da Fundação

⁸ A Costa do Sol é formada pelos municípios de Araruama, Armação dos Búzios, Arraial do Cabo, Cabo Frio, Carapebus, Casimiro de Abreu, Iguaba Grande, Macaé, Maricá, Quissamã, Rio das Ostras, São Pedro da Aldeia e Saquarema. Contudo, para este estudo somente foram contemplados os municípios integrantes da Área de Influência da UOTE.

⁹ Fonte: <http://www.cabofrio.rj.gov.br/fortesaomateus.aspx>. Acesso em agosto de 2011.

CEPERJ, o município contava, em 1999, com mais de 70 estabelecimentos entre hotéis e pousadas (CEPERJ, 2009).

Os principais destaques são: Praia do Forte, principal praia de Cabo Frio, Praia do Perú (Figura II.5.3-1), Praia das Conchas, Praia Brava, Praia do Foguete (que liga Cabo Frio a Arraial do Cabo) e Praia das Dunas (Figura II.5.3-2).

Também existem praias lacustres, junto à Lagoa de Araruama, como a Praia do Siqueira, do Sudoeste, das Palmeiras e de São Bento (Canal de Itajuru). Junto à Praia do Forte, encontra-se o Forte São Mateus, notável ponto histórico da cidade. A Praia do Perú é própria para o surfe e também para a pesca de arremesso.

Dentre as ilhas, destacam-se a Ilha dos Anjos, onde se pesca o melhor camarão da região, Ilha dos Pargos, rica em anchovas, Ilha Dois Irmãos, Ilhas dos Papagaios, Ilha do Japonês, famosa por proporcionar trilhas para caminhadas, e Ilha Comprida, apropriada para a prática do mergulho e pesca submarina. Durante a noite, em geral nos meses de verão, é comum a prática de arrasto de camarão, sob a luz de lanternas.

Com uma população de 186 mil habitantes em 2010 (IBGE, 2010), Cabo Frio possui uma prefeitura bem estruturada, conta com uma Secretaria de Turismo, de Meio Ambiente e Pesca e de Planejamento e Desenvolvimento Urbano, entre outras.



Figura II.5.3-1 - Praia do Perú.

Fonte: Prefeitura de Cabo Frio, 2011.



Figura II.5.3-2 - Praia das Dunas.

Fonte: Prefeitura de Cabo Frio, 2011.

O município de **Rio das Ostras** possui 15 praias ao longo de 26 km de litoral, como as Praias do Abricó, das Tartarugas, da Costazul (Figura II.5.3-3), Areias Negras, entre outras. Possui áreas de preservação onde é possível observar espécies da fauna e da flora nativas, incluindo as áreas da Mata Atlântica preservada. O município possui, ainda, atrações naturais como lagoas costeiras, como a Lagoa de Iriry (Figura II.5.3-4) restingas, costões rochosos, como o monumento natural dos costões rochosos e o arquipélago de Sant'ana que têm, no ecoturismo e no turismo de esportes radicais, grandes potenciais, como a canoagem, boiagem, mountain bike, mergulho e pesca submarina. Sua população girava em torno de 105 mil habitantes em 2010 (IBGE, 2010) e o município vem se destacando na região pelos investimentos que têm sido feitos na infraestrutura turística, através da Secretaria Municipal de Turismo, Indústria e Comércio, que observou que a atividade turística na região foi responsável por 20,18% do faturamento municipal no ano de 2002 (Barbosa & Zamot, 2004).



Figura II.5.3-3 - Praia da Costazul.

Fonte: Prefeitura de Rio das Ostras, 2011.



Figura II.5.3-4 - Lagoa de Iriry.

Fonte: Prefeitura de Rio das Ostras, 2011.

O município de **Macaé** dispõe de nove praias distribuídas em cerca de 40 km. Além da faixa litorânea, a região serrana de Macaé é muito utilizada para atividades de alpinismo, montanhismo, *trekking* e *rapel*. Destacam-se, neste contexto, as áreas de preservação, como o Parque Nacional da Restinga de Jurubatiba, o Parque Municipal Fazenda do Atalaia, a APA Arquipélago de Sant'Ana, a Ilha do Francês e a APA do Sana.

Apesar dos potenciais atrativos cênicos e ambientais, como, por exemplo, as Lagoas de Cima (Figura II.5.3-5), de Jurubatiba e de Imboassicae a Praia dos Cavaleiros (Figura II.5.3-6) e do Pecado, dentre outras, a predominância do turismo em Macaé refere-se ao setor de negócios. Como importante centro das atividades relacionadas ao petróleo na costa fluminense, a ocupação da cidade e dos hotéis cresce no período de segunda a quinta-feira, segundo informações da MACAETUR.



Figura II.5.3-5 - Lagoa de Cima.

Fonte: Prefeitura de Macaé, 2011.



Figura II.5.3-6 - Praia dos Cavaleiros.

Fonte: Prefeitura de Macaé, 2011.

Segundo a TURISRIO, a região turística de Costa Doce, que abrange os municípios de Campos dos Goytacazes, São João da Barra e São Francisco de Itabapoana, dentre outros, apresenta uma estrutura básica de turismo, porém com potencial grande para desenvolver o turismo de veraneio, principalmente por causa da proximidade com os municípios do interior do Estado do Rio de Janeiro e os Estados de Minas Gerais e Espírito Santo. O município de **Campos dos Goytacazes** reúne uma diversidade de paisagens naturais. Destacam-se o Rio Paraíba do Sul, o rio Muriaé, as Lagoas Feia, de Cima e do Vigário, as Pedras Lisa e do Baú, o Pico São Mateus, a Região da Bela Joana (rio Preto), o Tombo D'água, a cachoeira do rio Mocotó, entre outras. O Parque do Desengano (Figura II.5.3-7) atrai muitos turistas procurando atividades com caminhadas e *camping*.

Em seu território costeiro, a expressão maior do turismo é na região do Cabo de São Tomé. A Praia do Farol de São Tomé, com 40 km de extensão, é propícia para banhos e para prática de *surf*. Durante o verão há vasta programação de

eventos culturais, esportivos e de lazer promovidos pela prefeitura da cidade. A Área de Preservação Ambiental do Lagomar é um local considerado tranquilo, propício para banho, pedalinho, caiaque, *windsurf* e barco à vela.

Além do forte turismo de negócios no município devido à atividade petrolífera, também apresenta o turismo urbano representado pelos museus dedicados ao patrimônio cultural e histórico, como ilustrado pela Figura II.5.3-8.



Figura II.5.3-7 - Parque do Desengano.

Fonte: Site do Parque do Desengano, 2011.



Figura II.5.3-8 - Museu Olavo Cardo.

Fonte: Prefeitura de Campos dos Goytacazes, 2010

Em **São João da Barra**, as praias se destacam como os maiores atrativos turísticos. Na Praia de Atafona, há o encontro do rio Paraíba do Sul com o mar, formando o segundo maior delta do país. O município possui manguezais, areias monazíticas e excelente potencial pesqueiro. A Praia Chapéu do Sol apresenta mar muito tranquilo e é um dos melhores pontos do litoral para pesca de linha. A Praia de Grussaí (Figura II.5.3-9) é bastante movimentada por uma série de eventos esportivos e uma programação intensa no verão. Possui grande concentração de quiosques, bares, restaurantes, pousadas, clubes sociais, e as instalações do SESC Mineiro, o maior Centro de Turismo, Convenções e Lazer do país.

A Praia de Iquipari (Figura II.5.3-10) é um santuário ecológico com mar e lagoa, reserva de Mata Atlântica, atrativa para *trekking*, passeios de barcos e prática de esportes náuticos. Há ainda, no limite com o município de Campos dos Goytacazes, a Praia do Açú, com 10 km de extensão.

Dentre as lagoas principais podem ser citadas a Lagoa Salgada, de Grussaí, do Taí e de Iquipari (Prefeitura Municipal de São João da Barra, 2011).



Figura II.5.3-9 - Praia de Grussaí.

Fonte: Prefeitura de São João da Barra, 2011.



Figura II.5.3-10 - Praia e Lagoa de Iquipari.

Fonte: Prefeitura de São João da Barra, 2011.

São Francisco de Itabapoana é o último município da região da Costa Doce, fazendo limite com o Espírito Santo. Possui cerca de 60 km de extensão de praias, apresentando mar tranquilo e temperatura amena. São bastante procuradas para o lazer e também pelo poder medicinal de suas areias.

As praias ao sul do município são as que apresentam melhor infraestrutura hoteleira e de lazer, concentrando os hotéis, as pousadas, as atividades esportivas, culturais e de lazer, como a programação de verão. Santa Clara, Guaxindiba, Gargaú, Sonhos e Sossego são as praias de maior concentração de turistas e veranistas. Ainda na direção sul de São Francisco de Itabapoana situa-se a Lagoa de Gargaú.

Junto à foz do rio Paraíba do Sul, com cerca de 200 km², sobressaem-se as áreas de manguezais, ricas em espécies de crustáceos, canais tipo igarapé, várias pequenas lagoas, ilhas de areias e muita vegetação nativa. As Ilhas de Lima, do Peçanha e da Convivência compõem o cenário de atrativos naturais do município.

Já ao norte do município encontra-se um litoral verde, circundado por pequenos lugarejos, onde destacam-se as praias de Tatagiba, Caçador, Guriri e Lagoa Doce (Figura II.5.3-11). A praia da Barra de Itabapoana é a última do

município, no limite com o litoral capixaba. Possui 4 km de extensão e 30 m de largura e é circundada por uma paisagem natural, avistando-se somente algumas construções residenciais na cidade de Barra de Itabapoana, localizada perto da foz do rio do mesmo nome (Figura II.5.3-12).



Figura II.5.3-11 - Praia da Lagoa Doce.

Fonte: Prefeitura de São Francisco de Itabapoana, 2011.



Figura II.5.3-12 - Foz do Rio Itabapoana.

Fonte: Prefeitura de São Francisco de Itabapoana, 2011.

O litoral do Espírito Santo é caracterizado pela presença de costas altas representadas por falésias e extensas faixas da Formação Barreiras e pelos costões rochosos, alternando-se com costas baixas assinaladas pelas planícies costeiras, frequentemente relacionadas a pequenos cursos fluviais e desembocaduras de rios.

Excetuando-se a região dos municípios de Vila Velha e Guarapari, de maior atratividade turística do estado do Espírito Santo, nos demais municípios encontram-se diversos balneários pequenos, apresentando junto ao litoral uma densidade de ocupação que varia entre baixa e média.

O turismo capixaba é basicamente doméstico, sendo muito baixa a participação internacional no setor. Isso se deve à forma convencional praticada do turismo de massa, concentrada principalmente na capital Vitória e com marcantes deficiências na prestação de serviços.

Os principais fatores limitantes dos municípios estão relacionados à precariedade dos serviços de apoio ao turismo, que envolvem meios de

hospedagem, informações, bares e restaurantes, agências, guias, etc., aliada à deficiência dos serviços básicos urbanos, como saneamento.

Marataízes possui diversas praias nos 25 km de extensão de seu litoral (Figura II.5.3-13), como a Praia dos Namorados, da Barra, da Areia Preta, entre outras. As praias do litoral sul do município, como Cações, Boa Vista e Marobá possuem trechos desertos e só acessíveis por estrada de terra. O turismo local conta, ainda, com ilhas como a Ilha dos Ovos e lagoas, como a Lagoa Funda e Lagoa do Siri (Figura II.5.3-14), que possui boa infraestrutura de lazer, com barracas de comida e serviço de aluguel de caiaques e pedalinhos. Outro atrativo local é a culinária, cujo maior atrativo são os frutos do mar, servidos nos restaurantes e quiosques da orla central.



Figura II.5.3-13 - Litoral de Marataízes.

Fonte: Prefeitura de Marataízes, 2011.



Figura II.5.3-14 - Lagoa do Siri.

Fonte: Prefeitura de Marataízes, 2011.

Itapemirim possui uma costa de mais de 40 km de extensão, onde se encontram os principais balneários com atração turística do município: Itaoca, Itaipava e Barra do Itapemirim. A infraestrutura turística é razoável, registrando-se um hotel, um hotel fazenda, dez pousadas e dois *campings* na região.

A Praia de Itaipava, ao norte do município, é o centro da pesca da região. É um ancoradouro natural para os barcos de pesca que ali se concentram, dada a grande quantidade e a variedade de espécies de peixes na região. Seguindo a praia de Itaipava, encontra-se o Distrito de Itaoca, uma vila de pescadores, com cerca de 5.000 habitantes, separada por uma pedra, duas enseadas, Itaoca I e

Itaoca II, que seguem por 8 Km até a foz do rio Itapemirim (Prefeitura Municipal de Itapemirim, 2011).

Além do litoral, outro grande atrativo de Itapemirim é sua região serrana, onde encontram-se as famosas formações rochosas em granito, conhecidas como “ O Frade e a Freira” (Figuras II.5.3-15 e II.5.3-16). Devido a sua importância, a região onde estão localizadas tornou-se o Monumento Natural Frade e Freira.

Outros pontos de destaque são as ruínas do Porto de Itapemirim, a Ilha dos Franceses e a Lagoa Encantada. A Lagoa Encantada possui duas ilhas e é um local procurado para esportes e passeios de barco e pedalinho. Da Vila de Itaipava, saem passeios para a Ilha dos Franceses, dos Ovos e a Itaputera. Na Ilha dos Franceses, o mergulho é a atividade de destaque. Outro atrativo do município é o Monte Aghá, com altitude de 320 m, abrangendo também o município de Piúma.

Na divisa de Itapemirim e Piúma encontra-se a APA da Lagoa de Guanandy ou Sete Pontas, onde ocorrem atividades de educação ambiental, pesquisa científica e turismo rural.

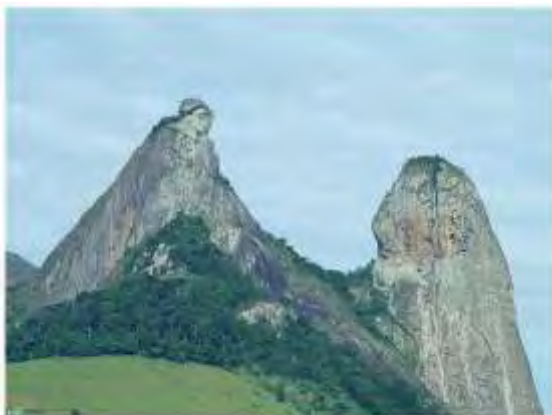


Figura II.5.3-15 - O Frade e a Freira.

Fonte: Prefeitura de Itapemirim, 2011.



Figura II.5.3-16 - Região serrana.

Fonte: Prefeitura de Itapemirim, 2011.

Os principais atrativos naturais e históricos culturais dos municípios da Área de Influência da Unidade (AI), na faixa litorânea entre os Estados do Rio de Janeiro e Espírito Santo são reunidos, a seguir, no Quadro II.5.3-11.

Quadro II.5.3-11 - Principais atrativos histórico-culturais e naturais da AI da Unidade.

PATRIMÔNIO HISTÓRICO-CULTURAL	PATRIMÔNIO NATURAL
CABO FRIO (RJ)	
Igrejas: Capela Nossa Senhora da Guia, Capela São Benedito, Nossa Senhora dos Anjos, Nossa Senhora da Assunção	Canal de Itajuru
Museus: Arte Sacra, do Mar, Histórico Naval de Cabo Frio	Canal do Palmer
Forte de São Mateus e de Itajurú	Dunas
Monumento ao Anjo Caído	Horto do Portinho
Monumento ao Salineiro	Ilha do Japonês
Sítio da Duna/Sambaqui do Forte	Morro da Guia, Morro do Arpoador
	Praias das Conchas, Brava, Forte, Peró, Foguete, Dunas, Siqueira, Sudoeste, das Palmeiras e de São Bento.
RIO DAS OSTRAS (RJ)	
Praça da Baleia	Parque Natural Municipal dos Pássaros
Orla e Píer de Costazul	Monumento Natural dos Costões Rochosos
Centro Ferroviário de Cultura Guilherme Nogueira	Rio das Ostras e Manguezal
Praça do Trem e Fábrica de Bonecas	Praias do Abricó, das Tartarugas, do Bosque, do Centro, do Cemitério, da Joana, da Boca da Barra, Virgem, do Remanso, entre outras.
Casa de Cultura Bento Costa Júnior	
Museu do Sítio Arqueológico Sambaqui da Tarioba	
MACAÉ (RJ)	
Antigo Prédio Escola Estadual Matias Neto	Arquipélago de Sant'ana
Casa de Caridade de Macaé	Cachoeira 22
Forte Marechal Hermes	Cachoeira de Bicuda
Igreja Sant'ana	Cachoeira de Crubixas
Obelisco do Centenário	Cachoeira do Glicério
Palácio do Legislativo	Lagoa de Imboassica
Palácio dos Urubus	Lagoa de Jurubatiba
Ruínas do Farol de Imbetiba	Parque Ecológico Fazenda do Atalaia
Solar dos Melo	Parque Nacional Restinga de Jurubatiba
Solar Monte Elísio	Praias: Campista, Barra, Imbetiba, São José do Barreto, Forte, Lagomar, Pecado.

(continua)

Quadro II.5.3-11 (conclusão)

PATRIMÔNIO HISTÓRICO-CULTURAL	PATRIMÔNIO NATURAL
CAMPOS DOS GOYTACAZES (RJ)	
Asilo da Lapa/Igreja da Lapa	Cachoeira do rio Mocotó
Basílica do Santíssimo Salvador	Barra do Açú
Igreja de São Francisco	Horto Municipal
Mosteiro de São Bento	Lagoa de Cima e do Vigário
Solar da Baronesa	Morro do Itaóca
Vila Maria	Pantanal da Costa Doce (Lagoa Feia)
Solar dos Ayrises	Pedra do Baú e Pedra Lisa
Região da Bela Joana (Rio Preto)	Pico São Mateus
Rio Muriaé	Rio Paraíba do Sul
Tombo D'Água	Praia do Farol de São Tomé
SÃO JOÃO DA BARRA (RJ)	
Ruínas da Ponte Velha	Praia de Atafona, Praia de Chapéu de Sol, Praia do Açú
Canhão da Rainha	Praia de Grussaí, Praia e Lagoa de Iquipari
Cais do Imperador	Cachoeira de São Romão
Casa de Câmara e Cadeia Pública	Igrejas: Matriz de S. J. Batista, S. Benedito, S. Pedro, N. S. Boa Morte, N. S. Penha
Estação de Trem de Atafona e S. J. da Barra	Lagoas Salgada, Grussaí, Taí e Iquipari.
Antigo Mercado Municipal	
Solar do Barão de Barcelos	
SÃO FRANCISCO DE ITABAPOANA (RJ)	
	Praias: da Volta dos Atalhos, Barra de Itabapoana, Guaxindiba, Guriri, Tatagiba, Gargaú, Lagoa Doce, Manguinhos e Santa Clara
	Lagoa de Gargaú.
MARATAÍZES (ES)	
	Praia dos Namorados, da Barra, da Cidade Nova
	Lagoa Funda, Lagoa do Siri
ITAPEMIRIM (ES)	
Ruínas da Ponte Velha	Praia de Atafona
Canhão da Rainha	Praia de Chapéu de Sol
Cais do Imperador	Grussaí
Casa de Câmara e Cadeia Pública	Iquipari
Estação de Trem de Atafona e S. J. da Barra	Do Açú

Fonte: TURISRIO – Companhia de Turismo do Estado do Rio de Janeiro; www.marataizes.tur.br; www.sefa.es.gov.br. Acesso em julho de 2011.

Em síntese, a situação da infraestrutura de hospedagem dos municípios da Área de Influência da Unidade, pertencentes ao Estado do Rio de Janeiro, se apresenta, de acordo com a importância de cada município, variável, no que tange ao número de estabelecimentos hoteleiros.

O que os diferencia, entretanto, são as suas características, podendo ser verificada maior expressão naqueles que se caracterizam por polos turísticos ou econômicos regionais, tais como Campos dos Goytacazes e Macaé, também influenciados pelo movimento hoteleiro relacionado ao “turismo de negócios”.

Em Campos dos Goytacazes e Macaé, a maior demanda apresentada tem foco nos aspectos de hospedagem e alimentação, impulsionada pelo deslocamento de pessoal técnico ligado às atividades *offshore* na região.

Segundo informações da Prefeitura Municipal de Macaé, recentemente foram construídos no município cinco grandes hotéis, pertencentes às redes hoteleiras de padrão internacional, nomeadamente os hotéis Íbis, San Diego, Gloria Garden Suítes, Four Points Sheraton e Comfort Suítes Macaé. Somente um desses hotéis será responsável pelo incremento de 256 apartamentos, com 88 unidades residenciais e os demais 168 destinados à hospedagem convencional.

O Quadro II.5.3-12, a seguir, mostra o número de estabelecimentos hoteleiros existentes no ano de 2009, sem especificação de tipo de alojamento, para os municípios do Rio de Janeiro pertencentes à Área de Influência da UOTE.

Quadro II.5.3-12 - Número de estabelecimentos hoteleiros existentes no ano de 2009, nos municípios do Rio de Janeiro abrangidos na AI.

MUNICÍPIOS	NÚMERO DE ESTABELECIMENTOS HOTELEIROS
Cabo Frio	68
Rio das Ostras	60
Macaé	68
Campos dos Goytacazes	46
São João da Barra	07
São Francisco de Itabapoana	07
TOTAL	203

Fonte: Anuário Estatístico do Estado do Rio de Janeiro, CEPERJ, 2009/ TURISRIO, 2010.

Configurada por um extenso trecho de litoral, diversificado em suas feições paisagísticas, a Área de Influência da Unidade possui grandes atrativos cênicos no seu conjunto. Nas últimas décadas, esses atrativos, somados às melhorias de acesso aos municípios, incrementaram fortemente a vocação turística regional. Observa-se, entretanto, que o dinamismo gerado pela atividade turística não veio acompanhado de infraestrutura básica e de políticas municipais de ordenamento e uso do solo, que protegessem o patrimônio ambiental e ecossistemas associados.

Depreende-se desse processo de atração e crescimento do turismo, que a indústria turística aliada, sobretudo, à especulação imobiliária, vem produzindo efeitos negativos em relação à qualidade e ao equilíbrio ambiental dos ambientes costeiros, de forma geral. Como exemplos que atestam esse processo, apresentam-se a crescente descaracterização da faixa litorânea, a partir da execução de aterros, bloqueio de acesso público ao litoral, com a implantação de condomínios, empreendimentos hoteleiros, praias particulares e loteamentos, bem como a degradação dos corpos d'água pelo lançamento indiscriminado de esgotos *in natura* e resíduos sólidos urbanos, comprometendo o potencial paisagístico e turístico regional/local.

No que se refere à procedência dos turistas, os balneários do litoral sul do Espírito Santo recebem, na sua maioria, pessoas oriundas dos estados de Minas Gerais, Rio de Janeiro, São Paulo e Brasília. Os balneários do Norte Fluminense, via de regra, recebem veranistas do próprio município e demais municípios vizinhos. Na Região dos Lagos, predominam os veranistas procedentes do próprio Rio de Janeiro e Minas Gerais (IBGE, 2000).

Quanto à estimativa da população flutuante, cabe mencionar que não existem dados oficiais fidedignos. Somente em alguns municípios, as Secretarias de Planejamento informam uma ordem de grandeza, porém sem base estatística.

As estimativas fornecidas pelos órgãos municipais responsáveis variam. Existem ainda municipalidades, como São João da Barra, que não dispõem de estimativas oficiais do fluxo de turistas. Os valores disponíveis quando existentes, via de regra, são de ordens de grandeza, muitas vezes, super-estimadas.

c) *Organização Social*

As organizações da sociedade civil representam vários setores da sociedade, criando assim, um canal de comunicação entre a sociedade e as políticas governamentais e empresariais nos municípios, realizando um papel importante no fortalecimento da atuação da sociedade dentro da estrutura governamental, social e empresarial. Os grupos têm abrangência nacional e regional, sendo associações, ONGs, federações e entre outros. Exercem um papel fundamental em preservar e lutar pela ambiente do local, sendo natural ou social, tendo a capacidade de influenciar processos governamentais e empresariais, ajudando na preservação, conservação, gestão e educação da população local.

Neste estudo, foram identificadas as organizações da sociedade civil que atuam na área que pode sofrer algum impacto da atividade em tela na Unidade *Offshore* de Transferência e Exportação - UOTE, Bacia de Campos na Bacia de Campos. Estes atores realizam um papel importante no fortalecimento da atuação da sociedade dentro da estrutura governamental, social e empresarial.

- *Entidades de Pesca*

Ainda que apresente um número significativo de entidades vinculadas à atividade, os pescadores encontram-se desarticulados. O número de pescadores registrados, via de regra, é muito pequeno, pois dificilmente encontram vantagens no seu associativismo.

Excetuando-se raras intervenções locais, a pesca ainda não encontra amparo do poder público, quer no controle do desembarque, que a partir de estudos que poderiam determinar um controle benéfico dos estoques pesqueiros, quer no apoio em relação à infraestrutura, como disponibilidade de câmaras frigoríficas, cais, dentre outros, para o desenvolvimento da atividade. O Quadro II.5.3-13, abaixo, lista as principais entidades de pesca da área de influência (AI).

Quadro II.5.3-13 - Entidades de pesca da área de influência (AI).

MUNICÍPIO	ENTIDADE
ESTADO DO RIO DE JANEIRO	
Cabo Frio	Associação dos Pescadores Rio São João
	Associação de Pescadores, Aquicultores e Amigos da Praia de Siqueira
	AMAR - Associação dos Maricultores de Cabo Frio
	APEAG - Associação dos Pescadores e Amigos da Gamboa
	Instituto Cultural Espaço à Cultura da Pesca - Esculp
	Federação dos Pescadores – FAPA – Cabo Frio
	Colônia de Pescadores Z-04
Rio das Ostras	Colônia de Pescadores Z- 22
Macaé	Cooperativa Mista de Pescadores de Macaé
	Colônia de Pescadores – Z-03
	Associação Mista de Pescadores de Macaé
Campos dos Goytacazes	Colônia de Pescadores Z-19
	Associação dos Pescadores da Lagoa de Cima
	Associação dos Pescadores de Coroa Grande
São João da Barra	Colônia de Pescadores Z-02 – Atafona
	Associação dos Pescadores do Parque dos Prazeres
	Associação dos Pescadores Artesanais de Ponta Grossa dos Fidalgos
	Associação de Moradores e Amigos da Vila dos Pescadores
	Associação de Pescadores de São João Barra
São Francisco de Itabapoana	Colônia de Pescadores Z-01
	Capatazia da Barra
	Capatazia da Guaxindiba
	Associação de Pescadores de Barra de Itabapoana

(continua)

Quadro II.5.3-13 (conclusão)

MUNICÍPIO	ENTIDADE
ESTADO DO RIO DE JANEIRO	
ESTADO DO ESPÍRITO SANTO	
Itapemirim	Associação dos Pescadores do Distrito de Itaipava
	Associação de Amadores de Pesca
	Colônia de Pescadores Z-10 – Dom Pedro I
Marataízes	Colônia de Pescadores Z -08
	Associação de Pescadores de Marataízes

Fonte: Acervo Habtec.

Em se tratando de entidades federais, apresentam-se ainda as seguintes entidades vinculadas à pesca (Quadro II.5.3-14):

Quadro II.5.3-14 - Entidades vinculadas à pesca a nível federal.

MUNICÍPIO	ENTIDADE
Brasília – DF	Confederação dos Pescadores e Aquicultores
Olinda – PE	Conselho Pastoral dos Pescadores
Belém – Pará	Movimento Nacional dos Pescadores - MONAPE

Fonte: Acervo Habtec.

- *Entidades de Meio Ambiente*

Quanto às entidades voltadas para a conservação e preservação dos recursos naturais, em levantamentos realizados junto ao cadastro de organizações não governamentais vinculadas à Assembleia Permanente de Entidades em Defesa do Meio Ambiente no Estado do Rio de Janeiro, do Cadastro Nacional de Entidades Ambientalistas e através de websites de algumas entidades públicas e privadas, foram identificadas as entidades a seguir (Quadro II.5.3-15).

Quadro II.5.3-15 - Entidades de meio ambiente que atuam na Área de Influência (AI).

MUNICÍPIO	ENTIDADE
ESTADO DO RIO DE JANEIRO	
Cabo Frio	ATEIA – Associação de Turismo Ecológico Integrado à Arqueologia
	AMA – Associação de Meio Ambiente de Cabo Frio – Cabo Frio
Rio das Ostras	Movimento Ecológico de Rio das Ostras
	MARE - Associação Meio Ambiente, Respeito e Esporte - Rio das Ostras
Macaé	Amigos do Parque Nacional da Restinga de Jurubatiba - APAJ
	Grupo de Defesa Ecológica Pequena Semente – GDEPS
	Associação Macaense de Defesa Ambiental – AMDA
Campos dos Goytacazes	CNFCN - Centro Norte Fluminense de Conservação da Natureza
São João da Barra	SEDEPE- Semeadores do Desenvolvimento e Preservação Ambiental
	Associação AMPRAÇU
	Conselho Municipal de Defesa Civil de São João da Barra
	COCIDAMA – Comitê de Cidadania e Meio Ambiente
ESTADO DO ESPÍRITO SANTO	
Itapemirim	ONG capixaba Caminhadas e Trilhas

Fonte: Acervo Habtec.

Vale mencionar que, devido ao grau de importância hoje atribuído às questões ambientais, é esperado que, em caso de algum evento acidental com vazamento de óleo, rapidamente seja formada uma rede de mobilização das organizações não governamentais, que extrapola a Área de Influência (AI), podendo alcançar entidades com atuação regional, nacional, ou mesmo, internacional. Desta forma, é importante observar que, além do mapeamento já realizado das instituições e entidades apresentadas neste item dos estudos socioambientais, eventos de natureza imprevisíveis podem desencadear a participação de outros segmentos da sociedade cujos grupos de interesse não são identificáveis por antecipação.

B - Estrutura Produtiva

O conjunto de municípios integrantes da Área de Influência tem sido impulsionado pelo setor terciário (comércio e serviços), que passou a representar o setor mais dinâmico das economias locais, tanto nas atividades de suporte ao turismo, quanto naquelas decorrentes da exploração de óleo e gás natural. Isso se deveu principalmente a localização dos municípios no litoral, ao patrimônio natural que abriga, e ao seu elevado grau de urbanização.

De acordo com o Tribunal de Contas do Rio de Janeiro e com a Secretaria Geral de Planejamento (2009), o setor de exploração de petróleo e gás é o que mais gera empregos no Estado do Rio de Janeiro, com destaque para as Regiões Norte e das Baixadas Litorâneas, justamente onde estão inseridos os municípios considerados neste estudo. Essa mesma tendência tem sido observada no Estado do Espírito Santo, em função de parte da Bacia de Campos que abrange o sul do Estado e da Bacia do Espírito Santo, na sua porção central e norte.

O setor secundário também possui relevância, sobretudo os setores de transformação e da construção civil, onde está concentrada a maior parte dos estabelecimentos industriais observados na Área de Influência. Especificamente no caso da construção civil, este fato justifica-se pelo aumento do número de construções, sobretudo de caráter residencial, bem como pela infraestrutura necessária para esse tipo de modalidade construtiva.

Essas construções atendem, prioritariamente, ao mercado de turismo de veraneio, considerando os municípios de Cabo Frio e Rio das Ostras, no Estado do Rio de Janeiro (Dantas *et. al.*, 2001) e Maratáizes e Itapemirim no Estado do Espírito Santo. Também atendeu a expansão urbana em Macaé e Campos dos Goytacazes, ocasionada pelo aumento da importância do setor de exploração de petróleo e gás na Região.

Esta atividade de Petróleo e Gás (P&G), embora tenha sido iniciada na Bacia de Campos na década de 1970, ganhou força na década de 1990 e redefiniu as vocações econômicas destes municípios, antes dedicados à agricultura (caso de Campos dos Goytacazes) e à agropecuária (caso de Macaé) (Pacheco, 2003; Neto & Neto, 2006). De acordo com Neto & Neto (2006), o setor extrativista, para além da geração de empregos diretos, atrai empresas de apoio e prestadoras de

serviços às atividades *offshore*, como empresas especializadas em reposição de peças, de equipamentos, de acessórios, entre outras, o que, por consequência, aumenta nesses municípios a circulação de capital e de pessoas em busca de oportunidades de empregos.

Enquanto em Macaé predominam as residências e serviços de hospedagem de custo mais elevado, Campos dos Goytacazes tornou-se uma alternativa à grande parte da mão de obra técnica, que opta por residir neste município ou em outros no entorno de Macaé, em busca de um custo de vida mais baixo, porém em áreas próximas ao seu local de trabalho (Neto & Neto, 2006).

O setor primário, embora presente nos municípios analisados, é pouco expressivo em termos de Produto Interno Bruto - PIB, tendo em vista o desempenho total das atividades agropecuárias em seus respectivos estados, Espírito Santo e Rio de Janeiro. Segundo IBGE (2009), destaque deve ser dado à cultura da cana de açúcar, que se constitui na principal fonte de renda agrícola da maior parte dos municípios da Área de Influência.

a) Divisão Político-Administrativa

A Área de Influência, conforme já mencionado, é composta por 8 (oito) municípios: 2 (dois) situados no Estado do Espírito Santo e 6 (seis) situados no Estado do Rio de Janeiro. Esta área, embora possua grande extensão territorial, apresenta características socioeconômicas semelhantes.

Segundo a divisão do Estado do Espírito Santo em Regiões de Planejamento, os dois municípios capixabas considerados neste estudo, Itapemirim e Marataízes, localizam-se na Macrorregião Metropolitana. Em termos de Microrregião, Itapemirim e Marataízes pertencem à Metrópole Expandida Sul.

Esta Microrregião têm recebido cada vez mais investimentos, em especial nos setores de siderurgia, energia e logística. O setor energético ganha destaque com a implantação de uma usina termelétrica (UTE) no município de Itapemirim, com capacidade de 336 MW, gerando e fornecendo energia elétrica para abastecer o sistema nacional (IJSN, 2010).

Já de acordo com a divisão político-administrativa do Estado do Rio de Janeiro em Regiões de Governo (CEPERJ, 2010), os municípios de São

Francisco de Itabapoana, São João da Barra, Campos dos Goytacazes e Macaé situam-se na Região Norte Fluminense, onde a economia tem sido fortemente impulsionada pelas atividades *offshore* na Bacia de Campos, sobretudo nos municípios de Campos dos Goytacazes e de Macaé, ambos considerados polos regionais.

Em termos de microrregião, São Francisco de Itabapoana, São João da Barra e Campos dos Goytacazes estão na Microrregião de Campos dos Goytacazes, enquanto Macaé situa-se na Microrregião de Macaé.

Em seguida, estão os municípios de Rio das Ostras e Cabo Frio, incluídos na Região das Baixadas Litorâneas, cuja economia é assentada, fundamentalmente, nas receitas provenientes dos *royalties* gerados pelas atividades de extração de petróleo e gás natural, turismo, lazer e pesca. Esses municípios pertencem a duas microrregiões distintas. Enquanto Rio das Ostras está na Microrregião da Bacia de São João, Cabo Frio faz parte da Microrregião dos Lagos.

Entre as atividades econômicas desenvolvidas na Área de Influência, destacam-se aquelas voltadas para o comércio, prestação de serviços, turismo, pesca e para a exploração e produção de petróleo e gás natural, bem como a indústria sucro-alcooleira e algumas atividades agrícolas para abastecimento do Estado do Rio de Janeiro, no caso dos municípios situados neste Estado.

Destaca-se que, como atividades econômicas relacionadas direta ou indiretamente ao uso do espaço marinho da AI, devem ser mencionadas as de caráter turístico, as relativas ao setor de exploração e produção *offshore* de petróleo e gás, e a pesca. Quando analisadas do ponto de vista de uma eventual influência que a UOTE possa vir a exercer sobre estas atividades, apenas o turismo não é diretamente influenciado pelas suas operações, diferentemente da pesca, uma vez que as comunidades pesqueiras atuam na Bacia de Campos como um todo, e as demais atividades de produção e perfuração realizadas por plataformas já existentes nas proximidades do empreendimento na bacia.

Por se tratarem de municípios litorâneos e que, de modo geral, apresentam litoral recortado por atrativos naturais, entre áreas de praias, dunas e restinga, vários dos municípios pertencentes à AI deste estudo, Itapemirim e Maratáizes, no Estado do Espírito Santo, e, principalmente, Rio das Ostras e Cabo Frio, no Estado do Rio de Janeiro, desenvolveram forte tradição turística.

Os municípios de Itapemirim e Marataízes estão inseridos na Rota da Costa e da Imigração, de acordo com divisão estabelecida pelo Governo do Estado do Espírito Santo, cuja estratégia é incentivar o turismo interno, com destaque para o turismo de aventura. Ressalta-se que os municípios pertencentes a esta Região, apresentam tanto cachoeiras (nas áreas de montanhas), como falésias nas áreas de costa, ambiente propício para a modalidade de turismo de aventura (Governo do Estado do Espírito Santo, s/d)¹.

No caso dos municípios pertencentes ao Estado do Rio de Janeiro, destaca-se a construção da Ponte Presidente Costa e Silva (Ponte Rio-Niterói) e a pavimentação da BR-101, que facilitaram o acesso aos municípios da Região das Baixadas Litorâneas. Esta melhor ligação entre a cidade do Rio de Janeiro e os municípios do norte fluminense ocorreu a partir da década de 1970 (Marafon *et. al.*, 2005). Dessa maneira, houve um forte crescimento do setor imobiliário na região, diante da demanda por casas de veraneio e segunda residência. A maior demanda ocorreu prioritariamente, em áreas de antigas salinas existentes nos municípios da Região, mas que atravessavam um momento de crise desde que a atividade passou a se desenvolver no estado brasileiro do Rio Grande do Norte, que acabou se tornando o maior produtor de sal do País (Marafon *et. al.*, 2005).

Em Cabo Frio e Rio das Ostras, além do aumento de residências, também há oferta de hospedagem das mais variadas formas, desde estabelecimentos para população com maior poder aquisitivo, até pousadas e hotéis a preços populares.

Com o fortalecimento das atividades de exploração e produção de petróleo e gás na Bacia de Campos, estes municípios, somados a Macaé e Campos dos Goytacazes, passaram a desenvolver outra modalidade de turismo, o de negócios², composto por um público, em geral, com nível de escolaridade e poder aquisitivo elevados.

Para o município de Rio das Ostras, por estar situado na Região das Baixadas Litorâneas, mas, concomitantemente, ser influenciado por Macaé, um

¹ Disponível em: http://www.es.gov.br/site/turismo/rota_costa_imigracao.aspx. Acesso em: agosto de 2011.

² De acordo com o Ministério do Turismo, turismo de negócios e eventos “compreende o conjunto de atividades turísticas decorrentes dos encontros de interesse profissional, associativo, institucional, de caráter comercial, promocional, técnico, científico e social”. (Disponível em: http://www.turismo.gov.br/turismo/programas_acoes/regionalizacao_turismo/estruturacao_segmentos/negocios_eventos.html. Acesso em: agosto de 2011).

dos polos regionais da Região Norte Fluminense, foi criada pela municipalidade.

“uma ‘marca’ própria ao lugar, que a individualize tanto quanto aos fluxos regionais de turismo e lazer provenientes da metrópole carioca, como também garanta sua inserção diferenciada nas redes globais das atividades de exploração e produção de petróleo. Tal marca pretende definir a cidade como um lugar particular, que valoriza sua natureza e cultura, e um local integrado nos circuitos globais, capaz de sediar uma Zona Especial de Negócios destinada a ser um polo de serviços avançados para o setor petrolífero” (EGLER & DO RIO, 2004, p.7).

Outra atividade, onde há o uso do espaço marinho, é a atividade petrolífera (perfuração, exploração e produção de petróleo e gás). Estas atividades modificaram, principalmente, a vocação econômica de municípios de Macaé e Campos dos Goytacazes, na Área de Influência da UOTE. Porém, também estão influenciando os demais municípios desta AI, por conta do aumento do afluxo de população que tem se instalado nos municípios próximos a estes, pela utilização de serviços e do comércio local e pelos *royalties* e participações especiais recebidos (Pacheco, 2003).

Complementa-se a isto, segundo Pacheco (2003, p.55), o fato de que

“o crescimento da indústria petrolífera e para-petrolífera, gera um efeito multiplicador devido à inclusão de outros setores da economia, e pela criação de oportunidades de negócios para um vasto mercado de fornecedores de equipamentos, suprimentos e serviços. Tal fato leva a um aquecimento da economia regional, traduzido em aumentos nas rendas municipais e benefícios diversos à sociedade”.

No que tange a forma como o espaço marinho é utilizado por este tipo de atividade, ressalta-se que, para além de plataformas fixas e móveis de perfuração e exploração de petróleo e gás, é necessário todo um aparato de embarcações de apoio e dedicadas que têm como função fornecer suporte para a realização adequada das operações nas plataformas. Isso gera um fluxo elevado de embarcações³ entre os portos situados no continente e os locais onde são

³ Para além do fluxo de embarcações, é válido destacar o fluxo de helicópteros que sobrevoam, diariamente, a Bacia de Campos, transportando trabalhadores e insumos para as plataformas

realizadas as atividades ligadas ao petróleo e o gás.

Por fim, a pesca, em suas modalidades artesanal e industrial, também se constitui em uma fonte de renda dos municípios da AI. Tanto o litoral do Estado do Espírito Santo, como do Rio de Janeiro, estão localizados em uma área propícia à produção pesqueira de espécies de valor comercial, como a sardinha-verdadeira, a cavalinha e o xerelete. Entre os municípios da Área de Influência, prevalece a modalidade de pesca artesanal, embora em Itapemirim (ES) e em Cabo Frio (RJ) ocorra também a pesca industrial. Boa parte desta produção é destinada ao mercado local e regional, especialmente como um complemento ao turismo, uma vez que, à época de alta temporada (o verão), existe uma elevada procura por restaurantes que ofereçam em seus cardápios o pescado, crustáceos e moluscos comestíveis. A atividade pesqueira está detalhada no subitem C deste diagnóstico socioeconômico.

Diante das três atividades econômicas apresentadas (petróleo/gás, turismo e pesca), destaca-se a complementariedade da pesca em relação ao turismo, uma vez que o pescado capturado abastece os estabelecimentos gastronômicos dos municípios da Área de Influência. Também é importante ressaltar a estreita relação entre as atividades de perfuração e exploração de petróleo e gás na Bacia de Campos e a atividade turística desses municípios. Este turismo, antes caracterizado como de lazer, passou a se dedicar também ao segmento de negócios, de acordo com as necessidades expostas anteriormente.

b) Oferta e Demanda de Emprego

A variação relativa da demanda e oferta de empregos é caracterizada pela variação entre admissões e desligamentos no período, a partir de declarações dos estabelecimentos. Para esta variação relativa nos municípios da Área de Influência da UOTE entre janeiro de 2010 e janeiro de 2011, verificou-se que a maioria dos municípios apresentou taxas relativas positivas, o que significa que o número de admissões foi maior do que o de demissões.

Somente o município de São Francisco de Itabapoana apresentou taxas relativas negativas, apresentando -5,63%. Por outro lado, o município de

situadas nos campos de perfuração e exploração.

Itapemirim apresentou o melhor desempenho, com uma taxa relativa positiva de 14,19%. Esta taxa é superior à verificada no Estado do Espírito Santo, ao qual o município pertence, que foi de 5,38%.

Dentre os municípios integrantes da AI, pertencentes ao Estado do Rio de Janeiro, o município de Rio das Ostras foi o que apresentou a maior taxa relativa positiva, com 11,03%. Dando sequência, o município de Macaé apresentou uma taxa de 8,49%. Ambos os municípios apresentaram taxas superiores à verificada para o Estado, que foi de 6,09%. Nos municípios de Cabo Frio, Campos dos Goytacazes e São João da Barra, essas taxas foram inferiores ao observado no Estado do Rio de Janeiro. As taxas de demanda e oferta de empregos (entre janeiro de 2010 e janeiro de 2011) para todos os municípios da Área de Influência da UOTE estão no Quadro II.5.3-16, a seguir.

Quadro II.5.3-16 - Oferta e Demanda de Postos de Trabalho de Janeiro de 2010 a Janeiro de 2011 – municípios da AI.

MOVIMENTAÇÃO		ADMISSÕES	DESLIGAMENTOS	VARIAÇÃO ABSOLUTA	VARIAÇÃO RELATIVA	TOTAL DE ESTABELECIMENTOS
Estado do Rio de Janeiro		1.719.465	1.527.658	191.807	6,09%	458.461
Cabo Frio	qtde	14.660	13.526	1.134		6.529
	%	0,85	0,89		4,75	1,42
Rio das Ostras	qtde	9.241	7.990	1.251		2.680
	%	0,54	0,52		11,03	0,58
Macaé	qtde	55.403	46.931	8.472		6.524
	%	3,22	3,07		8,49	1,42
Campos dos Goytacazes	qtde	37.471	33.849	3.622		11.543
	%	2,18	2,22		5,46	2,52
São João da Barra	qtde	2.527	2.252	275		724
	%	0,15	0,15		4,31	0,16
São Francisco de Itabapoana	qtde	1.194	1.278	-84		689
	%	0,07	0,08		-5,63	0,15
Estado do Espírito Santo		454.442	419.076	35.366	5,38%	132.697
Marataízes	qtde	1.202	1.110	92		936
	%	0,26	0,26		4,42	0,71
Itapemirim	qtde	2.064	1.651	413		817
	%	0,45	0,39		14,19	0,62

Fonte: MTE Ministério do Trabalho e Emprego – Perfil dos Municípios (2011).

*Em 1º de janeiro de 2010.

**O percentual de estabelecimentos é calculado em relação ao total existente na Unidade da Federação à qual pertence o município.

Durante a etapa de implantação da UOTE, estima-se a necessidade de mobilização de cerca de 180 (cento e oitenta) trabalhadores, a serem alocados entre as diversas categorias profissionais. Serão necessários trabalhadores de nível superior, de nível técnico, e de demais níveis profissionais. Destes, é previsto que pelo menos 22 sejam do quadro de efetivos da Petrobras e os demais de empresas contratadas.

A mobilização de mão-de-obra para atividades *offshore* específicas como instalação de dutos seja para plataformas ou navios tanque, se dá normalmente com trabalhadores de capacitação de nível técnico. Tais trabalhadores apresentam especialidades voltadas para o setor *offshore*, e, normalmente, correspondem a grande maioria da mão-de-obra necessária (acima de 95%). O restante da mão-de-obra (ca. 5%) é de nível superior.

Destaca-se a estimativa de criação de mais de 500 postos de trabalhos indiretos na etapa de implantação do empreendimento, considerando as atividades de apoio, transporte e comercialização de insumos que não são efetivos dos quadros da Petrobras ou das empresas diretamente contratadas. Estima-se que parte do contingente de trabalhadores alocados diretamente já esteja ocupando as funções requeridas nas empresas que serão contratadas para a execução dos serviços previstos. Deste modo, esta ação contribuirá para a manutenção dos empregos existentes.

Por outro lado, ao longo do período de operação da UOTE, com vida útil estimada em 25 anos, será necessária a contratação direta de diversos funcionários, envolvendo, principalmente, profissionais nacionais a serem alocados nas atividades a serem realizadas nestes equipamentos, na base de apoio operacional em terra e nas embarcações de apoio. As atividades serão realizadas tanto por trabalhadores de empresas prestadoras de serviço, quanto por profissionais oriundos do atual corpo técnico da Petrobras.

Está prevista, durante a fase de operação, a alocação de 120 profissionais diretamente envolvidos nas atividades da UOTE e mais 12 na Base de Apoio em Terra. Mais da metade destes profissionais deverão ser empregados da Petrobras, com estimativa de que, pelo menos 6 (seis) postos de trabalho exijam cargo de nível superior e 80 cargos de nível médio (técnico) e os demais possam com no mínimo o 1º grau completo.

Serão utilizados serviços de apoio já existentes em Macaé (Terminal de Imbetiba, Aeroporto de Macaé e Centro de Defesa Ambiental - CDA), bem como em Campos dos Goytacazes (Heliporto do Farol de São Tomé). Assim, estima-se que o aumento da demanda para estes serviços gere outros empregos.

Quanto à geração dos empregos indiretos na operação da UOTE, cabe ressaltar que cidades com portos que vêm atuando como base logística *offshore* já contam com a presença de empresas prestadoras de serviços e estabelecimentos comerciais ligados à cadeia produtiva dessas atividades. Este fato é decorrência das atividades de exploração e produção do petróleo, existentes na região. Uma cidade exemplo disso é Macaé, onde estas empresas estão vinculadas aos ramos de alimentação, aluguel, hospedagem, transporte e aquisição de bens e serviços, entre outros.

c) *PIB - Produto Interno Bruto da Área de Influência*

Para se obter o total do Produto Interno Bruto (PIB)⁴ da AI, foram utilizados dados referentes ao PIB dos municípios pertencentes à mesma, por setor da economia, os quais são disponibilizados pelo IBGE Cidades para o ano de 2008. Em seguida, foi feito o somatório entre tais municípios, o que possibilitou a identificação, em termos relativos, da participação de cada setor da economia, bem como de cada município, no PIB total da Área de Influência (AI).

Entre os municípios da AI, a análise da composição do PIB demonstra a importância da indústria, setor que concentra 77,11%. O setor de serviços, com 19,83% do total e a agropecuária gera apenas 0,49% do PIB total. O restante do PIB, *ca.* 2,57% se concentram em impostos.

⁴ O PIB está expresso em termos de valor adicionado (V.A.), que é, segundo o IBGE, o valor que cada atividade acrescenta aos bens e serviços consumidos no seu processo produtivo, sendo, portanto, a contribuição ao PIB das diversas atividades econômicas obtidas pela diferença entre o Valor Bruto da produção e o Consumo Intermediário absorvido por essas atividades. Estão envolvidas no cálculo do V.A. três variáveis: o preço do produto, a sua quantidade e os insumos (matérias-primas) utilizadas em sua produção. Conforme o preço do produto e a sua quantidade aumentam, o V.A. por consequência, aumenta. Já quando o custo do insumo aumentar, a tendência é, caso não haja reajuste no preço do produto, o V.A. também aumentar (Oliveira & Garcia, 2000).

Ressalta-se que os valores do PIB encontram-se elevados na indústria, de maneira geral, diante dos valores mais altos que os seus produtos finais obtêm nos mercados, diferentemente dos produtos agropecuários e do setor de serviços.

O município da AI que concentra o maior percentual de PIB é Campos dos Goytacazes, com 53,92% do PIB da AI, seguido por Macaé, com 14,82% e Cabo Frio, com participação de 12,18%. Nesses três municípios, a indústria foi o setor com maior participação no PIB, como pode ser observado no Quadro II.5.3-15. O município de São Francisco de Itabapoana foi o que apresentou a menor participação no PIB dentre os municípios do Rio de Janeiro, representando somente 0,68%.

É importante lembrar o papel de polos regionais exercido por Campos dos Goytacazes e Macaé em relação aos municípios da Região Norte Fluminense, e até mesmo, em relação a Rio das Ostras, pertencente à Região das Baixadas Litorâneas, enquanto Cabo Frio constitui-se no polo da Região das Baixadas Litorâneas (Marafon *et al.*, 2005).

Já Marataízes e Itapemirim, no Estado do Espírito Santo, foram os municípios que apresentaram algumas das menores participações no PIB total da AI, com 0,50% e 1,32%, respectivamente. Marataízes foi o município com menor participação no PIB de toda a Área de Influência, com apenas 0,5%. Neste município, diferentemente da tendência observada na maioria dos municípios da AI, o setor de serviços é o que gera mais receita, de acordo com o exposto no Quadro II.5.3-17, devido à importância da atividade turística. Tendência observada também no município de São Francisco de Itabapoana, onde, embora sua economia permaneça ainda fortemente assentada na produção agrícola e na pesca, tem sido notada uma diversificação no setor terciário, com serviços, comércio varejista e turismo (Brito & Ramalho, 2006).

Quadro II.5.3-17 - Produto Interno Bruto dos municípios da AI, por setor, em 2008 (em R\$ 1.000).

MUNICÍPIOS	PRODUTO INTERNO BRUTO 2008 (EM REAIS)				
	V. A. AGROPECUÁRIA	V. A. INDÚSTRIA	V. A. SERVIÇO	IMPOSTOS	PIB A PREÇOS DE MERCADO CORRENTE
ESTADO DO RIO DE JANEIRO					
Cabo Frio	19.120	4.874.391	1.579.465	106.905	6.579.881
Rio das Ostras	6.622	5.410.694	790.556	64.023	6.271.895
Macaé	31.788	3.968.574	3.231.667	771.343	8.003.372
Campos dos Goytacazes	78.734	24.382.368	4.316.658	347.949	29.125.709
São João da Barra	15.647	2.406.067	236.299	28.831	2.686.844
São Francisco de Itabapoana	52.158	25.047	262.017	29.192	368.414
ESTADO DO ESPÍRITO SANTO					
Marataízes	21.721	90.766	146.184	11.720	270.392
Itapemirim	40.415	497.822	150.696	24.446	713.397
Total AI*	266.205	41.655.729	10.713.542	1.384.409	54.019.904

Fonte: IBGE – Cidades, 2011.

*Somatório feito pela Habtec Engenharia Ambiental, com base nos dados disponibilizados pelo IBGE para o ano de 2008.

C - Caracterização da Atividade Pesqueira

a) Apresentação

Este item apresenta o diagnóstico da atividade pesqueira realizada pela frota dos municípios inseridos na Área de Influência da Unidade *Offshore* de Transferência e Exportação (UOTE), localizada na Bacia de Campos.

A elaboração deste diagnóstico considerou os critérios elencados no Termo de Referência CGPEG/DILIC/IBAMA Nº 008/10, que estabelece a pesca artesanal como foco no tocante às atividades socioeconômicas passíveis de serem influenciadas pela atividade. Neste sentido, os critérios para definição dos municípios incluídos na área de influência da UOTE, devido a atividade pesqueira, estão apresentados na seção II.4, Área de Influência. Estes municípios são: Itapemirim e Marataízes, no estado do Espírito Santo, e São Francisco de Itabapoana, São João da Barra, Campos dos Goytacazes, Macaé, Rio das Ostras e Cabo Frio, no estado do Rio de Janeiro.

Para total compreensão da dinâmica pesqueira realizada nestes municípios, é necessário caracterizar brevemente a pesca no Brasil, mais especificamente na região sudeste, de modo a permitir que os dados apresentados sejam contextualizados com a realidade atual da atividade. Deste modo, este item apresenta um panorama geral da pesca no Brasil e nos estados do Rio de Janeiro e do Espírito Santo, além da metodologia adotada para obtenção dos dados apresentados e a caracterização da pesca nos municípios elencados.

b) Metodologia

A caracterização da atividade pesqueira refere-se, principalmente, à apresentação de dados de produção e esforço de pesca, associando aspectos ecológicos e biológicos das espécies capturadas com aspectos econômicos e sociológicos das comunidades pesqueiras. Infelizmente, o Brasil apresenta déficit de dados históricos referentes à produção e esforço de pesca, indicando a necessidade de obtenção de dados de outras fontes, como levantamentos de

campo e monitoramentos de desembarque pesqueiro solicitados por órgãos ambientais, além da consulta aos documentos oficiais.

Para a caracterização das comunidades pesqueiras que realizam a atividade de pesca marinha na área de instalação da UOTE, foram adotados os procedimentos metodológicos apresentados a seguir:

1. Consulta às publicações referentes ao tema;
2. Consulta a estudos realizados na Bacia de Campos, especificamente:
 - a) Programa de Monitoramento do Desembarque Pesqueiro (PMDP), realizado no âmbito da atividade de aquisição de dados sísmicos marítimos 3D no Bloco BM-C-28, Bacia de Campos (CGG/Habtec, 2008), atendendo aos seguintes municípios:
 - Marataízes;
 - Itapemirim;
 - São Francisco de Itabapoana;
 - São João da Barra;
 - Campos dos Goytacazes;
 - Quissamã;
 - Macaé, e;
 - Cabo Frio.
 - b) Plano de Compensação da Atividade Pesqueira (PCAP), referente à atividade de aquisição de dados sísmicos marítimos 3D, no Bloco BM-C-28, Bacia de Campos (CGG/Habtec, 2009). Este estudo contemplou as comunidades pesqueiras de Rio das Ostras e do Segundo Distrito de Cabo Frio;
 - c) Projeto de Caracterização Socioeconômica da Atividade Pesqueira na Bacia de Campos, no âmbito do Projeto de Caracterização Regional da Bacia de Campos (PCR-BC) (AECOM/Petrobras, 2011). Este estudo contemplou o diagnóstico socioeconômico, através de entrevistas, e o monitoramento do desembarque pesqueiro nos seguintes municípios:

- Araruama;
- Armação dos Búzios;
- Arraial do Cabo;
- Cabo Frio;
- Campos dos Goytacazes;
- Carapebus;
- Casimiro de Abreu;
- Iguaba Grande;
- Macaé;
- Quissamã;
- Rio das Ostras;
- São Francisco de Itabapoana;
- São João da Barra;
- São Pedro da Aldeia, e;
- Saquarema.

3. Consulta a banco de dados contendo resultados de campanhas de campo realizadas pela Habtec, no período entre 2007 e 2009, onde foram feitos mapas mentais e entrevistas semi-estruturadas.

Nas campanhas efetuadas foram identificados os pontos de desembarque e as lideranças relacionadas à atividade pesqueira. A identificação desses pescadores, lideranças e comunidades se deu por meio da amostragem “bola de neve”, técnica de amostragem também conhecida como cadeia de informantes. Nesta técnica, os informantes são identificados a partir da indicação dos entrevistados. Neste diagnóstico, os pescadores e representantes de entidades de pesca são questionados em relação à existência de outros pescadores e assim sucessivamente.

Deste modo, tomou-se conhecimento das comunidades que realizam pesca marinha e nestas foram elaborados os mapas mentais e entrevistas semi-estruturadas, buscando a aquisição de dados sobre o tipo de petrechos

utilizados, espécies capturadas, tamanho das embarcações, número de pescadores por embarcação e locais de pesca.

A elaboração de mapas mentais consiste na apresentação de uma cópia da carta náutica a um grupo de pescadores. O pesquisador responsável aponta o local onde a comunidade se localiza e orienta a localização de alguns marcos a fim de facilitar a compreensão dos pescadores, como a indicação de parciais, pedras, pesqueiros, outras cidades e alterações de profundidade. Assim, os pescadores indicam as artes de pesca utilizadas e o alcance da frota, tanto em profundidade, como os limites norte e sul.

A obtenção de informações através da utilização do método “mapa mental” tem sido empregada por diversas áreas do conhecimento, que visam identificar a percepção do espaço e o uso do território por comunidades. Este método abrange, principalmente, conhecimentos da Geografia, da Cartografia e da Psicologia (Gould & White, 1974; Archela *et al.*, 2004; Moura & Marques, 2007).

4. Consulta a órgãos oficiais ligados à atividade pesqueira. Os órgãos consultados foram:

- FIPERJ (Fundação Instituto de Pesca do Estado do Rio de Janeiro), através de contato telefônico e posterior visita institucional realizada em julho de 2011, conforme ata de reunião apresentada no Anexo II.5.3-1;
- FEPERJ (Federação dos Pescadores do Estado do Rio de Janeiro), através de contato telefônico e posterior visita institucional em julho de 2011, conforme ata de reunião apresentada no Anexo II.5.3-2;
- MPA/RJ (Ministério da Pesca e Aquicultura, Superintendência Federal de Pesca e Aquicultura do Estado do Rio de Janeiro), através de contato telefônico e posterior visita institucional realizada em agosto de 2011, conforme ata de reunião apresentada no Anexo II.5.3-3 e;
- Núcleo de Pesca do IBAMA/RJ, através de contato telefônico em julho de 2011.

Especificamente o MPA/RJ forneceu informações a respeito do Plano de Aquicultura e Pesca para o estado do Rio de Janeiro durante o período de 2008 a

2011, as quais são apresentadas ao longo desse item, de acordo com o município incluso na área de influência. Também foram disponibilizadas informações a respeito do número de registros de pescadores ativos por Colônia de Pesca e o quantitativo de embarcações registradas.

Já a FIPERJ forneceu a relação das associações de pescadores, assim como a relação das colônias de pescadores do estado do Rio de Janeiro.

O Núcleo de Pesca do IBAMA/RJ disponibilizou informações para o primeiro semestre de 2007, oriundas, em sua maior parte, do Programa de Monitoramento do Desembarque Pesqueiro (PMDP) acima citado (CGG/Habtec, 2008). Como os dados disponibilizados já eram conhecidos, esse estudo não agregou informação ao presente diagnóstico.

A FEPERJ, até o presente momento, não disponibilizou nenhuma informação requerida durante a visita institucional ocorrida em julho de 2011.

As informações obtidas foram sintetizadas e são apresentadas considerando-se a pesca artesanal e industrial da Área de Influência desta atividade. Visto que o órgão licenciador solicita a avaliação do impacto da atividade sobre a pesca artesanal, esta é apresentada com maiores detalhes.

c) A Pesca no Brasil

Na última década a gestão da pesca no Brasil passou por modificações significativas, principalmente com a criação do Ministério da Pesca e Aquicultura (MPA) e da Nova Lei da Pesca e Aquicultura. Os instrumentos legais que viabilizaram estas modificações foram:

- (i) a sanção da Lei nº 11.958, de 26 de junho de 2009, que criou o Ministério da Pesca e Aquicultura em substituição à Secretaria Especial de Aquicultura e Pesca (SEAP) e que representa a consolidação das ações de governo voltadas para a promoção da melhoria de renda, estruturação da cadeia produtiva, ordenamento da captura e estímulo à aquicultura, e;
- (ii) a sanção da Lei nº 11.959, de 29 de junho de 2009 - Nova Lei da Pesca e Aquicultura, que dispõe sobre a Política Nacional de Desenvolvimento

Sustentável da Aquicultura e da Pesca, formulada e executada com o objetivo de promover:

- I – o desenvolvimento sustentável da pesca e da aquicultura como fonte de alimentação, emprego, renda e lazer, garantindo o uso sustentável dos recursos pesqueiros, bem como a otimização dos benefícios econômicos decorrentes, em harmonia com a preservação e a conservação do meio ambiente e da biodiversidade;
- II – o ordenamento, o fomento e a fiscalização da atividade pesqueira;
- III – a preservação, a conservação e a recuperação dos recursos pesqueiros e dos ecossistemas aquáticos e;
- IV – o desenvolvimento socioeconômico, cultural e profissional dos que exercem a atividade pesqueira, bem como de suas comunidades.

A nova Lei da Pesca e Aquicultura apresenta avanços significativos que não estavam previstos na legislação anterior (Decreto-Lei nº 221/1967), consolidando as ações de governo voltadas para a promoção da melhoria de renda, estruturação da cadeia produtiva, ordenamento da captura e estímulo à aquicultura.

A Lei da Pesca e Aquicultura também relaciona as diferenças existentes entre as modalidades de pesca artesanal e industrial. Para os efeitos desta Lei, a pesca classifica-se como *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”, e, como *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”.

A pesca artesanal apresenta outras características, como o uso de diversas artes de pesca, de modo a aproveitar uma maior diversidade de ambientes e recursos (Barroso, 1997), a dependência a atravessadores para comercialização do pescado e atuação preferencial em áreas próximas à costa.

A pesca industrial, que comumente utiliza uma menor diversidade de

petrechos de pesca, apresenta menor dependência de atravessadores para comercialização do pescado (Diegues, 2004; Ritter & Galheigo, 2009). Esta modalidade ocorre, preferencialmente, nas regiões mais distantes da costa (a partir dos 100 m de profundidade), exigindo embarcações de maior porte com infraestrutura para a realização da pesca por longos períodos.

No entanto, em certos momentos ambas as modalidades de pesca se confundem. Por exemplo, a pesca industrial pode ocorrer em locais próximos à costa enquanto a pesca artesanal, também pode ocorrer em águas mais profundas. Desse modo, suas principais diferenças residem em seus diferentes sistemas de pesca, como aspectos distintos de comercialização do pescado e pagamento dos pescadores.

Considerando esta inter-relação entre a pesca industrial e artesanal, fica evidente a necessidade de apresentar os dados destas duas modalidades pesqueiras de modo a diagnosticar a pesca no Brasil.

Os dados de produção pesqueira também são apresentados conforme a abrangência local, que pode ser marinha ou continental, e quanto à modalidade de obtenção do pescado, que pode ser pesca extrativista ou aquicultura, esta última também chamada de maricultura quando ocorre em ambiente marinho.

Em relação à obtenção e gestão de dados de produção pesqueira, após um período de transição, o Ministério da Pesca e Aquicultura (MPA) assumiu a responsabilidade pela consolidação das estatísticas de produção pesqueira e aquícola nacional e, assim, desde 2008, o IBAMA deixou de responder diretamente por esta competência.

Através da análise da série histórica dos dados de produção pesqueira do Brasil entre 1950 e 2008, observa-se um crescimento entre os anos de 1950 e 1985, quando neste último foi registrada a maior produção (956.684 t). Após este ano houve uma queda gradativa, chegando-se a 619.805 t em 1990 e mantendo-se neste nível por quase 10 anos. A partir do ano 2000, a produção pesqueira no país voltou a crescer, passando de 666.846 t para 791.056 t em 2008 (FAO, 2008).

A aquicultura no Brasil teve início em 1968, quando foi reportada menos de 0,5 t de pescado produzido. Desde então, a aquicultura nacional tem mostrado crescimento gradual, atingindo uma produção em 2003, de 273.268 t. Após

pequena queda registrada nos anos de 2004 e 2005, a produção aquícola retomou o crescimento, tendo registrado os maiores resultados nos anos de 2007 e 2008, com 289.050 t e 365.367 t, respectivamente (FAO, 2008).

A produção nacional de pescado atingiu 1.156.423 t no ano de 2008 e 1.240.813 t em 2009, um aumento de 7,3%. Em 2008, a maior parte da produção nacional foi proveniente da pesca marinha, totalizando 46%, seguida pela aquicultura continental (24%), pela pesca continental (23%) e pela maricultura (7%). No ano de 2009, a pesca marinha aumentou sua participação para 47% do total produzido, assim como a aquicultura continental, que passou a responder por 27% da produção nacional. Por outro lado, a pesca continental diminuiu sua participação para 19%, enquanto que a maricultura permaneceu com 7% da produção total de pescado do país.

O Quadro II.5.3-18 apresenta a produção pesqueira nacional, em toneladas, nos anos de 2008 e 2009, conforme dados do Ministério da Pesca e da Aquicultura (2009). Os dados são apresentados de acordo com a modalidade de produção e local de captura. A Figura II.5.3-17 indica, em porcentagens, as modificações ocorridas na produção destes dois anos.

Quadro II.5.3-18 - Produção (t) de pescado no Brasil por modalidade no período 2008-2009.

Anos	PRODUÇÃO DE PESCADO (t)				
	Total	Pesca		Aquicultura	
		Marinha	Continental	Marinha	Continental
2008	1.156.423	529.774	261.283	83.359	282.008
2009	1.240.813	585.671	239.493	78.296	337.353

Fonte: Modificado de MPA (2009).

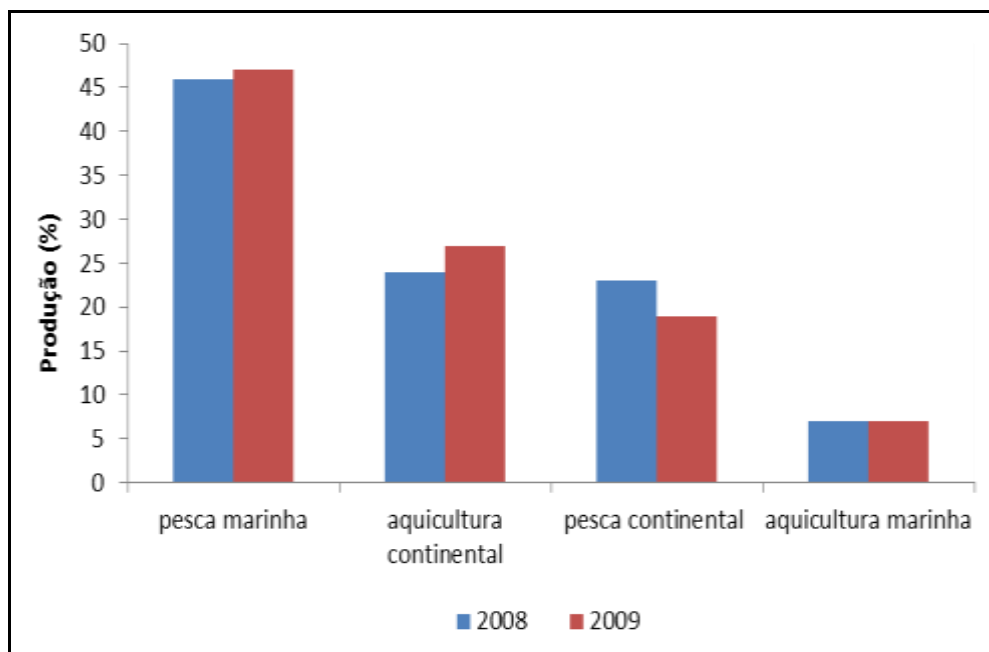


Figura II.5.3-17 - Participação na produção (%) de pescado no Brasil por modalidade no período 2008-2009.

Quando consideradas as macrorregiões brasileiras, o Nordeste, no ano de 2008, foi a mais produtiva, respondendo por 32% da produção nacional. A segunda e terceira maiores produtoras de pescado no país foram as regiões Sul e Norte, com 24% e 23%, respectivamente. A região Sudeste produziu 15%, enquanto a região Centro-Oeste, 6% (MPA, 2009).

No ano de 2009, a produção regional de pescado praticamente repetiu o padrão do ano anterior. A região Nordeste foi a maior produtora, contribuindo com 34%, o que representou um incremento de 10,9% em relação a 2008. Na região Sul, o aumento foi de 12,7%, 25% do total. Na região Sudeste houve um aumento de produção de pescado de 3% entre os anos de 2008 e 2009, quando foram produzidas 178.638 t, contudo, sua participação relativa na produção do país apresentou um pequeno declínio passando de 15% para 14,4%. A região Centro-Oeste apresentou um incremento de produção de 12,9%, enquanto a região Norte mostrou um decréscimo de 1,7% na produção, passando a contribuir com 21% do total de pescados produzidos no país. A Figura II.5.3-18 apresenta a distribuição da produção pesqueira nacional em porcentagem de acordo com as regiões brasileiras, conforme dados do Ministério da Pesca e Aquicultura (2009).

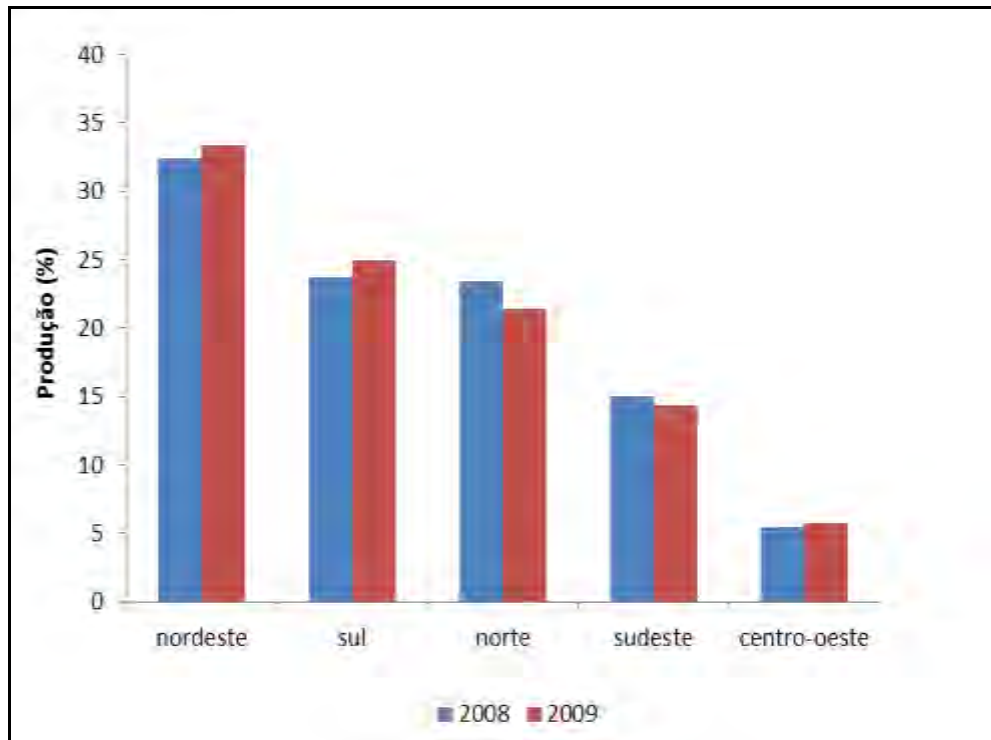


Figura II.5.3-18 - Participação na produção (%) de pescado no Brasil por região no período 2008-2009.

O Quadro II.5.3-19 apresenta os dados de produção pesqueira dos anos de 2008 e 2009 de acordo com o estado e região do país, conforme modalidade de obtenção de pescado (MPA, 2009).

Quadro II.5.3-19 - Produção (t) de pescado no Brasil por modalidade no período 2008-2009, para o Brasil, suas macrorregiões e estados.

Regiões e unidades da federação	2008					2009				
	Total	Pesca (t)		Aquicultura (t)		Total	Pesca (t)		Aquicultura (t)	
		Marinha	Continental	Marinha	Continental		Marinha	Continental	Marinha	Continental
Brasil	1.156.423	529.774	261.283	83.359	282.008	1.240.813	585.671	239.493	78.296	337.353
Norte	270.459	89.066	151.216	265	29.912	265.775	99.056	130.691	246	35.782
Acre	4.978	0	2.022	0	2.956	5.104	0	1.568	0	3.536
Amapá	15.282	5.529	9.207	0	546	18.052	7.008	10.392	0	653
Amazonas	79.240	0	70.685	0	8.556	81.345	0	71.110	0	10.235
Pará	151.422	83.537	64.549	265	3.071	138.050	92.048	42.082	246	3.674
Rondônia	9.247	0	2.411	0	6.836	11.782	0	3.603	0	8.178
Roraima	3.402	0	474	0	2.928	3.899	0	397	0	3.503
Tocantins	6.887	0	1.868	0	5.019	7.543	0	1.538	0	6.004
Nordeste	374.815	182.444	68.085	67.740	56.546	415.723	215.226	69.995	62.859	67.643
Alagoas	16.373	9.128	454	207	6.584	17.479	8.994	416	192	7.876
Bahia	103.427	66.486	18.740	6.491	11.710	121.255	83.537	17.687	6.023	14.008
Ceará	83.153	20.502	13.112	22.109	27.429	88.694	23.816	11.549	20.516	32.812
Maranhão	63.032	40.708	20.885	271	1.168	71.182	41.380	28.152	252	1.398
Paraíba	11.488	6.637	2.348	1.575	929	13.373	8.987	1.814	1.461	1.111
Pernambuco	22.086	11.947	4.770	3.791	1.578	23.774	15.020	3.349	3.518	1.888
Piauí	10.456	2.751	3.006	1.767	2.933	9.950	3.019	1.783	1.640	3.508

(continua)

Quadro II.5.3-19 (conclusão)

Regiões e unidades da federação	2008					2009				
	Total	Pesca (t)		Aquicultura (t)		Total	Pesca (t)		Aquicultura (t)	
		Marinha	Continental	Marinha	Continental		Marinha	Continental	Marinha	Continental
Brasil	1.156.423	529.774	261.283	83.359	282.008	1.240.813	585.671	239.493	78.296	337.353
Rio Grande do Norte	52.165	18.933	3.790	28.534	908	56.689	24.888	4.237	26.478	1.086
Sergipe	12.636	5.353	981	2.994	3.308	13.327	5.583	1.008	2.779	3.957
Sudeste	173.458	99.249	24.222	801	49.186	178.638	97.754	21.265	780	58.839
Espírito Santo	20.069	14.046	685	632	4.707	20.175	13.102	832	611	5.630
Minas Gerais	17.719	0	9.414	0	8.305	18.809	0	8.875	0	9.934
Rio de Janeiro	56.643	51.432	1.196	26	3.989	62.952	57.090	1.064	26	4.771
São Paulo	79.028	33.771	12.927	143	32.186	76.702	27.561	10.495	143	38.503
Sul	273.909	159.015	4.138	14.552	96.203	308.647	173.636	5.516	14.411	115.084
Paraná	30.049	2.116	979	1.141	25.813	39.896	6.094	1.823	1.101	30.879
Rio Grande do Sul	54.989	12.773	2.459	23	39.735	69.345	18.636	3.155	21	47.533
Santa Catarina	188.870	144.126	700	13.389	30.656	199.406	148.907	539	13.288	36.672
Centro-oeste	63.783	0	13.622	0	50.161	72.030	0	12.025	0	60.005
Distrito Federal	1.215	0	358	0	858	1.308	0	282	0	1.026
Goiás	14.716	0	1.371	0	13.345	17.296	0	1.332	0	15.964
Mato Grosso	32.072	0	6.566	0	25.505	36.071	0	5.560	0	30.511
Mato Grosso do Sul	15.779	0	5.327	0	10.453	17.355	0	4.851	0	12.504

Fonte: Modificado de MPA (2009).

Ao considerar a produção proveniente da pesca (marinha e continental), destaca-se um incremento de 4,3% no ano de 2009 quando comparado ao ano 2008. A pesca marinha foi a que mais contribuiu na composição desses valores, com aproximadamente 67% do total produzido em 2008 e 71% em 2009. A produção da pesca marinha aumentou de 529.773 t em 2008, para 585.671 t em 2009, um acréscimo de 10,5%. Na pesca continental, o cenário foi oposto, uma vez que esta registrou diminuição de 8,3% em sua produção entre os anos de 2008 e 2009. Como consequência, sua contribuição para o panorama total da pesca diminuiu de 33% em 2008 para 29% em 2009. A Figura II.5.3-19 apresenta a evolução da produção pesqueira marinha e continental nos anos 2008 e 2009 (MPA, 2009).

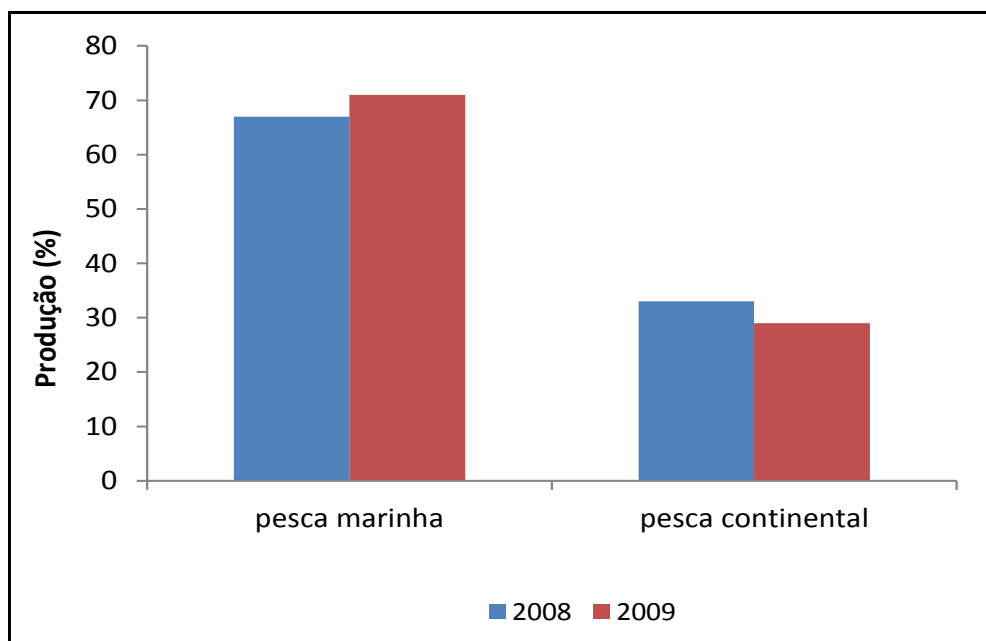


Figura II.5.3-19 - Participação da pesca marinha e continental (%) na produção no período 2008-2009.

Em relação às macrorregiões brasileiras, a região Sul, no ano de 2007, foi responsável pela maior parcela da produção nacional da pesca marinha, com 32,3% do total produzido (IBAMA, 2007). Em 2008 e 2009, a produção nessa região foi cerca de 30%, em média. Em contrapartida, a região Nordeste, a partir de 2008, passou a ser a maior produtora de pescado marinho, subindo de

155.625 t (referente a 28,8% do total em 2007) para 215.225 t em 2009, representando 36,8% de toda produção pesqueira marinha nacional. Na região Sudeste, a produção caiu cerca de 29% entre 2007 e 2009, com isso, a contribuição dessa região passou de 25,5% para 16,7%. A região Norte registrou um aumento da ordem de 37,5%, passando de 72.036 t, em 2007, para 99.055 t, em 2009. Dessa forma, essa região passou a produzir 16,9% do pescado no país, contra os 13,3% produzidos em 2007. Esta variação da produção entre as regiões é apresentada na Figura II.5.3-20 (MPA, 2009).

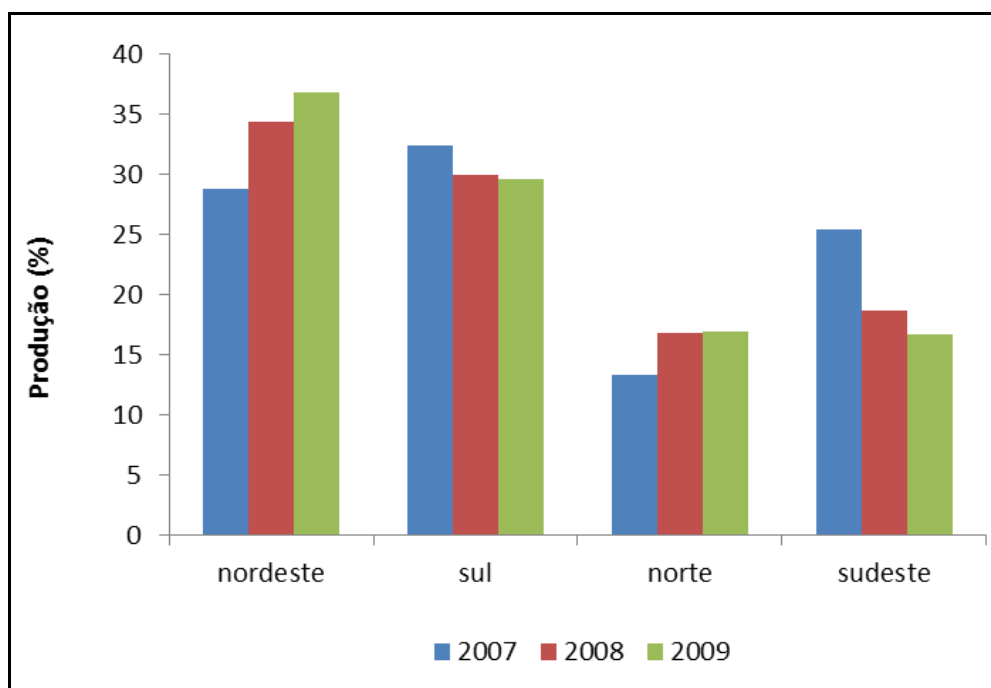


Figura II.5.3-20 - Participação na produção (%) da pesca marinha por região no período 2008-2009.

Na análise da produção marinha por espécie capturada, no período entre 2007 e 2009, os peixes representaram 87,5% da captura total, seguidos, respectivamente, pelos crustáceos e moluscos com 10%, e 2,5% (Figura II.5.3-21) (IBAMA, 2007; MPA, 2009).

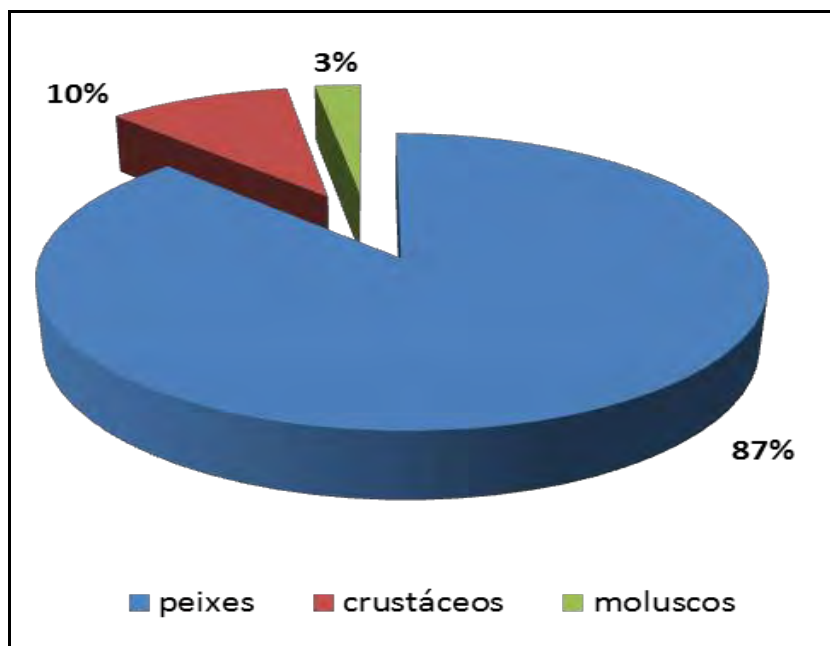


Figura II.5.3-21 - Produção (%) por categoria capturada da pesca marinha no período 2007-2009.

Entre as espécies de peixes, a sardinha-verdadeira foi a que apresentou os maiores volumes de produção marinha, com 74.630 t em 2008 e 83.286 t em 2009, o que significou um aumento de 48,9% em relação a 2007 (55.939 t). Nos anos 2008 e 2009, houve um aumento no desembarque da sardinha-verdadeira no estado do Rio de Janeiro, que passou a ser o maior produtor desta espécie, à frente dos estados de Santa Catarina e São Paulo, historicamente os maiores produtores (IBAMA, 2007; MPA, 2009).

Em relação à produção pesqueira marinha de crustáceos, o camarão-sete-barbas e o camarão-rosa foram as espécies mais capturadas, atingindo, respectivamente, as marcas de 16.168 t, em 2008 e 10.841 t, em 2009 (MPA, 2009).

Quanto aos moluscos, os mexilhões, embora em queda em relação ao ano de 2007 quando foram produzidas 5.361 t, seguiram registrando as maiores produções, com 3.587 t extraídas, em 2008 e 3.956 t, em 2009 (MPA, 2009).

Os dados de produção não podem ser avaliados de modo dissociado do esforço de pesca realizado, visto que maiores produções ao longo dos anos podem ser obtidas através do aumento de insumos, como combustível utilizado, tamanho de petrechos e embarcações e número de dias em atividade. Deste

modo, embora não haja dados históricos de redução de produção, há fortes indícios de declínio dos estoques pesqueiros.

Órgãos governamentais, instituições de ensino e pesquisa, além da comunidade pesqueira, apontam uma redução na produção pesqueira nacional, assim como ocorre mundialmente, devido a fatores relacionados à sobrepesca. Este padrão de insustentabilidade do uso dos recursos pesqueiros na Zona Econômica Exclusiva brasileira foi contemplado pelo Programa REVIZEE, que consistiu em uma avaliação do potencial sustentável dos recursos vivos na zona econômica exclusiva do Brasil. Os resultados desta avaliação indicaram que os estoques em exploração comercial no Brasil encontram-se sobreexplorados ou próximos do limite máximo de utilização (Costa *et al.*, 2005), comprometendo o futuro destas populações assim como a sustentabilidade da atividade pesqueira.

Nesse contexto, foi indicada a necessidade de medidas de manejo adequadas à realidade das comunidades pesqueiras brasileiras, considerando os aspectos ecológicos e socioeconômicos da atividade.

As medidas de manejo da pesca utilizadas no Brasil se referem, principalmente, às restrições relativas ao esforço pesqueiro, através de instrumentos legais, como Portarias, Instruções Normativas e Leis. O principal órgão responsável pela emissão destas normatizações é o IBAMA.

Entre as principais medidas de manejo, destacam-se:

- (i) a restrição ao uso de determinados petrechos, em localidades e bacias específicos;
- (ii) a paralisação de captura de determinadas espécies por tempo limitado, devido ao período reprodutivo ou sobreexploração da mesma. Esta medida é conhecida como período de defeso;
- (iii) a limitação de comprimento e/ou peso dos indivíduos capturados;
- (iv) o uso de mecanismos de escape da fauna acompanhante, e;
- (v) a criação de reservas marinhas.

Além disso, também são fornecidas permissões específicas aos pescadores profissionais e, em alguns casos, emitidas autorizações de captura de determinadas espécies.

Em muitas situações, a implementação dessas medidas não tem gerado os devidos resultados e isso se deve em parte à:

- deficiências de fundamentação científica;
- baixa participação do setor produtivo;
- ineficácia da fiscalização;
- deficiência de dados estatísticos;
- falta de conformidade de esforços ou pensamentos entre órgãos gestores e representantes do setor e;
- fortes resistências do setor produtivo frente às restrições aprovadas.

As épocas de defeso representam períodos e locais indicados pelos órgãos ambientais responsáveis em que a captura de determinadas espécies é restringida. Desse modo não são aplicáveis para toda a costa do Brasil os mesmos períodos de defeso.

A determinação do defeso, assim como o respeito a esta determinação, é de grande importância para a perpetuação das espécies e para a garantia da renovação dos estoques pesqueiros.

Um dos principais pontos positivos da aplicação do defeso é o ordenamento flexível, que pode se adequar às mudanças biológicas, econômicas e sociais da pescaria a que está sendo dirigido. Por outro lado, as mudanças na legislação se originam da pressão de parte do setor produtivo, não englobando todas as questões que deveria contemplar e, por consequência, geram resultados ineficazes para a recuperação dos estoques.

Outra importante medida de manejo aplicada no país ocorreu através da elaboração do Plano Mais Pesca e Aquicultura, plano elaborado pela Secretaria Especial de Aquicultura e Pesca (atual Ministério da Pesca e Aquicultura - MPA), com a participação do setor pesqueiro e da sociedade, em 2008, que apresenta metas a serem atingidas no ano de 2011, prevendo medidas de incentivo à criação em cativeiro, à pesca oceânica, estímulo ao consumo e melhoria das condições sociais e de trabalho dos pescadores artesanais. Também traz as medidas necessárias para estruturar a cadeia produtiva, recuperar estoques

pesqueiros na costa brasileira e nas águas continentais, além do desenvolvimento da aquicultura brasileira em águas da União e em estabelecimentos rurais.

d) Pesca no Rio de Janeiro e no Espírito Santo

Os municípios da Área de Influência desta atividade estão todos inseridos na região sudeste, especificamente nos estados do Rio de Janeiro e do Espírito Santo. Deste modo, torna-se necessário um detalhamento maior da pesca nestes dois estados, de modo a contextualizar os resultados apresentados, referentes à pesca nas comunidades inseridas na Área de Influência desta atividade.

O litoral do Rio de Janeiro está situado numa zona privilegiada, quase no limite norte de uma expressiva área pesqueira, no que se refere ao alargamento da plataforma continental e a influência de águas subtropicais. Tais águas são mais frias e ricas em nutrientes, gerando condições oceanográficas favoráveis ao aparecimento de grandes populações de peixes pelágicos, como a sardinha-verdadeira, a cavalinha e o xerelete, entre outros.

A pesca é uma atividade importante em todo o litoral fluminense, desenvolvida de forma artesanal e industrial, sendo predominantemente artesanal e praticada em áreas próximas à costa, baías e lagoas costeiras. A pesca industrial ocorre em mar aberto, mas compete diretamente em várias regiões costeiras com a pesca artesanal.

A pesca industrial no estado do Rio de Janeiro tem seu núcleo mais importante localizado na região metropolitana, sobretudo nos municípios de Niterói e São Gonçalo, onde ocorre uma convergência de desembarques, inclusive de outros estados.

Já a pesca artesanal apresenta importantes núcleos no município do Rio de Janeiro (nos portos de desembarque: Cooperativa de Pescadores Marcílio Dias (MARCOOP) e Vila Pinheiros, próximas a Ilha do Governador, Caju e Bancários, na Ilha de Paquetá), no município de Magé (nas localidades de Piedade, Canal, e Limão), no município de Duque de Caxias (no Porto da Chacrinha), assim como nos municípios da Região dos Lagos e Norte Fluminense, nas localidades inseridas na área de influência da atividade.

Segundo dados de Vianna *et al.* (2009) existem quatro frotas importantes atuantes na pesca industrial e artesanal fluminense:

1. atuneira, também conhecida como vara e isca-viva, atuante na pesca industrial;
2. espinheleira, frota atuante nas duas modalidades de pesca, a artesanal e a industrial;
3. tangoneiros, também chamada de arrasteiros, frota atuante nas duas modalidades de pesca, a artesanal e a industrial, e;
4. traineira, conhecida também como cerco, atuante na pesca artesanal.

Considerando a produção de todas estas modalidades, atuantes na pesca artesanal e industrial, no período entre 1998 e 2007, o estado do Rio de Janeiro apresentou grande importância na produção pesqueira da região sudeste. O registro médio foi de 66.000 toneladas por ano, sendo a maior parte dessa produção proveniente da captura de peixes (IBAMA, 2007). Especificamente em 2007, o estado do Rio de Janeiro foi o maior produtor de pescado do Sudeste, registrando um crescimento de 23,3% em relação ao ano de 2006. Nesse mesmo período, as espécies de peixes que mais contribuíram para o crescimento da produção foram: a corvina (162,8%); a cavalinha (98%); a sardinha-verdadeira (74,6%) e a tainha (52,2%). Os crustáceos e moluscos, diferentemente do observado em 2006, apresentaram um decréscimo na produção de 5,3% para 5,6%. (IBAMA, 2007).

Considerando o período entre 2007 e 2009, a produção do estado passou de 82.528 t para 57.090 t, contabilizando uma queda de 30,8%, conforme apresentado no Quadro II.5.3-20 (MPA, 2009).

Durante muitas décadas, o estado do Rio de Janeiro foi o principal produtor de pescado do país, vendendo sua produção para o comércio ou para a indústria de enlatados. Atualmente, as indústrias de pesca no estado têm diminuído e/ou eliminado sua frota particular, devido aos elevados custos de manutenção das embarcações, encargos sociais e trabalhistas, etc.

No estado do Espírito Santo, a pesca está presente em 14 municípios costeiros através de 60 comunidades pesqueiras que envolvem, aproximadamente, 19.000 pescadores artesanais e industriais (ANP, 1999).

No período entre 1998 e 2007, o estado do Espírito Santo apresentou produção pesqueira média de 17.000 toneladas por ano e, assim como o observado no estado do Rio de Janeiro, grande parte dessa contribuição foi proveniente da captura de peixes (IBAMA, 2007).

Em 2007 observou-se um crescimento na produção de pescado de 15,5% em relação a 2006. As espécies de peixes que mais contribuíram com este acréscimo foram: a albacora-laje (198,9%); a enchova (96,3%); o peixe-galo (80,6%); a pescadinha-real (64,1%) e; o badejo (10%). Os crustáceos apresentaram um decréscimo na produção de 4,5% e os moluscos de 87,4%, em relação a 2006 (IBAMA, 2007).

Assim como observado para o estado do Rio de Janeiro, o estado do Espírito Santo registrou queda na sua produção, passando de 21.759 t para 13.102 t, uma queda de 39,8%, conforme apresentado no Quadro II.5.3-20 (MPA, 2009).

Quadro II.5.3-20 - Produção (t) da pesca marinha para os estados do Rio de Janeiro e Espírito Santo nos anos de 2007, 2008 e 2009.

Anos	PRODUÇÃO DE PESCADO (t)	
	Rio de Janeiro	Espírito Santo
2007	82.528	21.759
2008	51.432	14.046
2009	57.090	13.102

Fonte: Modificado de MPA (2009).

Contemplando os dados do período compreendido entre 2007 e 2009, o estado do Rio de Janeiro apresentou os maiores valores de produção pesqueira marinha na região sudeste, ao contrário do estado do Espírito Santo, que apresentou a menor produção, estando o estado de São Paulo em segundo lugar. A Figura II.5.3-22 apresenta, em porcentagem, a contribuição destes três estados no desembarque de pescado de origem marinha na produção da região sudeste.

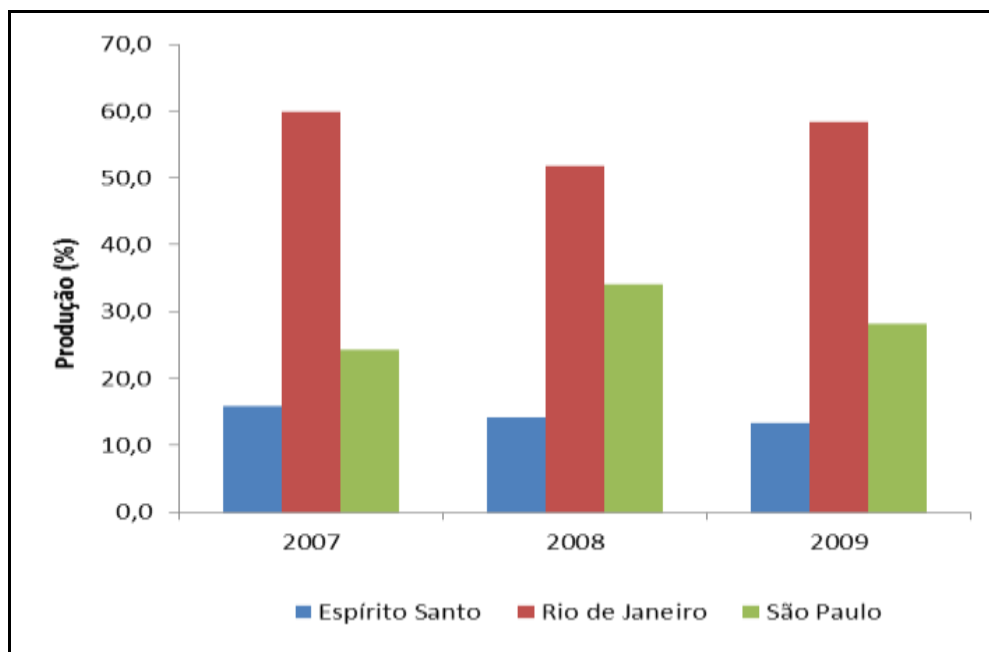


Figura II.5.3-22 - Produção da pesca marinha por estado da região sudeste no período 2007-2009.

Visto que a estatística pesqueira para o período de 2008-2009, apresentada pelo Ministério da Pesca e Aquicultura, não informa a produção pesqueira por espécie para cada unidade da federação separadamente, não serão apresentados dados de produção das principais espécies capturadas para os estados do Rio de Janeiro e Espírito Santo.

Os períodos de defeso aplicáveis nos municípios dos estados do Rio de Janeiro e Espírito Santo para importantes recursos pesqueiros pescados na região, principalmente nos municípios da área de influência da atividade, são descritos no Quadro II.5.3-21, a seguir.

Quadro II.5.3-21 - Períodos de defeso de importantes recursos pesqueiros capturados nos estados do Rio de Janeiro e Espírito Santo.

ESPÉCIES	PERÍODOS	LEGISLAÇÃO
CAMARÃO Rosa Sete-barbas Branco Santana Barba-ruça	1º de março a 31 de maio	Instrução Normativa IBAMA nº 189, de 23/09/2008

(continua)

Quadro II.5.3-21 (conclusão)

ESPÉCIES	PERÍODOS	LEGISLAÇÃO
CARANGUEJO	1º de outubro a 30 de novembro (machos e fêmeas) 1º a 31 de dezembro (somente fêmeas)	Portaria IBAMA nº 52, de 30/09/2003
SARDINHA VERDADEIRA	15 de junho a 31 de julho 1º de novembro a 15 de fevereiro	Instrução Normativa IBAMA nº 15, de 21/5/2009
LAGOSTA <i>Vermelha</i> <i>Rabo verde</i>	1º de dezembro a 31 de maio	Instrução Normativa IBAMA nº 206, de 14/11/2008
MEXILHÃO	1º de setembro a 31 de dezembro	Instrução Normativa IBAMA nº 105, de 20/7/2006

IMPORTANTE: A cada ano as datas do defeso devem ser conferidas junto ao órgão competente, porque elas podem sofrer alterações.

De acordo com as Instruções Normativas do IBAMA nº 05/04 e 52/05 (IBAMA, 2004; 2005), que reconhecem as espécies de invertebrados aquáticos e de peixes ameaçadas de extinção e espécies sobreexplotadas ou ameaçadas de sobreexploração, os recursos pesqueiros camarão, caranguejo, sardinha-verdadeira e lagosta encontram-se nesta categoria. Desse modo, ressalta-se a importância dessa prática de manejo ser determinada através da incorporação de informações científicas suficientes para subsidiar o ordenamento pesqueiro, sem desconsiderar as variações regionais impostas pelas diferentes condições ambientais locais na biologia das populações desses recursos.

e) *A Pesca na Área de Influência*

A seguir são apresentadas as principais características da pesca realizada nas comunidades pesqueiras, inseridas nos municípios que compõem a área de influência da UOTE.

- *Itapemirim-ES*

Para caracterização da pesca no município de Itapemirim, no estado do Espírito Santo, foram utilizados dados provenientes do Programa de Monitoramento do Desembarque Pesqueiro, implementado no período de setembro de 2006 a setembro de 2007. Além destes dados estatísticos, foi

realizado, no final de 2007, o mapa mental junto aos pescadores locais (CGG/Habtec, 2008).

O município de Itapemirim está situado ao sul do estado do Espírito Santo e possui 65 km de costa litorânea, dividida em duas extensas praias, Itaoca e Itaipava. A Figura II.5.3-23 apresenta a localização do município e a localização do ponto de desembarque da frota deste município, em Itaipava.



Legenda:

Colônias de Pesca

APEDI - Associação de Pescadores e Armadores do Distrito de Itaipava

Colônia de Pescadores Z-10 D. Pedro I

Pontos de Desembarque

Itaipava

Espelho d'Água

Limite Intermunicipal

Município Estudado

Municípios Contíguos

Figura II.5.3-23 - Município de Itapemirim e seus vizinhos contíguos.

Itaipava caracteriza-se como um dos maiores pólos pesqueiros do país, sendo um dos maiores produtores de atum e dourado do Brasil. Esta localidade possui duas fábricas de gelo e duas indústrias de beneficiamento de pescado, Italfish e Atum do Brasil. As áreas de parcel e ilhas contribuem para a captura de

lagostas em suas proximidades. A Figura II.5.3-24 ilustra embarcações encontradas no porto de Itaipava.



Figura II.5.3-24 - Embarcações ancoradas no Porto de Itaipava, Itapemirim/ES.

Fonte: Habtec, 2006.

Itapemirim se diferencia dos demais municípios da área de influência em relação à comercialização do pescado, além do alto número de desembarque. As empresas de pesca presentes neste município, muitas vezes, contratam diretamente os pescadores como assalariados, modalidade rara de contrato na pesca artesanal. As empresas podem atuar diretamente com os mestres, que também podem ser proprietários de embarcações, na compra do pescado, antes ou após a pescaria. Após a compra do pescado, as empresas são responsáveis pelo beneficiamento e comercialização.

Em Itaipava, durante a realização do Programa de Monitoramento do Desembarque Pesqueiro (CGG/Habtec, 2008), entre os anos de 2006 e 2007, havia cerca de 2.500 pescadores (1.980 registrados e 520 sem documentação) e 350 barcos (entre 13 e 15 metros). Aproximadamente 40% destes pescadores eram mestres e donos de embarcações e os demais faziam parte da tripulação flutuante. Alguns ainda estavam ligados à empresa Atum do Brasil.

As artes de pesca mais representativas na região, identificadas ao longo do monitoramento, foram a linha e o espinhel de superfície. Estas pescarias ocorrem

em profundidades maiores, chegando até 1.000 metros. A pesca de espinhel de superfície é voltada principalmente para a captura do atum e do dourado. Outros peixes como espadarte, cherne, batata, namorado, garoupa, badejo, pargo, cavala e peroá também são capturados na área de atuação desta frota. Na pescaria de linha e espinhel o número de pescadores pode variar de 7 a 10 homens, que permanecem de 10 a 15 dias no mar.

O arrasto para a captura do camarão também é praticado pela frota que desembarca no porto de Itaipava. Esta pescaria ocorre, preferencialmente, até 50 km da costa.

Durante o período de realização do Programa de Monitoramento do Desembarque Pesqueiro (CGG/Habtec, 2008) em Itapemirim os resultados obtidos indicaram que a frota local utiliza alta diversidade de artes de pesca e, conseqüentemente, de espécies capturadas. No período monitorado, o desembarque registrado em Itaipava apresentou os maiores valores de produção e o maior número de espécies capturadas, quando comparada aos outros municípios monitorados.

Durante todo o monitoramento, entre 2006 e 2007, foram registradas 99 espécies capturadas. Algumas espécies foram capturadas em todos os meses monitorados, são elas: albacora, atum, badejo, cação-anequim, cavala, chicharro, dourado, garoupa, marlim, olho-de-boi, pargo-rosa, peixe-rato e pula-pula. Considerando todo o ano monitorado, os pescados mais capturados foram o dourado e o atum, equivalendo a 49% do total do pescado desembarcado.

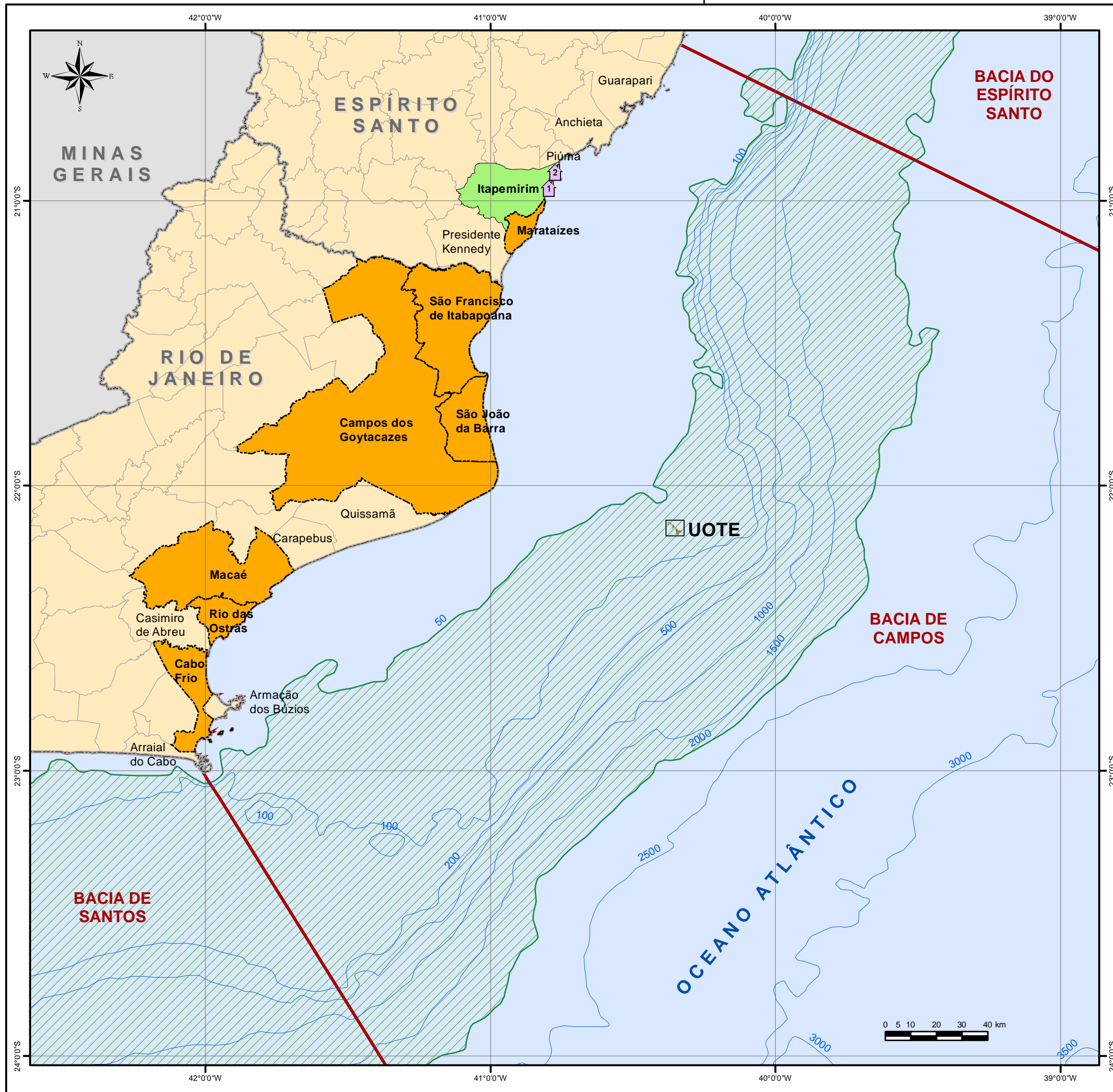
A comercialização do pescado desembarcado em Itaipava é realizada por empresas ou donos de peixarias que possuem fábrica de gelo, câmara frigorífica e local de estocagem. Assim, os pescadores são vinculados aos atravessadores ou às empresas.

Os pescadores de Itapemirim encontram-se representados por duas entidades: a Colônia de Pescadores Z-10, localizada no distrito de Itaipava, e a Associação dos Pescadores do Distrito de Itaipava – APEDI.

A Colônia Z-10 foi fundada em 1999 e sua sede própria foi inaugurada em junho de 2011, através de um Projeto de Educação Ambiental em implementação desde dezembro de 2009 na Bacia de Campos. A mesma possui cerca de 2.500 pescadores associados e aproximadamente 100 embarcações.

A Associação dos Pescadores do Distrito de Itaipava – APEDI apresenta 780 pescadores registrados, embora sejam estimados aproximadamente 1.100 pescadores e 180 embarcações.

Finalmente, cabe ressaltar que a área de pesca da frota da comunidade de Itaipava atinge regiões distantes do município e apresenta alta autonomia e o Mapa II.5.3-1 apresenta a região onde atuam as embarcações provenientes de Itapemirim, que abrange a área da UOTE. O Mapa II.5.3-2 apresenta as artes de pesca que esta frota utiliza. Ambos os mapas foram elaborados através da realização do mapa mental junto aos pescadores (CGG/Habtec, 2008).



Legenda

- Limite intermunicipal
- Divisa interestadual
- Batimetria (m)
- Bacias Sedimentares
- Demais Municípios da Área de Influência
- Espelho D'Água

Legenda Temática

- Área de Pesca da Frota de Itapemirim

Colônias e Associações de Pescadores

- APEDI - Associação de Pescadores e Armadores do Distrito de Itaipava
- Colônia de Pescadores Z-10

Referências Fonte: HABTEC,2007;
Base: IBGE; BDEP.

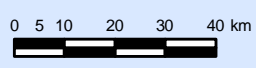


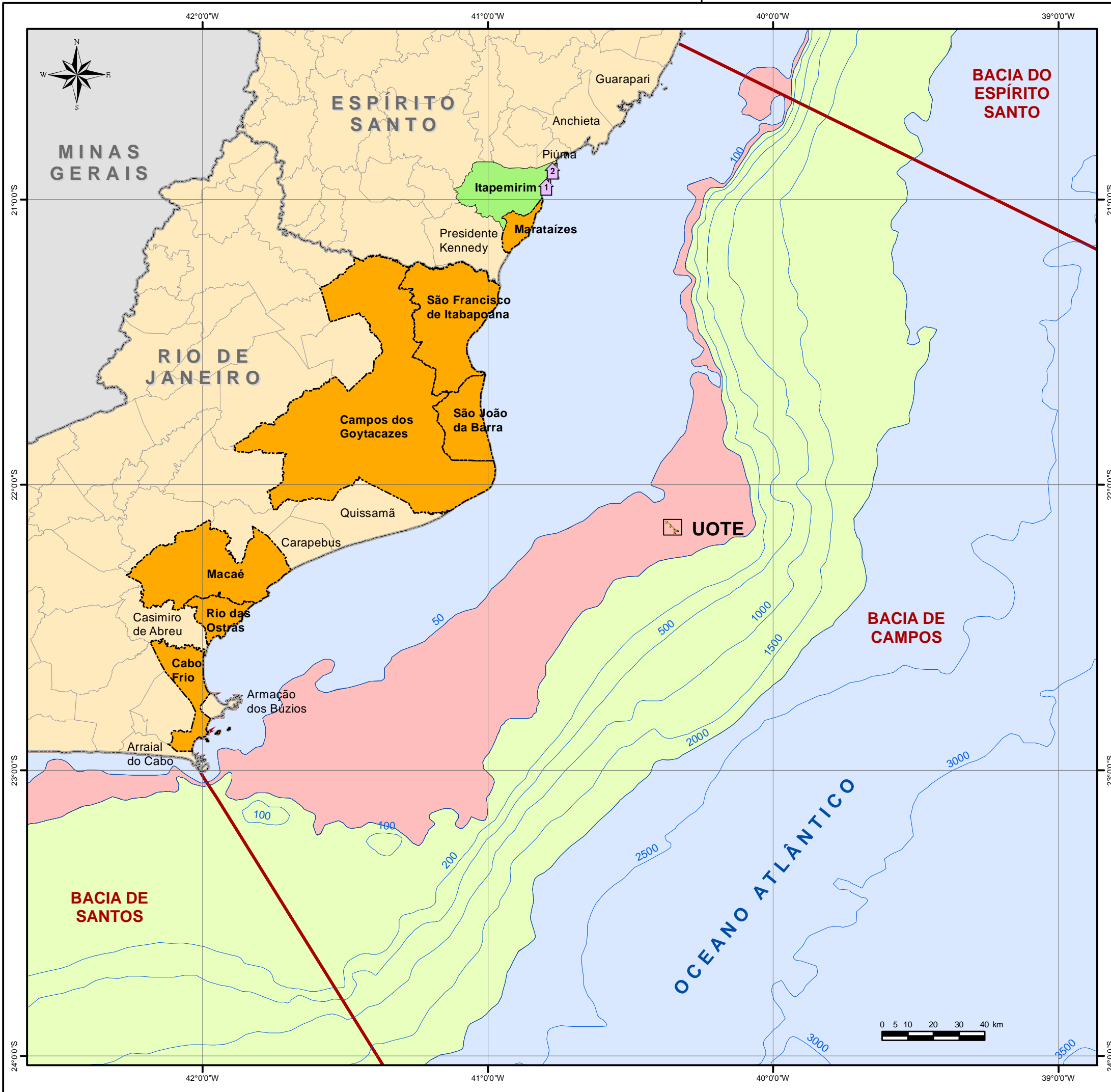
Projeto
UNIDADE OFFSHORE DE TRANSFERÊNCIA E EXPORTAÇÃO

Título
ÁREA DE PESCA DA FROTA DE ITAPEMIRIM

Projeção Geográfica	Datum SAD-69	Escala 1:1.500.000
------------------------	-----------------	-----------------------

Data Novembro, 2011	Número Mapa II.5.3-1	Autor Leonardo Dias Celso Dias	Revisão 00
------------------------	-------------------------	--------------------------------------	---------------





Legenda

- Limite intermunicipal
- Divisa interestadual
- Batimetria (m)
- Bacias Sedimentares
- Demais Municípios da Área de Influência
- Espelho D'Água

Legenda Temática

Artes de Pesca da Frota de Itapemirim

- Arrasto
- Linha e espinhel

Colônias e Associações de Pescadores

- APEDI - Associação de Pescadores e Armadores do Distrito de Itaipava
- Colônia de Pescadores Z-10

Referências Fonte: HABTEC, 2007; Base: IBGE; BDEP.



Projeto
UNIDADE OFFSHORE DE TRANSFERÊNCIA E EXPORTAÇÃO

Título
ARTES DE PESCA DA FROTA DE ITAPEMIRIM



Projeção Geográfica	Datum SAD-69	Escala 1:1.500.000
------------------------	-----------------	-----------------------

Data Novembro, 2011	Número Mapa II.5.3-2	Autor Leonardo Dias Celso Dias	Revisão 00
------------------------	-------------------------	--------------------------------------	---------------





- *Marataízes-ES*

Marataízes, no estado do Espírito Santo, possui 25 km de litoral e entre suas atividades econômicas mais relevantes destaca-se a atividade pesqueira. No município há 04 pontos de desembarque distintos: Praia dos Cações, Praia de Marataízes, Pontal da Barra e Barra de Itapemirim. A Figura II.5.3-25 apresenta a localização destes pontos.

**Legenda:****Colônias de Pesca**

-  Colônia de Pescadores Nossa Senhora dos Navegantes Z-08
-  Associação de Pescadores de Marataízes - APEMAR

Pontos de Desembarque

-  1-Barra de Itapemirim
-  2-Pontal da Barra
-  3-Praia de Marataízes
-  4-Praia dos Cações

-  Espelho d'Água
-  Divisa Interestadual
-  Limite Intermunicipal
-  Município Estudado
-  Municípios Contíguos

Figura II.5.3-25 - Município de Marataízes e seus vizinhos contíguos.

Os pescadores residem na área urbana do município, com exceção daqueles que desembarcam na Praia dos Cações, que compõem um pequeno núcleo de pessoas cuja atividade está diretamente ligada à pesca.

De acordo com o monitoramento do desembarque pesqueiro realizado no período entre 2006 e 2007 (CGG/Habtec, 2008), a rede fixa de pano simples representa a principal arte de pesca utilizada, responsável por 45% da produção desembarcada. Demais artes utilizadas: pargueira, linha de mão, espinhel fixo, rede balão e tarrafa.

Em relação às espécies capturadas, no período monitorado, foram identificados 23 pescados distintos, sendo as espécies com maior ocorrência o pargo rosa e o peroá. A produção do peroá e da lagosta, somadas, corresponderam a 75% do total desembarcado no período. Em termos de rendimento, a lagosta obteve o maior, seguida pelo pargo e, por último, o peroá.

As embarcações podem ser de propriedade de mestres de pesca ou terceiros, sendo que os demais pescadores embarcados trabalham e recebem partes do lucro obtido após a venda do pescado. O número de pescadores embarcados, assim como o número de dias de permanência no mar pode variar de acordo com as espécies-alvo, a arte de pesca utilizada, o porte da embarcação e as condições de navegação. Entretanto, o número médio de pescadores por embarcação é de 05 homens que permanecem de 04 a 10 dias em atividade.

Em Marataízes há ainda pescadores que atuam em embarcações de maior porte pertencentes à frota do município vizinho, Itapemirim. Estas embarcações alcançam áreas distantes da costa, além das plataformas de petróleo, segundo os pescadores.

Os pescadores do município de Marataízes são representados pela Colônia de Pescadores Nossa Senhora dos Navegantes Z-08, localizada no Bairro Barra de Itapemirim e pela Associação de Pescadores de Marataízes (APEMAR), localizada no centro do município.

A Colônia de Pescadores Z-08 possui pescadores associados de Barra do Pontal e Praia dos Cações, localidades de Marataízes, e da praia de Marobá, localizada no município vizinho Presidente Kennedy. Em 2007 havia cerca de 2.500 pescadores registrados na entidade, 50 barcos dedicados à pesca da

lagosta, 17 vinculados à captura de peixes ornamentais, três camaroeiros e 256 embarcações que trabalhavam com a pesca de linha e rede de espera. Havia ainda cerca de 20 embarcações (camaroeiros) não registradas na colônia, totalizando aproximadamente 360 embarcações vinculadas à atividade pesqueira em Marataízes.

De acordo com as informações obtidas na Praia dos Cações, no período do monitoramento, a produção local era vendida para compradores da sede do município. A comercialização do pescado no município se caracteriza pela presença de atravessadores que vendem tanto para o mercado local, como para outros estados e países.

A Figura II.5.3-26 ilustra as embarcações identificadas no município, especificamente na localidade de Pontal da Barra.



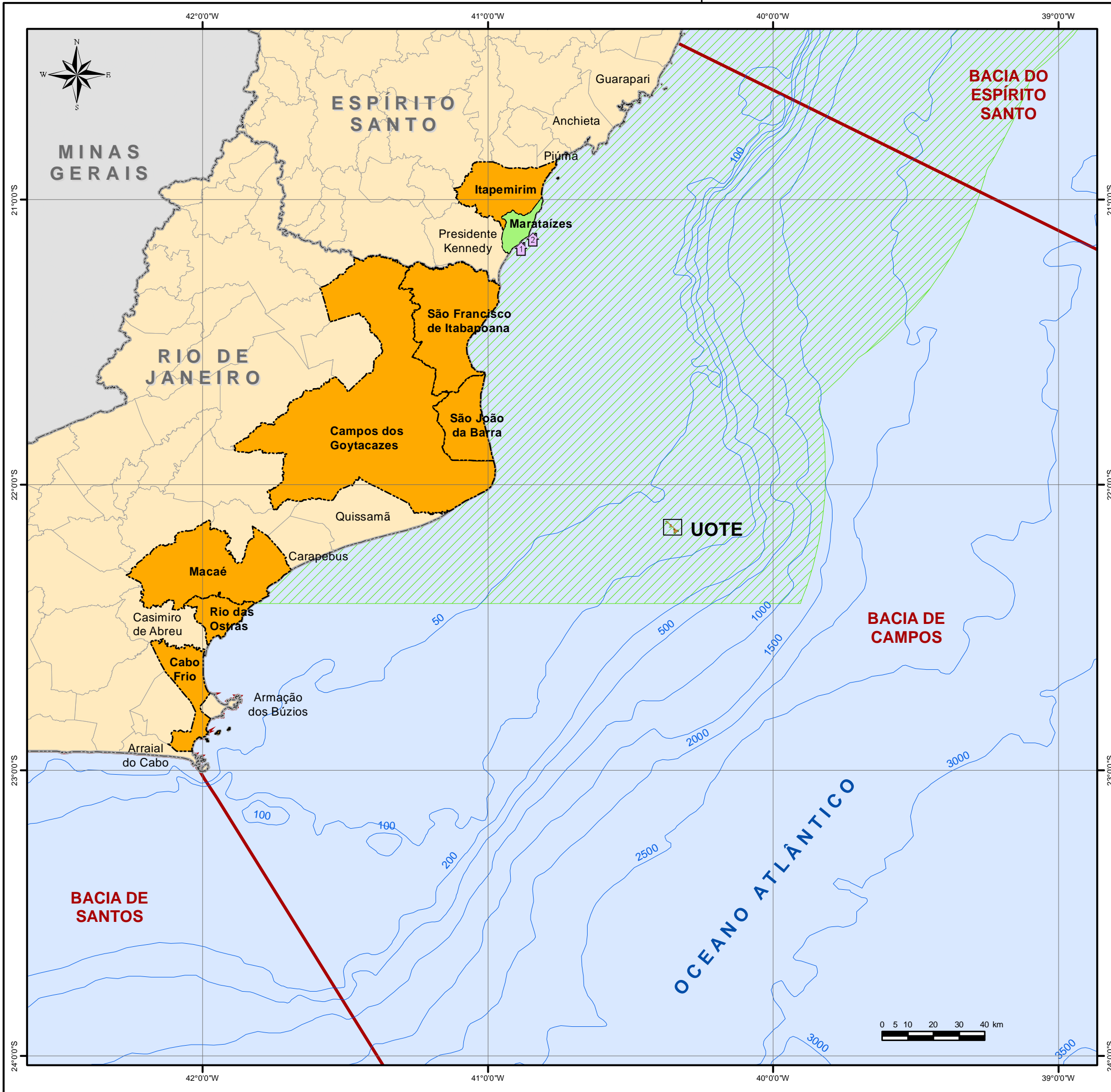
Figura II.5.3-26 - Embarcações na localidade de Pontal da Barra, Marataízes/ES.

Fonte: Habtec, 2007.

Segundo os pescadores de Marataízes, os principais problemas relacionados com a atividade pesqueira do município são: a falta de um porto e enrocamento nas praias para atracar e abrigar as embarcações de pesca; infraestrutura de recebimento do pescado, refrigeração, entreposto, beneficiamento etc.; meios de produção e equipamentos para embarcações e; fiscalização. Além disso, os

pescadores locais apontaram o estado sucateado da frota pesqueira local e o assoreamento da foz do rio Itapemirim como um dos principais problemas em relação ao atracamento de embarcações naqueles pontos (Pontal da Barra e Barra do Itapemirim). O assoreamento existente na foz do rio Itapemirim determina que os barcos somente possam atracar em condições de maré alta, já que nos demais períodos de maré há encalhe das embarcações.

O Mapa II.5.3-3 apresenta a região onde atuam as embarcações provenientes de Maratáizes e o Mapa II.5.3-4 apresenta a área de pesca de todas as artes utilizadas pela frota local. Estes mapas foram obtidos através da realização do mapa mental no ano de 2007 (CGG/Habtec, 2008).



Legenda

- Limite intermunicipal
- Divisa interestadual
- Batimetria (m)
- Bacias Sedimentares
- Demais Municípios da Área de Influência
- Espelho D'Água

Legenda Temática

- Área de Pesca da Frota de Marataízes

Colônias e Associações de Pescadores

- Colônia de Pescadores Nossa Senhora dos Navegantes Z-08
- Associação de Pescadores de Marataízes - APEMAR

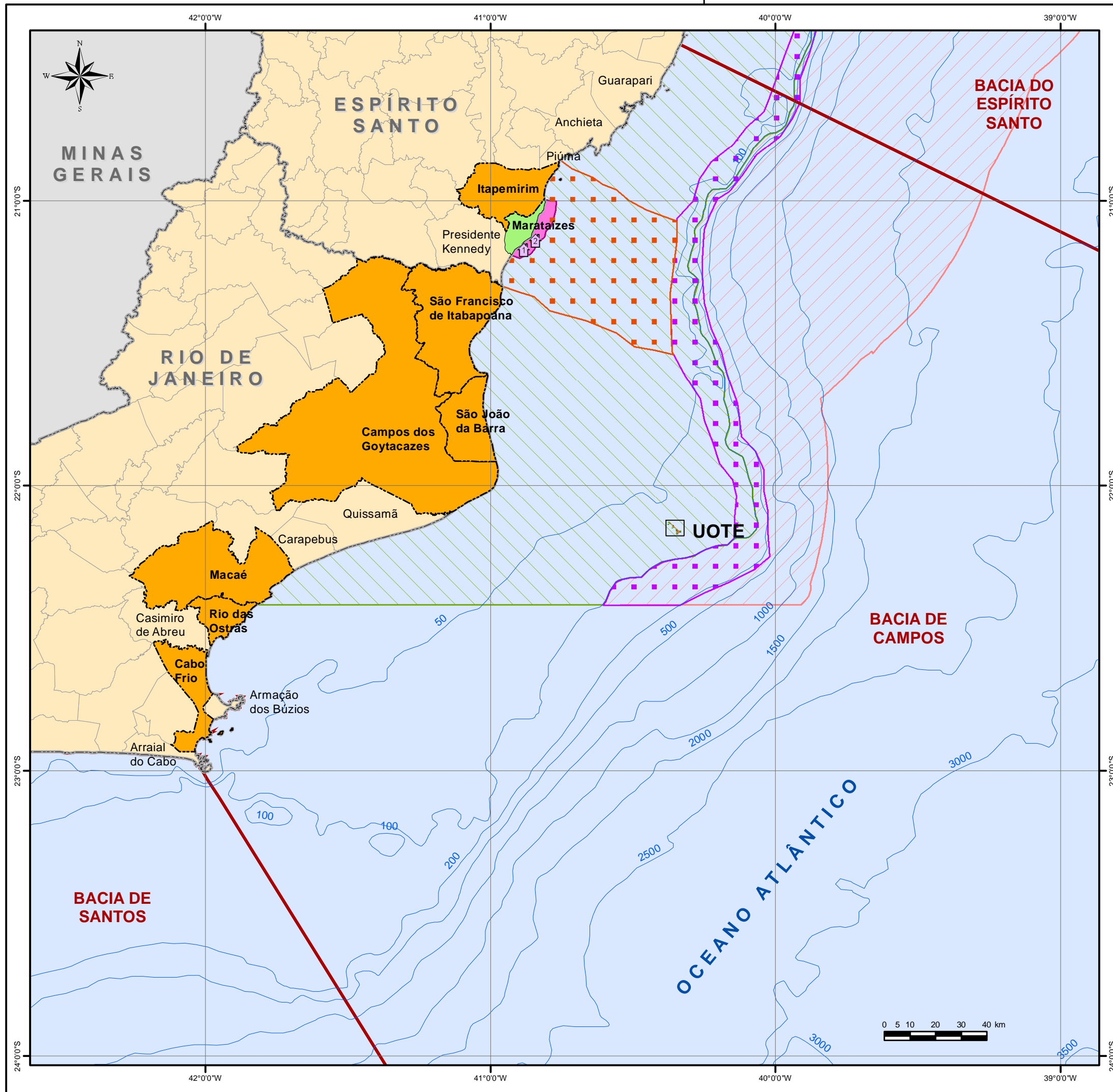
Referências Fonte: HABTEC,2007;
Base: IBGE; BDEP.

Projeto
UNIDADE OFFSHORE DE TRANSFERÊNCIA E EXPORTAÇÃO

Título
ÁREA DE PESCA DA FROTA DE MARATAÍZES

Projeção Geográfica	Datum SAD-69	Escala 1:1.500.000
------------------------	-----------------	-----------------------

Data Novembro, 2011	Número Mapa II.5.3-3	Autor Leonardo Dias Celso Dias	Revisão 00
------------------------	-------------------------	--------------------------------------	---------------



Legenda

- Limite intermunicipal
- Divisa interestadual
- Batimetria (m)
- Bacias Sedimentares
- Demais Municípios da Área de Influência
- Espelho D'Água

Legenda Temática

Artes de Pesca da Frota de Marataízes

- Arrasto de Camarão
- Arrasto de Praia e Mergulho
- Cerco
- Espera
- Linha e Espinhel

Colônias e Associações de Pescadores

- Colônia de Pescadores Nossa Senhora dos Navegantes Z-08
- Associação de Pescadores de Marataízes - APEMAR

Referências Fonte: HABTEC, 2007; Base: IBGE; BDEP.

Projeto
UNIDADE OFFSHORE DE TRANSFERÊNCIA E EXPORTAÇÃO

Título
ARTES DE PESCA DA FROTA DE MARATAÍZES

Projeção Geográfica	Datum SAD-69	Escala 1:1.500.000
------------------------	-----------------	-----------------------

Data Novembro, 2011	Número Mapa II.5.3-4	Autor Leonardo Dias Celso Dias	Revisão 00
------------------------	-------------------------	--------------------------------------	---------------

- *São Francisco de Itabapoana - RJ*

O município de São Francisco de Itabapoana, no estado do Rio de Janeiro, possui cerca de 50 km de extensão de praias, incluindo as ilhas de Lima, do Peçanha e da Convivência, e abrange cerca de 200 km² de áreas de manguezais. No município há três distritos caracterizados pela presença de portos de pesca e moradores que atuam como pescadores. São eles: Guaxindiba, Gargaú e Barra de Itabapoana, conforme apresentado na Figura II.5.3-27.

**Legenda:****Colônias de Pesca**

- Colônia de Pescadores Z-01 Gargaú, Guaxindiba e Barra do Itabapoana
- Associação de Pescadores de Barra de Itabapoana

Pontos de Desembarque

- 1-Barra de Itabapoana
- 2-Gargaú
- 3-Guaxindiba

- Espelho d'Água
- Divisa Interestadual
- Limite Intermunicipal
- Municípios Contíguos
- Município Estudado

Figura II.5.3-27 - Município de São Francisco de Itabapoana e seus vizinhos contíguos.

Segundo o Ministério da Pesca e da Aquicultura e a Federação de Pesca do Rio de Janeiro, os pescadores de São Francisco de Itabapoana estão representados pela Colônia de Pescadores Z-01, que reúne aproximadamente 899 pescadores filiados e 397 embarcações registradas (MPA, 2011; FEPERJ, 2011).

Ainda no município há outra entidade representativa, a Associação de Pescadores de Barra de Itabapoana, para a qual o número de associados registrados e de embarcações registradas é desconhecido.

De acordo com o Projeto de Caracterização Socioeconômica da Atividade Pesqueira na Bacia de Campos (AECOM/Petrobras, 2011), foram investigadas 175 famílias e foram identificados 537 moradores, dos quais 51,8% eram do sexo masculino. A seguir são apresentados outros resultados relevantes deste estudo.

Quanto à posse de bens duráveis nos domicílios dos pescadores entrevistados, destaca-se que a posse de embarcação (barco/canoa) foi verificada em 66 dos 175 domicílios, totalizando 37,7%.

A População em Idade Ativa (PIA), conceito que, segundo o IBGE, compreende o potencial de mão-de-obra com que pode contar o setor produtivo, residente nos domicílios entrevistados corresponde a 453 pessoas, 82% do total dos moradores. Entre os que trabalham (cerca de 50% da PIA), a pesca foi identificada como atividade principal por cerca de 90% dos entrevistados, seguida pelos serviços e o comércio. Ocupações sem registro são predominantes entre a população que trabalha, fato que se justifica pela enorme proporção dos que trabalham na pesca. A maior parte dos pescadores entrevistados (55%) possui até 30 anos de idade.

Todas as famílias entrevistadas declararam haver variação de sua renda mensal em função da sazonalidade da pesca e períodos do defeso, atividade principal das famílias.

Quanto à capacitação profissional desses pescadores, apenas um entre os 175 entrevistados (0,6%), declarou estar atualmente frequentando algum curso, enquanto 11% declararam já ter frequentado algum.

No que se refere à documentação para o exercício da atividade pesqueira, 135 entre os 175 pescadores (77% do total), disseram possuir a Carteira de

Pescador Profissional, destacando que a posse deste documento permite o acesso a benefícios como aposentaria e recebimento de defeso.

Já quanto ao vínculo com entidades representativas, 83% dos pescadores disseram ser filiados às Colônias de Pesca. Desse total, 75% são filiados à Colônia de Pescadores Z-01 de São Francisco de Itabapoana, 15% à Colônia de Pescadores Z-22 de São João da Barra e 6% à Colônia de Pescadores Z-03 de Macaé. Apenas 01 pescador (representando 0,6%) declarou ser filiado à Colônia de Pescadores Z-23 de Armação dos Búzios. Cerca de 3% dos pescadores que afirmaram ter filiação não indicaram a respectiva Colônia.

O período de menor produção identificado pela grande maioria dos pescadores foi o inverno (junho a setembro), enquanto o de maior foi o verão. Nas duas estações do ano a jornada de trabalho da maior parte dos pescadores é de 6 a 11 horas/dias e de 15 a 21 dias/mês.

O seguro defeso, entendido pelos pescadores como outra fonte de renda vinculada ao desenvolvimento da pesca, foi recebido por 70% dos pescadores entrevistados, especialmente em função do período de defeso do camarão.

De acordo com a percepção e avaliação dos pescadores, no que se refere à produção pesqueira do município, a grande maioria (74%) considera que esta reduziu significativamente nos últimos anos. Ao serem questionados sobre o motivo de tal redução, 40% dos entrevistados não quis ou não soube responder a questão. Dentre as respostas destacam-se:

- o aumento da frota pesqueira;
- o aumento da frota industrial (arrasto), considerada como predatória pelos pescadores, e;
- a poluição.

Quanto aos principais entraves para o desenvolvimento da atividade no município, uma grande parcela dos entrevistados (75%) não soube ou não quis responder a questão. Entre as respostas obtidas destacaram-se:

- a poluição das águas;
- o aumento do número de pescadores;

- a concorrência da pesca industrial, e;
- o desrespeito à legislação.

Questionados sobre as ações importantes para o desenvolvimento da atividade pesqueira no município, os entrevistados indicaram:

- o financiamento para a compra de equipamentos;
- a criação de cooperativas;
- a diminuição do preço do combustível, e
- o combate à pesca predatória.

Com menor expressão foram citadas: a criação de áreas exclusivas para o desenvolvimento da pesca artesanal, a assistência médica para os pescadores e a ampliação no pagamento do seguro defeso.

Em relação à indústria do petróleo, no que se refere aos benefícios trazidos por este setor, foram mencionados o pagamento de *royalties* para o município e o apoio aos pescadores através da implementação dos programas de compensação ambiental decorrentes do licenciamento das atividades da indústria do petróleo. Os pescadores entrevistados também destacaram a formação de recifes artificiais em função das estruturas das plataformas, evento que aumenta a produção pesqueira.

Entre os prejuízos para a atividade pesqueira foram pontuados:

- as áreas de exclusão à atividade pesqueira;
- a poluição das águas provocada tanto pelas embarcações que trabalham nas atividades da indústria do petróleo como pelo risco potencial de acidentes de vazamento de óleo;
- o aumento do tráfego de embarcações de pesca, e;
- acidentes com petrechos de pesca.

No que se refere às embarcações utilizadas na atividade pesqueira em São Francisco de Itabapoana, dos 175 pescadores entrevistados, 159 (90%) utilizam embarcação, enquanto 16 (9%) são apenas proprietários.

Entre as embarcações utilizadas, 157 (99%) são motorizadas, 01 pescador utiliza barco sem motor e 01 pescador não soube identificar o tipo de embarcação que utiliza. Dentre os barcos motorizados predominaram os barcos médios com casaria (comprimento maior a 8 m e menor ou igual a 12m), seguidos pelos barcos pequenos sem casaria (comprimento menor ou igual a 8m) que, em conjunto, somaram 84%. Ainda foram citados os barcos pequenos com casaria, grandes com casaria e os barcos sem motor.

Quanto à condição do pescador no município, 40% se declaram proprietários das embarcações, 56% desenvolvem suas atividades em barcos de terceiros e 4% não responderam a questão.

Já em relação ao tipo de trabalho desenvolvido pelo pescador, 53% são responsáveis pela embarcação (mestre) e 47% são ajudantes (tripulantes/camaradas), fato que evidencia o caráter artesanal da atividade pesqueira em São Francisco de Itabapoana.

Questionados sobre os locais onde pescam, o alto-mar (além de 12 milhas da costa) foi o local mais citado (cerca de 60%), seguido pelos manguezais (20%). Também foram pontuados o mar aberto (até 12 milhas da costa) (cerca de 18%) e o costão (cerca de 0,4%).

A principal arte de pesca utilizada pelos pescadores do município é o arrasto com portas ou rede balão, utilizada em 49% das pescarias, seguida pela linha de mão ou pargueira, utilizada em 25% das pescarias e a rede de emalhar fixa, utilizada em 14% das pescarias (Figura II.5.3-28).

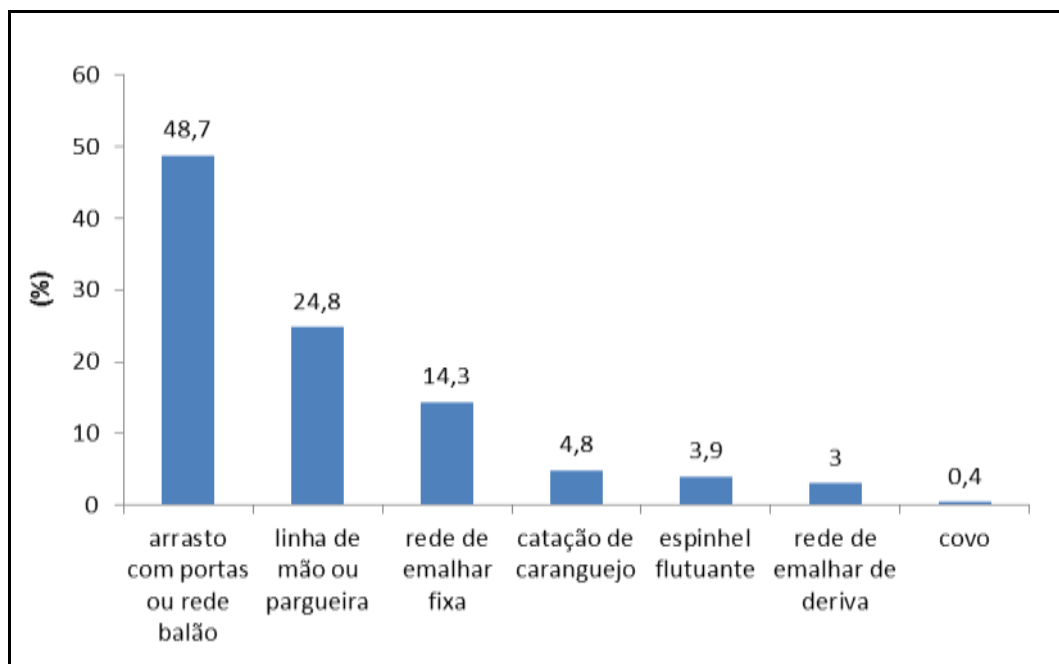


Figura II.5.3-28 - Principais artes de pesca utilizadas pelos pescadores de São Francisco de Itabapoana, de acordo com os pescadores entrevistados (AECOM/Petrobras).

Quanto ao período em que a pesca se desenvolve no município, 41% afirmaram pescar o ano todo, sendo significativa a pesca realizada entre novembro a julho.

A principal espécie pescada no município é o camarão, capturada por 57% dos pescadores, seguida pelo peroá, pescada por 25% dos pescadores. Foram também citadas, com menor expressão: a pescadinha, o pargo, o caranguejo e o bagre.

A conservação da produção obtida no município é prática realizada por 95% dos pescadores entrevistados. Entre esses, a maior parte (81%) faz uso do gelo e o restante utiliza outras formas de conservação. O fornecimento de gelo no município ocorre por intermédio dos frigoríficos instalados pelos comerciantes de pescado, na sua maioria, oriundos do município do Rio de Janeiro.

Já o beneficiamento da produção, que agrega valor ao produto final, é praticado por 10% dos entrevistados. Para a realização dessa prática há a utilização de mão-de-obra feminina pelos frigoríficos, principalmente, quando da seleção e descasque do camarão, principal espécie pescada no município.

Grande parte dos pescadores de São Francisco de Itabapoana vende sua produção diretamente para o atravessador, tendo também importância a venda para frigoríficos e peixarias. A venda direta para moradores e turistas não apresenta expressão.

A pesca no município ocorre de maneira distinta, de acordo com a comunidade considerada. Deste modo, a descrição da pesca é apresentada separadamente para as comunidades de Guaxindiba, Gargaú e Barra de Itabapoana.

Os dados apresentados a seguir foram obtidos através dos resultados dos monitoramentos do desembarque pesqueiro realizados entre setembro de 2006 e setembro de 2007 (CGG/Habtec, 2008) e no período de 2008 a 2010. (AECOM/Petrobras, 2011).

✓ Guaxindiba

A pesca realizada na comunidade de Guaxindiba caracteriza-se, principalmente, pelo uso de embarcações destinadas ao arrasto do camarão-sete-barbas, conhecido na região como pesca com rede balão. Esta pescaria ocorre preferencialmente em regiões próximas à costa, com até 100 metros de profundidade. Em geral, os pescadores saem para pescar no período da manhã e retornam ao final do mesmo dia. A comercialização do pescado capturado ocorre na praia de Guaxindiba e destina-se, preferencialmente, ao mercado local.

Em Guaxindiba há uma Capatazia diretamente ligada à Colônia de Pescadores Z-01, sediada em Gargaú.

✓ Gargaú

As principais artes de pesca utilizadas pelos pescadores de Gargaú são arrasto de balão, visando a captura de camarão, espinhel, puçá e anzol. Geralmente, estas pescarias ocorrem por toda a costa do município, em traineiras.

De acordo com os dados obtidos através do monitoramento do desembarque pesqueiro, cerca de 300 barcos compõem a frota pesqueira desta localidade, embora apenas 25 estivessem registrados na Colônia de Pescadores Z-01 em 2007. A grande maioria destas embarcações (cerca de 65%) destinada-se à captura de camarões (Figura II.5.3-29) e possui entre 8 e 12 metros.



Figura II.5.3-29 - Gargaú: A. Cais; B. Triagem do camarão; C. Limpeza do camarão.

Fonte: Habtec, 2006.

Nesta comunidade a pesca destina-se ao mercado regional, pois apresenta atravessadores com estrutura para beneficiar, estocar e transportar o pescado capturado.

Destaca-se, ainda, a instalação da Colônia de Pescadores Z-01 na própria localidade de Gargaú, facilitando a regularização documental dos pescadores residentes.

✓ Barra de Itabapoana

A comunidade pesqueira de Barra do Itabapoana, distrito de São Francisco de Itabapoana, apresenta, de acordo com os dados do monitoramento do desembarque pesqueiro (CGG/Habtec, 2008), pouca diversidade de modalidades de pesca. Além da rede de espera, também são utilizados o anzol (linha de mão), o arrasto de camarão, além de haver catadores de caranguejo.

A maioria das embarcações apresenta comprimento de 2 a 13 metros de comprimento.

A partir dos resultados obtidos, a área de pesca desta frota ocorre, principalmente, na região próxima às plataformas de petróleo. Apesar das

plataformas estarem situadas em “área a ser evitada” pela navegação, segundo a Carta Náutica, e haver as zonas de exclusão (raio de 500 m no entorno das plataformas e outras unidades), estabelecidas por Norma da Marinha (Normam nº 08), estas áreas de instalação de plataformas na Bacia de Campos tem sido usualmente utilizadas para a pesca.

Cada embarcação é ocupada, em média, por cinco homens que permanecem de um a dez dias no mar. Assim, a frota desta comunidade apresenta características de autonomia distintas.

✓ Síntese das 03 localidades

Ao longo do monitoramento ocorrido de agosto de 2008 a outubro de 2010 (AECOM/Petrobras, 2011), foram registradas 327 embarcações, sendo 134 em Gargaú, 119 em Guaxindiba e 74 na Barra de Itabapoana. A maior parte dessa frota foi composta por barcos motorizados de tamanho médio com casaria (comprimento maior a 8m e menor ou igual a 12m), representando 73% da frota cadastrada, seguido pelos barcos pequenos sem casaria (comprimento menor ou igual a 8m) (16%), barcos pequenos com casaria (comprimento menor ou igual a 8m) (7%), barco grande com casaria (comprimento maior a 12m e menor ou igual a 16m) (2%) e barcos sem motor (2%). Todas as tipologias cadastradas ocorreram nas três localidades monitoradas (Gargaú, Guaxindiba e Barra de Itabapoana), exceto os barcos sem motor, que ficaram restritos às localidades de Gargaú e Guaxindiba (Figura II.5.3-30).

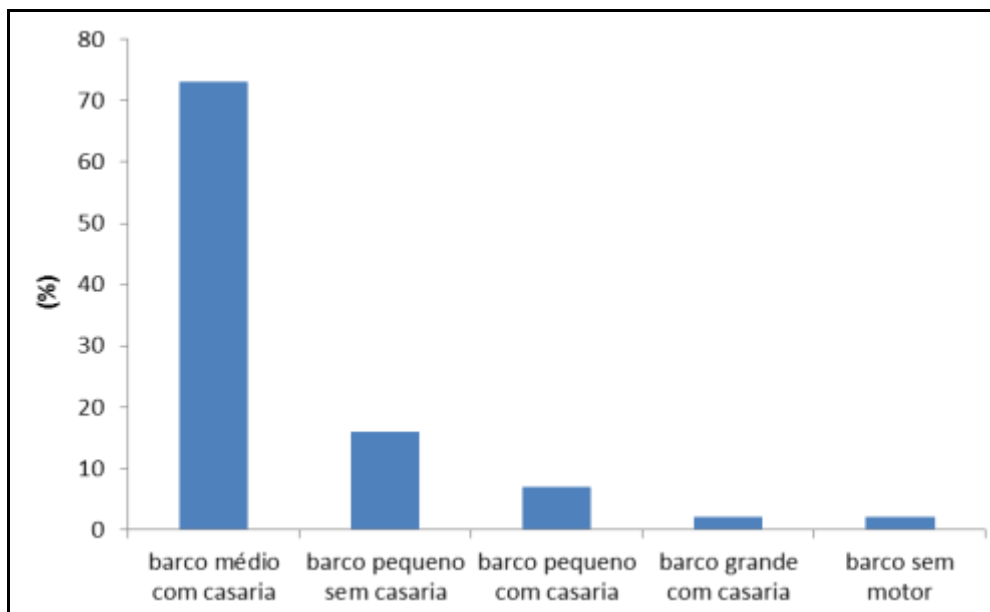


Figura II.5.3-30 - Principais tipologias de embarcações utilizadas pelos pescadores de São Francisco de Itabapoana, de acordo com o monitoramento do desembarque pesqueiro (AECOM/Petrobras, 2011).

Considerando a quantidade de desembarques monitorados e sua participação por arte de pesca, se observa a predominância do arrasto com portas ou rede de balão, representando 71% dos desembarques registrados, seguida pela rede de emalhar fixa, com 11%, rede de emalhar de deriva, com 8%, e as demais artes de pesca com participação abaixo de 3%.

A produção total registrada no município, durante o período do monitoramento, atingiu 2.949,13 toneladas. A produção mensal variou de 43,8 toneladas, em setembro de 2008, e 192,62 toneladas, em maio de 2010. No que se refere à participação das artes de pesca na produção desembarcada, o arrasto com portas aparece com a maior participação, 37% do total da produção, seguida pelo espinhel flutuante (29%), puçá (12%), redes de emalhar fixa (6%) e de deriva (6%), arrasto de parelha (4%), linha de mão (3%), arrasto de praia (2%) e demais artes com 1% (Figura II.5.3-31).

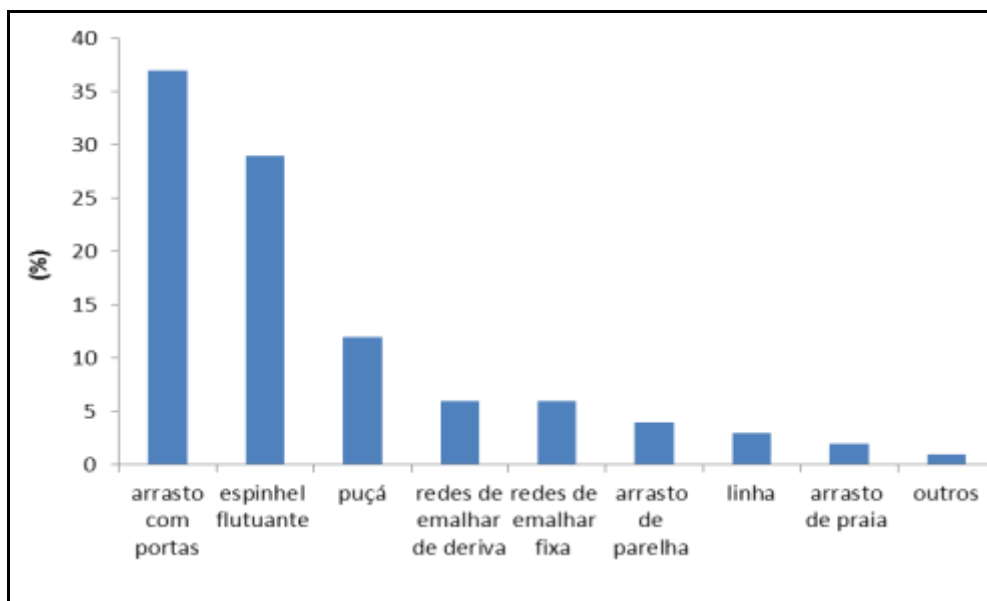


Figura II.5.3-31 - Participação das artes de pesca na produção desembarcada pelos pescadores de São Francisco de Itabapoana, de acordo com o monitoramento do desembarque pesqueiro (AECOM/Petrobras, 2011).

Entre as nove espécies consideradas como sendo as de maior representatividade em volume de desembarque, durante o período de monitoramento, o camarão-sete-barbas, seguido pelo dourado e o peroá representaram 68% do volume desembarcado. A tainha, a pescadinha, o olho-de-cão, os agulhões, bagre e os atuns representaram 20%. A categoria denominada como outros, representando 12% do volume total desembarcado, foi representada pelo desembarque das demais 62 espécies capturadas (Figura II.5.3-32).

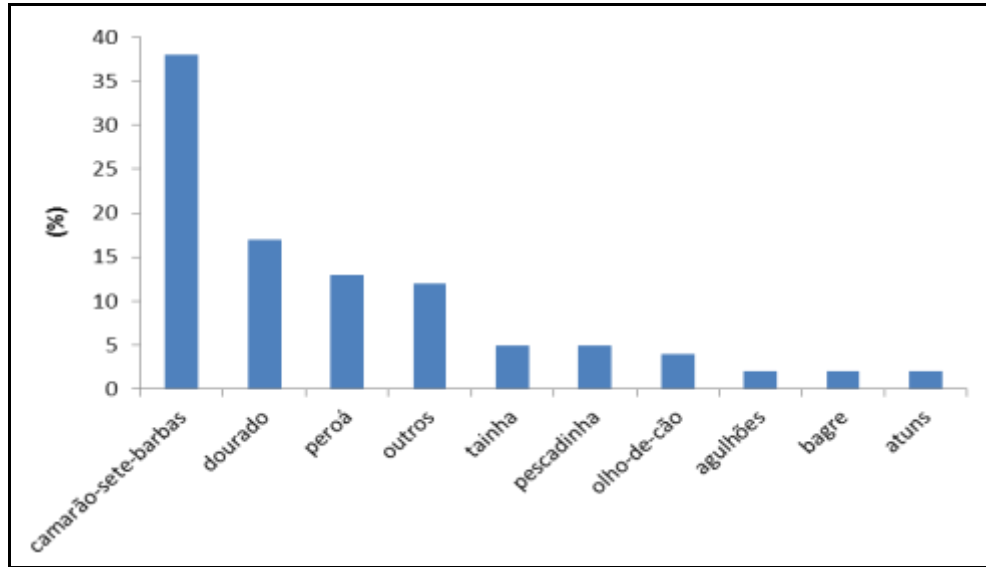
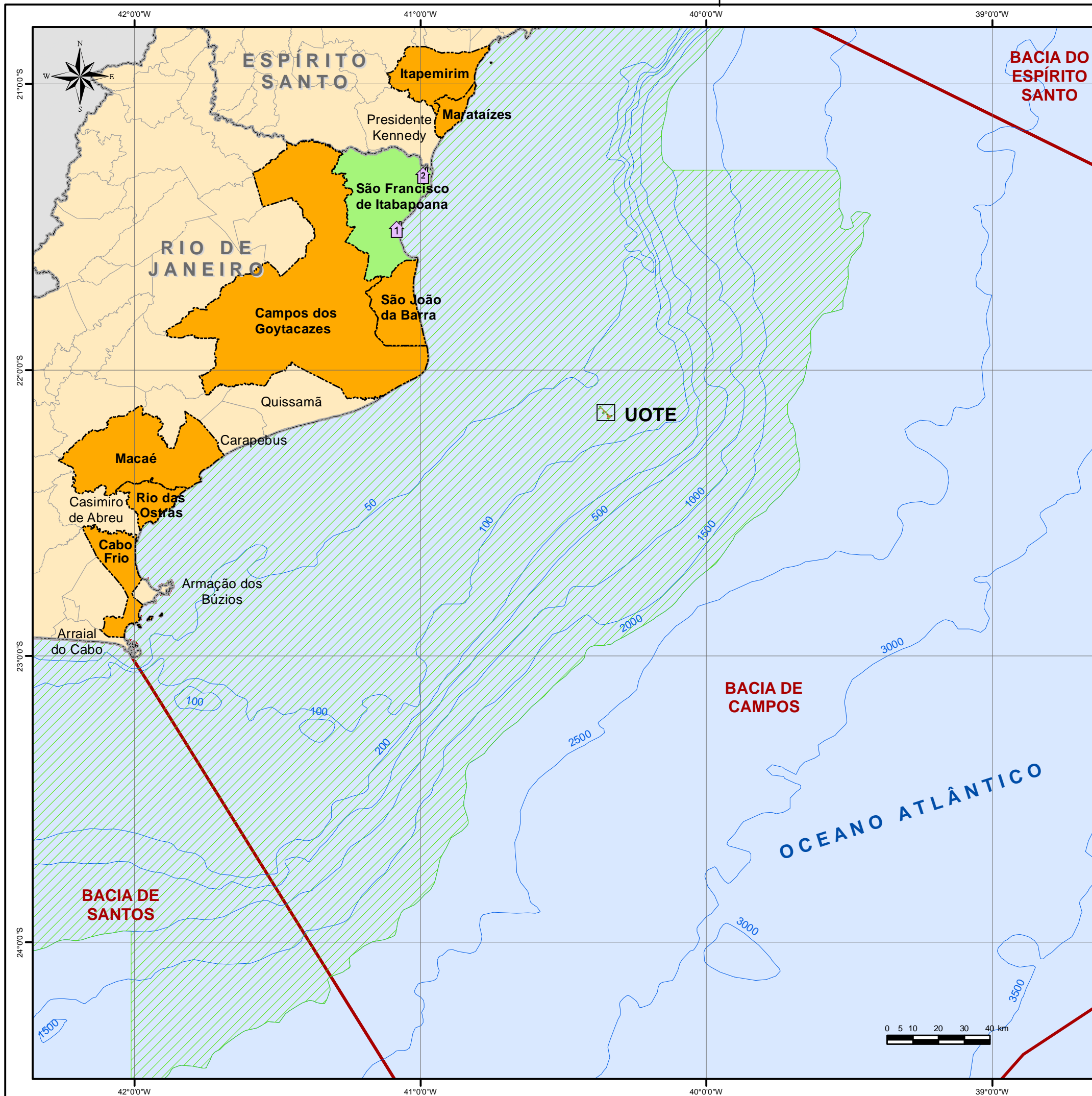


Figura II.5.3-32 - Principais espécies pescadas pelos pescadores de São Francisco de Itabapoana, de acordo com o monitoramento do desembarque pesqueiro (AECOM/Petrobras, 2011).

O Mapa II.5.3-5 indica a região onde atua toda a frota do município de São Francisco de Itabapoana, incluindo as comunidades de Guaxindiba, Gargaú e Barra de Itabapoana, destacando que as embarcações de Guaxindiba atingem distâncias menores, se comparadas às outras localidades (Gargaú e Barra de Itabapoana). O Mapa II.5.3-6 indica as artes de pesca utilizadas pela frota de São Francisco do Itabapoana. As áreas de pesca apresentadas foram obtidas através da realização do mapa mental, em 2007 (CGG/Habtec, 2008).



Legenda

- Limite intermunicipal
- Divisa interestadual
- Batimetria (m)
- Bacias Sedimentares
- Demais Municípios da Área de Influência
- Espelho D'Água

Legenda Temática

- Área de Pesca da Frota de São Francisco de Itabapoana

Colônias e Associações de Pescadores

- Colônia de Pescadores Z-01
- Associação de Pescadores de Barra de Itabapoana

Referências
 IBGE, 2003; ANP-BDEP, 2008; HABTEC, 2007;

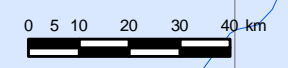


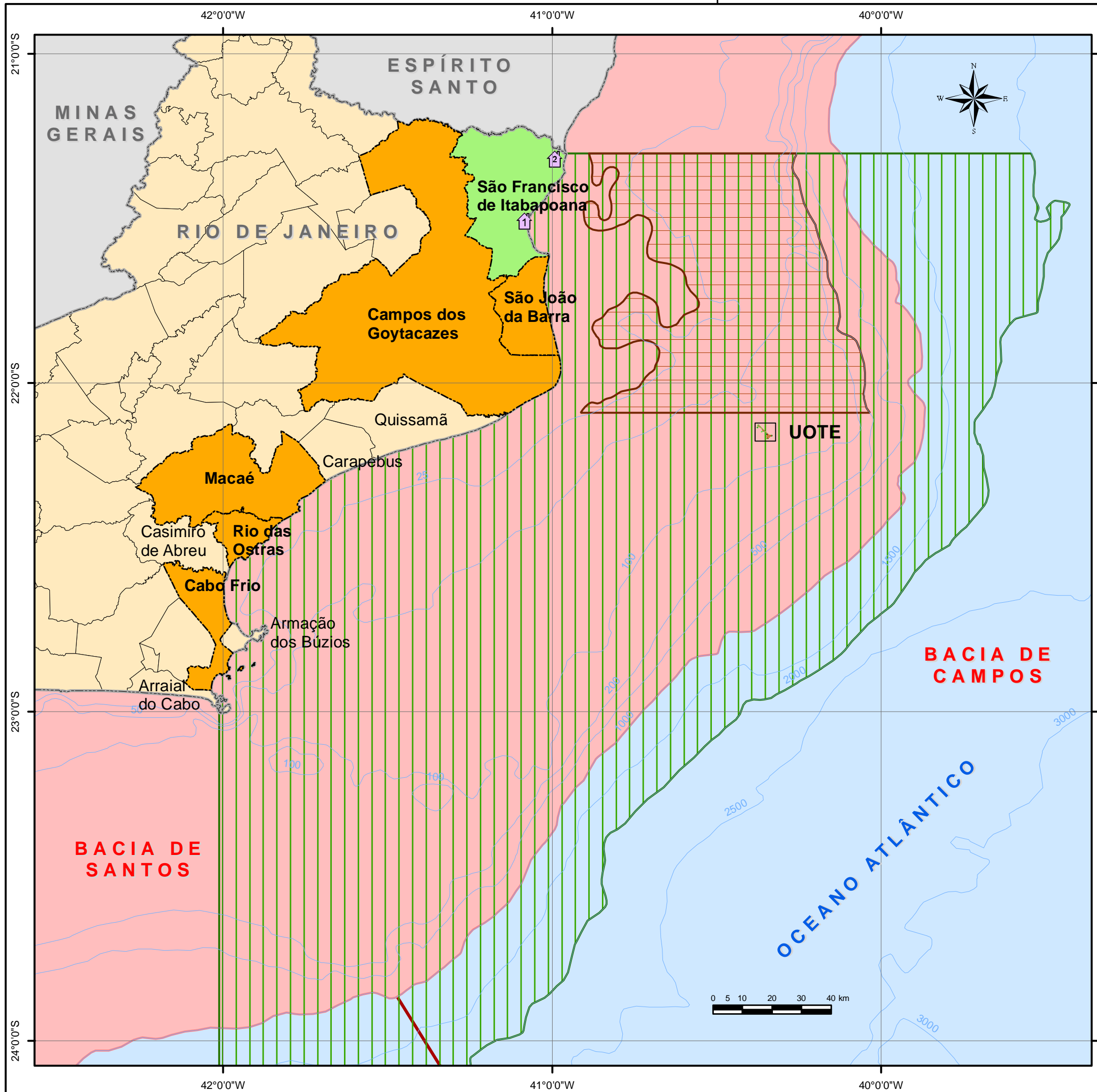
Projeto
 UNIDADE OFFSHORE DE TRANSFERÊNCIA E EXPORTAÇÃO

Título
 ÁREA DE PESCA DA FROTA DE SÃO FRANCISCO DE ITABAPOANA

Projeção Geográfica	Datum SAD-69	Escala 1:1.500.000
-------------------------------	------------------------	------------------------------

Data Novembro, 2011	Número Mapa II.5.3-5	Autor Leonardo Dias Celso Dias	Revisão 00
-------------------------------	--------------------------------	---	----------------------





- Legenda
- Limite intermunicipal
 - Divisa interestadual
 - Demais Municípios da Área de Influência
 - Batimetria (m)
 - Espelho D'Água

- Legenda Temática
- Artes de Pesca da Frota de São Francisco de Itabapoana**
- Espinhel de Fundo
 - Linha de Mão e Currico
 - Pesca do Dourado
Limite Norte: Norte do ES
Limite Sul: Sul do RJ e Eventualmente até Santos-SP
- Colônias e Associações de Pescadores**
- Colônia de Pescadores Z-01
 - Associação de Pescadores de Barra de Itabapoana

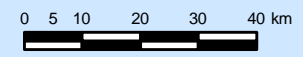
Referências
BDEP; HABTEC, 2007;

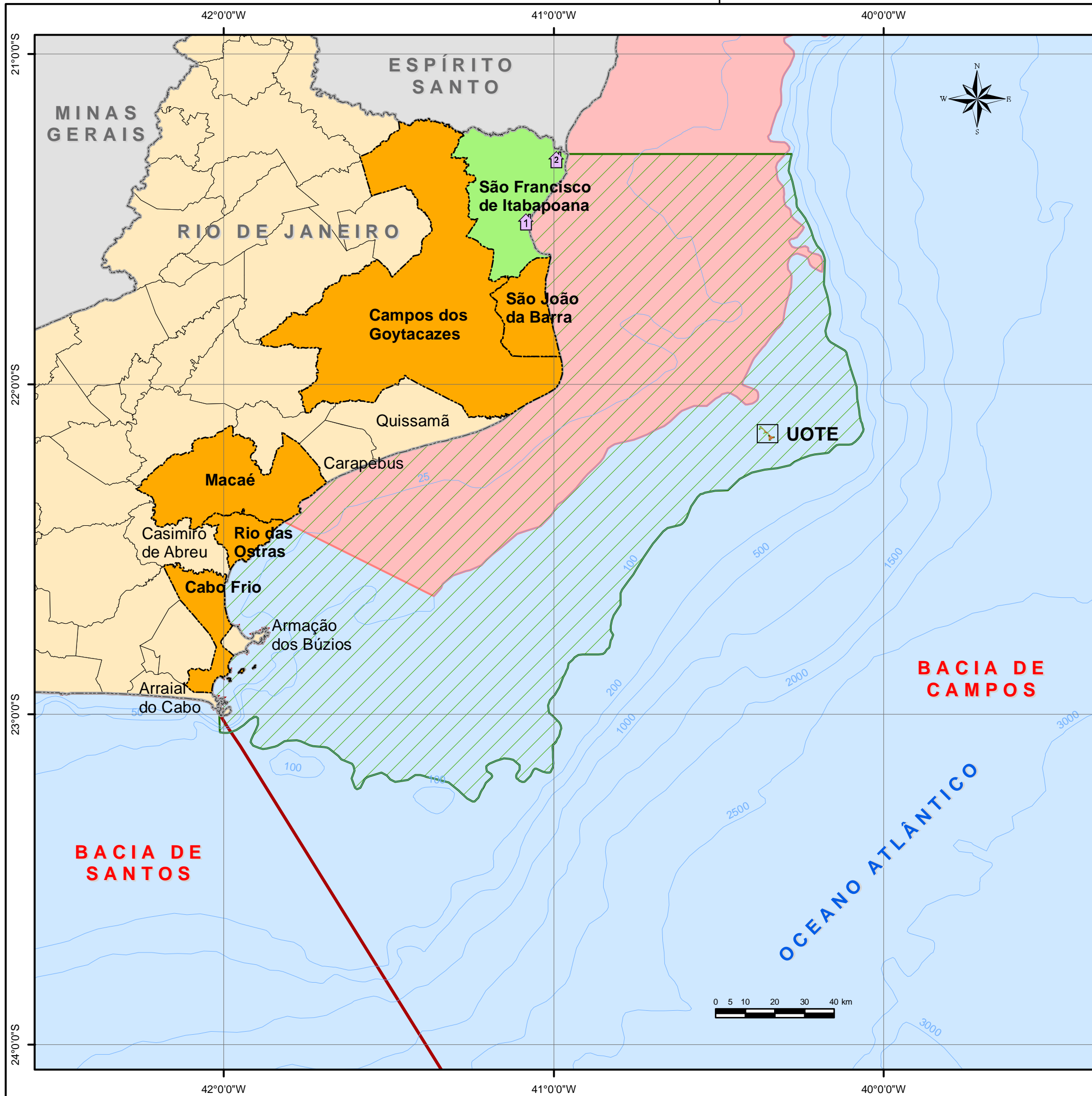


Projeto
UNIDADE OFFSHORE DE TRANSFERÊNCIA E EXPORTAÇÃO

Título
ARTES DE PESCA DA FROTA DE SÃO FRANCISCO DE ITABAPOANA

Projeção Geográfica	Datum SAD-69	Escala 1:1.300.000
Data Novembro, 2011	Número Mapa II.5.3-6 (Fl. 1/3)	Autor Leonardo Dias Celso Dias
		Revisão 00





- Legenda
- Limite intermunicipal
 - Divisa interestadual
 - Demais Municípios da Área de Influência
 - Batimetria (m)
 - Espelho D'Água

- Legenda Temática
- Artes de Pesca da Frota de São Francisco de Itabapoana**
- Arrasto Camarão
 - Rede de Espera
- Colônias e Associações de Pescadores**
- Colônia de Pescadores Z-01
 - Associação de Pescadores de Barra de Itabapoana

BACIA DE SANTOS

BACIA DE CAMPOS

OCEANO ATLÂNTICO

Referências
BDEP; HABTEC, 2007;

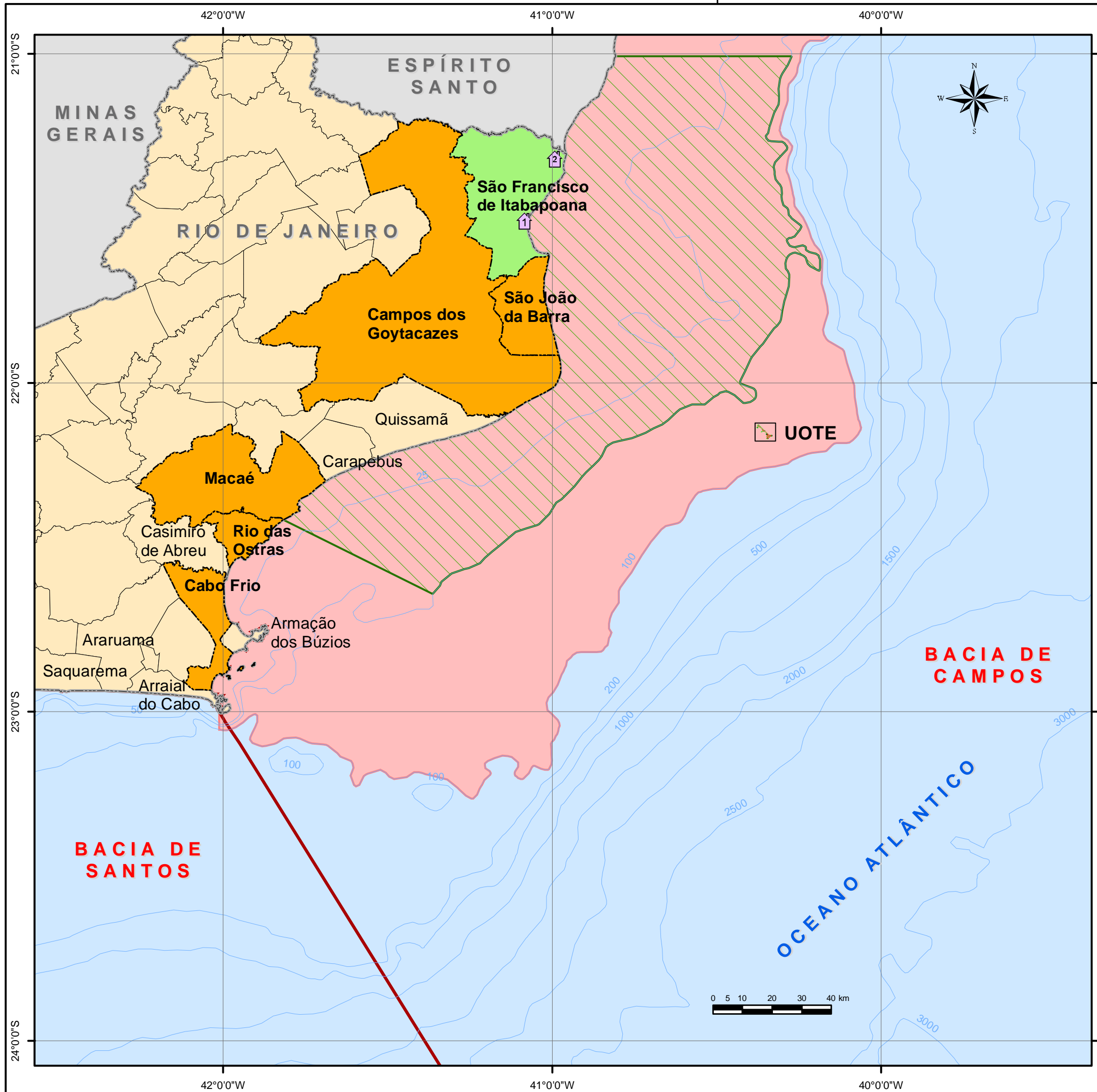


Projeto
UNIDADE OFFSHORE DE TRANSFERÊNCIA E EXPORTAÇÃO

Título
ARTES DE PESCA DA FROTA DE SÃO FRANCISCO DE ITABAPOANA

Projeção Geográfica	Datum SAD-69	Escala 1:1.300.000	
Data Novembro, 2011	Número Mapa II.5.3-6 (Fl. 2/3)	Autor Leonardo Dias Celso Dias	Revisão 00





- Legenda
- Limite intermunicipal
 - Batimetria (m)
 - Divisa interestadual
 - Espelho D'Água
 - Demais Municípios da Área de Influência

- Legenda Temática
- Artes de Pesca da Frota de São Francisco de Itabapoana**
- Pareilha
 - Rede Caída
 - Limite Norte: Divisa ES/BA
- Colônias e Associações de Pescadores**
- Colônia de Pescadores Z-01
 - Associação de Pescadores de Barra de Itabapoana

Referências
BDEP; HABTEC, 2007;



Projeto
UNIDADE OFFSHORE DE TRANSFERÊNCIA E EXPORTAÇÃO

Título
ARTES DE PESCA DA FROTA DE SÃO FRANCISCO DE ITABAPOANA

Projeção Geográfica	Datum SAD-69	Escala 1:1.300.000	
Data Novembro, 2011	Número Mapa II.5.3-6 (Fl. 3/3)	Autor Leonardo Dias Celso Dias	Revisão 00

- *São João da Barra - RJ*

No município de São João da Barra, no estado do Rio de Janeiro, o distrito pesqueiro é Atafona, localizado próximo à foz do rio Paraíba do Sul e principal ponto de desembarque do pescado capturado na região. O encontro do rio com o mar forma na região o segundo maior delta do país. Atafona destaca-se pelo grande número de mulheres exercendo a atividade da pesca, a maioria trabalha nos mangues catando caranguejos e complementando a renda familiar. A Figura II.5.3-33 indica a localização do distrito de Atafona e dos pontos de desembarque pesqueiro no município. A Figura II.5.3-33 ilustra as embarcações encontradas no município.

**Legenda:****Colônias de Pesca**

- Colônia de Pescadores Z-02 de Atafona
- Associação de Pescadores da Praia de Atafona

Pontos de Desembarque

- 1-Atafona-SEAB
- 2-Atafona-Cais

- Espelho d'Água
- Divisa Interestadual
- Limite Intermunicipal
- Municípios Contíguos
- Município Estudado

Figura II.5.3-33 - Município de São João da Barra e seus vizinhos contíguos.

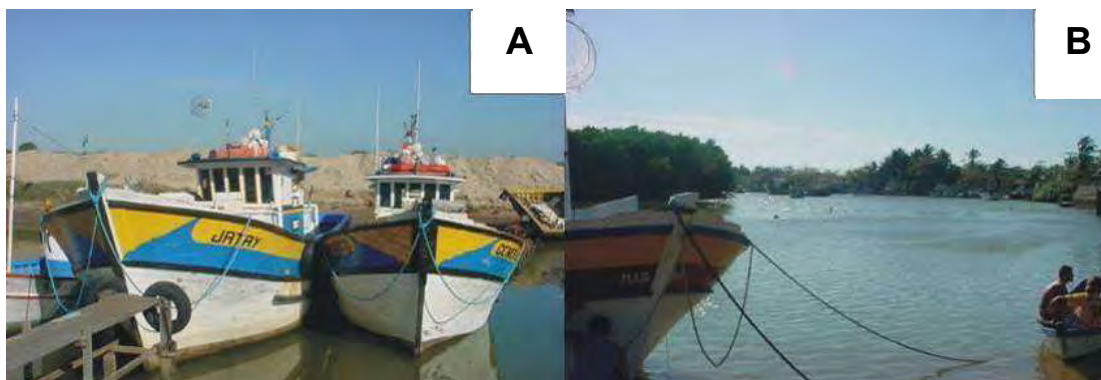


Figura II.5.3-34 - Pontos de desembarque de São João da Barra. **A.** Embarcações no porto SEAB; **B.** Cais, onde há o maior número de desembarques.

Fonte: Habtec, 2006.

Os pescadores do município de São João da Barra estão representados pela Colônia de Pescadores Z-02. Estão registrados nessa colônia 1036 pescadores e 428 embarcações (MPA, 2011; FIPERJ, 2011).

Há ainda outra entidade ligada à pesca no município, a Associação de Pescadores da Praia de Atafona. Esta associação foi criada em 2008 e conta com 35 pescadores registrados. De acordo com o seu presidente, a associação está diretamente relacionada à organização dos pescadores na localidade, atuando, dessa forma, somente na parte organizacional dos mesmos.

De acordo com o Projeto de Caracterização Socioeconômica da Atividade Pesqueira na Bacia de Campos (AECOM/Petrobras, 2011), foram amostrados 113 domicílios de pescadores, onde residem 113 famílias, identificados 399 moradores, dos quais 52,4% são do sexo masculino.

Em relação à posse de bens duráveis nos domicílios entrevistados no município, destaca-se que a posse de embarcação não existe em 72 domicílios, dispondo desse bem apenas 41 famílias (36% do total entrevistado).

A População em Idade Ativa (PIA) do município corresponde a 271 pessoas ou 68% do total dos moradores entrevistados. Desse total, entre os que trabalham (cerca de 60% da PIA do município), a grande maioria (79%) identificou como atividade principal a pesca, seguida pelos serviços e o comércio, sendo pouco significativa a participação em outros ramos de atividades. O trabalhador que atua

por conta própria é a posição dominante, fato que se justifica pela grande parcela dos que trabalham com a pesca.

A grande maioria das famílias (90%) declarou haver variação em sua renda mensal familiar em função da sazonalidade e períodos do defeso da pesca, atividade principal das famílias.

Em relação ao perfil do profissional da pesca no município, a grande maioria dos pescadores entrevistados, 86% do total, está incluída na faixa etária de 20 a 49 anos.

Quanto à capacitação profissional no município, apenas 01 entrevistado, entre os 113 (0,9%), declarou estar atualmente frequentando algum curso profissionalizante, enquanto 5% declararam já ter frequentado algum.

Entre os cursos realizados citados pelos pescadores, a mesma proporção, 5%, declarou a participação em cursos relacionados à atividade pesqueira (moço de convés, segurança no mar) e não relacionados.

Indagados sobre a posse da Carteira de Pescador Profissional, 87 (77%) dos 113 entrevistados disseram possuí-la.

Quanto ao vínculo com entidades representativas, 77% dos pescadores entrevistados disseram ser filiados à Colônia de Pescadores Z-02 de Atafona.

O período de menor produção identificado pela maior parte dos pescadores no município foi o inverno (junho a setembro) e o de maior foi o verão (dezembro a março). Nos períodos de maior produção a jornada de trabalho da maior parte dos pescadores é de mais de 17 horas/dia, enquanto nos períodos de menor produção a jornada é de 6 a 11 horas/dias. Já a jornada de trabalho em dias/mês é comum aos dois períodos de produção, sendo de 15 a 21 dias/mês.

Em relação ao seguro defeso, aproximadamente 74% dos pescadores declararam ter recebido, principalmente, em função do defeso do camarão.

Segundo a percepção e avaliação dos pescadores no que se refere à produção pesqueira do município, a grande maioria (63%) considera que esta reduziu significativamente nos últimos anos. Ao serem questionados sobre o motivo de tal redução, 7% dos entrevistados não quis ou não soube responder a questão. Dentre os que responderam destacam-se o aumento da presença da frota industrial que pratica a pesca de arrasto, considerada como predatória pelos pescadores, e o aumento da frota pesqueira.

Em relação aos principais entraves para o desenvolvimento da atividade pesqueira no município, os pescadores entrevistados destacaram:

- a poluição das águas;
- a falta de organização dos pescadores, e;
- a concorrência da pesca industrial.

Sobre as ações consideradas importantes para o desenvolvimento da atividade pesqueira do município foram citados:

- o financiamento para a compra de equipamentos;
- a diminuição do preço do combustível;
- a assistência médica para os pescadores, e;
- o fornecimento de cestas básicas.

Quanto aos benefícios gerados pelas atividades da indústria de petróleo no município, foi citado por 50% dos entrevistados o apoio aos pescadores através da implementação de programas de compensação ambiental decorrentes do licenciamento da atividade, seguido do pagamento de *royalties* para o município e a formação de recifes artificiais em função das estruturas das plataformas, o que aumenta a produção pesqueira.

Entre os prejuízos identificados pelos pescadores foram citadas, principalmente, as áreas de exclusão à atividade pesqueira, além:

- do aumento do tráfego de embarcações;
- dos acidentes com petrechos de pesca, e;
- da poluição das águas causada, tanto pelas embarcações atuantes na atividade, como pelo risco potencial de acidentes de vazamento de óleo.

No que se refere às embarcações utilizadas, dos 113 pescadores entrevistados, a maior parte (88%) utiliza embarcação, enquanto 12% são apenas proprietários. Dentre essas, 98% são motorizadas e 2% são barcos sem motor.

Dentre os barcos com motor predominam os barcos médios com casaria (comprimento maior a 8m e menor ou igual a 12m), seguidos pelos barcos grandes com casaria (comprimento maior a 12m e menor ou igual a 16m) que, somados, perfazem 92% do total. As outras tipologias de embarcações apresentam reduzida participação.

Quanto à condição do pescador no município, 35% se declaram proprietários das embarcações e 65% desenvolvem suas atividades em barcos de terceiros.

Já no que se refere ao tipo de trabalho desenvolvido na pesca, 44% disseram ser os responsáveis pelas embarcações (mestres) e 53% disseram ser ajudantes (tripulantes/camaradas), fato que evidencia o caráter artesanal da atividade pesqueira em São João da Barra.

Questionados sobre os locais onde pescam, o alto-mar (além de 12 milhas da costa) e o mar aberto (até 12 milhas da costa) foram os locais mais citados pelos pescadores entrevistados, representando, cada um, cerca de 50% das respostas. Também foram pontuados, com menor expressão, o costão e a praia.

A principal arte de pesca utilizada pelos pescadores do município é a rede de emalhar de deriva, utilizada em 43% das pescarias, seguida pela rede de arrasto com portas ou rede balão, utilizada em 15% das pescarias, a rede de cerco (traineira), utilizada em 11% das pescarias e a linha de mão ou pargueira, utilizada em 10% das pescarias (Figura II.5.3-35).

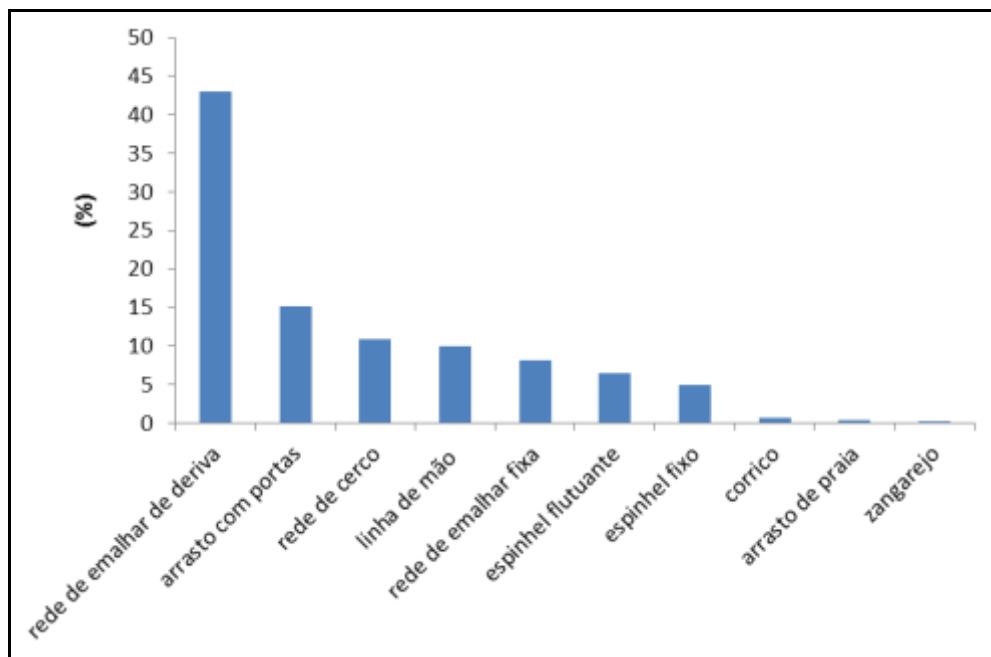


Figura II.5.3-35 - Principais artes de pesca utilizadas pelos pescadores de São João da Barra durante a realização da pesquisa socioeconômica (AECOM/Petrobras, 2011).

Quanto ao período em que a pesca se desenvolve no município, a maior parte dos entrevistados o identifica como sendo o ano todo.

A principal espécie pescada pelos pescadores de São João da Barra, segundo os entrevistados, é a anchova, espécie capturada por 45% dos pescadores. Ainda apresenta expressão a captura da corvina, do cação, da sarda e do camarão, espécies capturadas por cerca de 35% dos pescadores.

A conservação da produção obtida no município é prática realizada por 92% dos pescadores entrevistados. Dentre esses, a grande maioria faz uso do gelo, enquanto apenas 01 pescador utiliza freezer doméstico. O fornecimento de gelo no município é garantido por três frigoríficos localizados em Atafona.

Já o beneficiamento da produção é praticado por 4% dos pescadores entrevistados. Dentre esse total, 50% utilizam embarcações na atividade pesqueira. Para a realização dessa prática há, no município, uma unidade de iniciativa de uma cooperativa constituída por esposas e filhas de pescadores, chamada Arte Peixe, que beneficia o pescado transformando-o em linguças de camarão e bolinhos de peixe, em pequenas quantidades.

No que se refere à comercialização da produção no município, aproximadamente 77% dos entrevistados vende sua produção para frigoríficos tendo ainda importância a venda para atravessadores. A venda para peixarias e a venda direta para moradores e turistas não apresentam expressão.

Seguem os resultados no que se refere aos monitoramentos do desembarque pesqueiro realizados entre 2006-2007 (CGG/Habtec, 2008) e 2008-2010 (AECOM/Petrobras, 2011).

Ao longo do período de monitoramento, de agosto de 2008 a outubro de 2010 (AECOM/Petrobras, 2011), foram cadastradas 190 embarcações no município. Desse total, a maior parte foi composta por barcos motorizados de tamanho médio com casaria (comprimento maior a 8m e menor ou igual a 12 metros), representando 84% da frota cadastrada, seguida pelos barcos motorizados de tamanho grande com casaria (comprimento maior a 12m e menor ou igual a 16m), representando 11%, barcos pequenos sem casaria (comprimento menor ou igual a 8m), representando 3%, e barcos sem motor, representando 2% da frota cadastrada (Figura II.5.3-36).

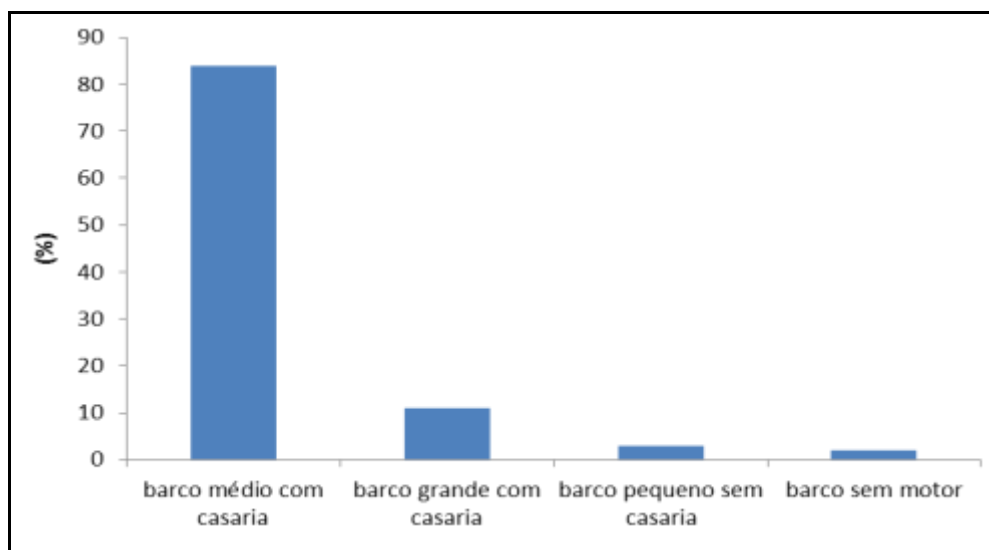


Figura II.5.3-36 - Principais tipologias de embarcações utilizadas pelos pescadores de São João da Barra, de acordo com o monitoramento do desembarque pesqueiro (AECOM/Petrobras, 2011).

Considerando a quantidade de desembarques monitorados e sua participação por arte de pesca, se observa a predominância da rede de emalhar de deriva, representando 35% dos desembarques registrados, seguida pelo arrasto de portas ou rede de balão, com 26%, e a linha de mão, com 19%. O espinhel flutuante, com 6%, a rede de emalhar fixa, com 5%, o arrasto de parelha, com 4%, e a rede de cerco, com 4%, perfazem os 99% de participação nos desembarques. Os demais (1%) são representados pelo espinhel fixo, a pesca submarina, a tarrafa e o puçá.

Durante a realização do monitoramento do desembarque pesqueiro entre 2006-2007 (CGG/Habtec, 2008), as artes de pesca mais utilizadas pelos pescadores de São João da Barra eram o anzol, a rede de emalhar e o arrasto de balão para pescar, principalmente, o camarão e o peroá.

No que se refere à participação das artes de pesca na produção desembarcada no monitoramento entre 2008 e 2010, a rede de emalhar de deriva e a rede de cerco aparecem com as maiores participações, respectivamente 32% e 29% do total da produção. Em seguida aparece a linha de mão, com 12%, o espinhel flutuante, com 11%, a rede de emalhar fixa, com 7%, o arrasto com portas, com 4% e o espinhel fixo, com 4%. As demais artes (tarrafa, pesca submarina e puçá) perfazem percentuais abaixo de 1% (AECOM/Petrobras, 2011). (Figura II.5.3-37).

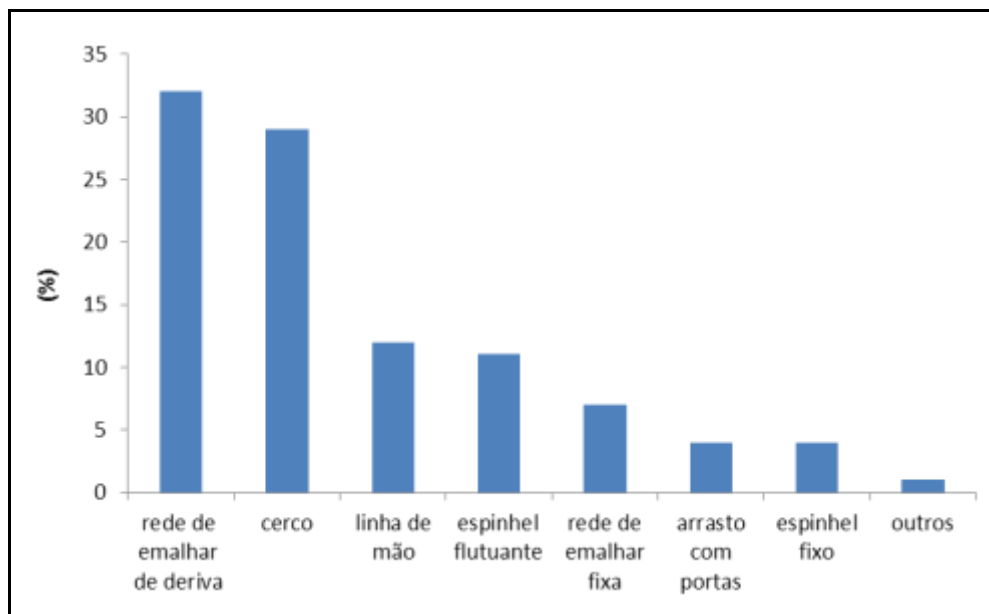


Figura II.5.3-37 - Participação das artes de pesca na produção desembarcada pelos pescadores de São João da Barra, de acordo com o monitoramento do desembarque pesqueiro (AECOM/Petrobras, 2011).

As principais espécies capturadas pelos pescadores do município, durante o monitoramento do desembarque pesqueiro no período 2006-2007, foram o camarão, capturado com redes de arrasto, o peroá e o vermelho, capturados com rede de espera, tarrafa, espinhel e rede caída (CGG/HABTEC, 2008).

Entre as 12 espécies consideradas como sendo as de maior representatividade em volume de desembarque monitorado no período de 2008-2010 (AECOM/Petrobras), durante o período de monitoramento, o xerelete foi o mais representativo, com 12%, seguida pelo bonito (11%), peroá (10%) e a corvina (9%). A categoria outros, representando um volume de desembarque de 19%, foi representada pelo desembarque das demais 73 espécies capturadas (Figura II.5.3-38).

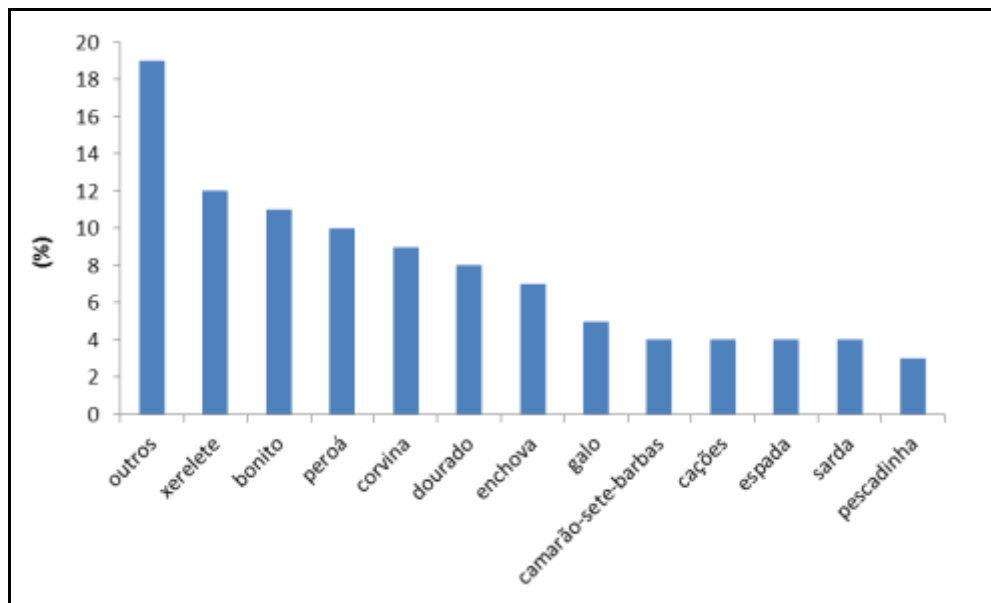
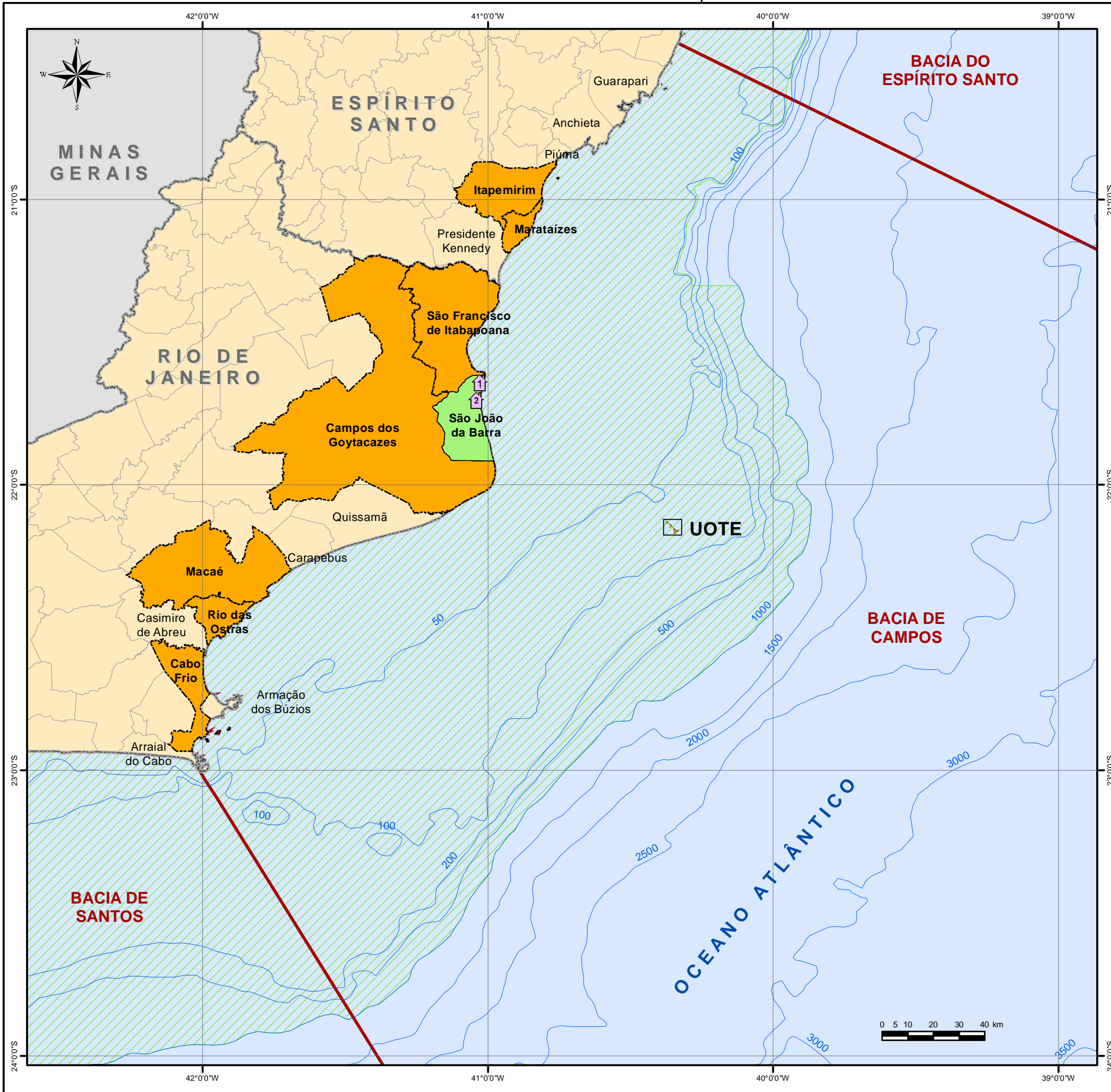


Figura II.5.3-38 - Principais espécies pescadas pelos pescadores de São João da Barra, de acordo com o monitoramento do desembarque pesqueiro (AECOM/Petrobras, 2011).

Os pescadores, na época do monitoramento (AECOM/Petrobras, 2011), utilizavam a área de Atafona até Açú para a pesca do camarão, enquanto as demais espécies de pescado eram capturadas em pontos mais distantes da costa. Muitas vezes, os pescadores percorriam mais de 250 km para conseguir o pescado, enquanto alguns iam até mesmo às plataformas de petróleo e outros chegavam a ir até Macaé ou ao litoral do Espírito Santo em busca de boas condições de pesca.

A frota de São João da Barra, especificamente, da comunidade de Atafona, atua em regiões consideravelmente distantes da costa no município. Esta área de pesca é indicada pelo Mapa II.5.3.5-7. O Mapa II.5.3.5-8 apresenta as artes de pesca utilizadas pela frota de São João da Barra. Ambos os mapas foram elaborados a partir dos mapas mentais realizados através da consulta aos pescadores do município (CGG/Habtec, 2008).



Legenda

- Limite intermunicipal
- Divisa interestadual
- Batimetria (m)
- Bacias Sedimentares
- Demais Municípios da Área de Influência
- Espelho D'Água

Legenda Temática

- Área de Pesca da Frota de São João da Barra

Colônias e Associações de Pescadores

- Colônia de Pescadores Z-02
- Associação de Pescadores da Praia de Atafona

Referências Fonte: HABTEC, 2007; Base: IBGE; BDEP.

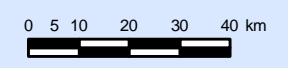


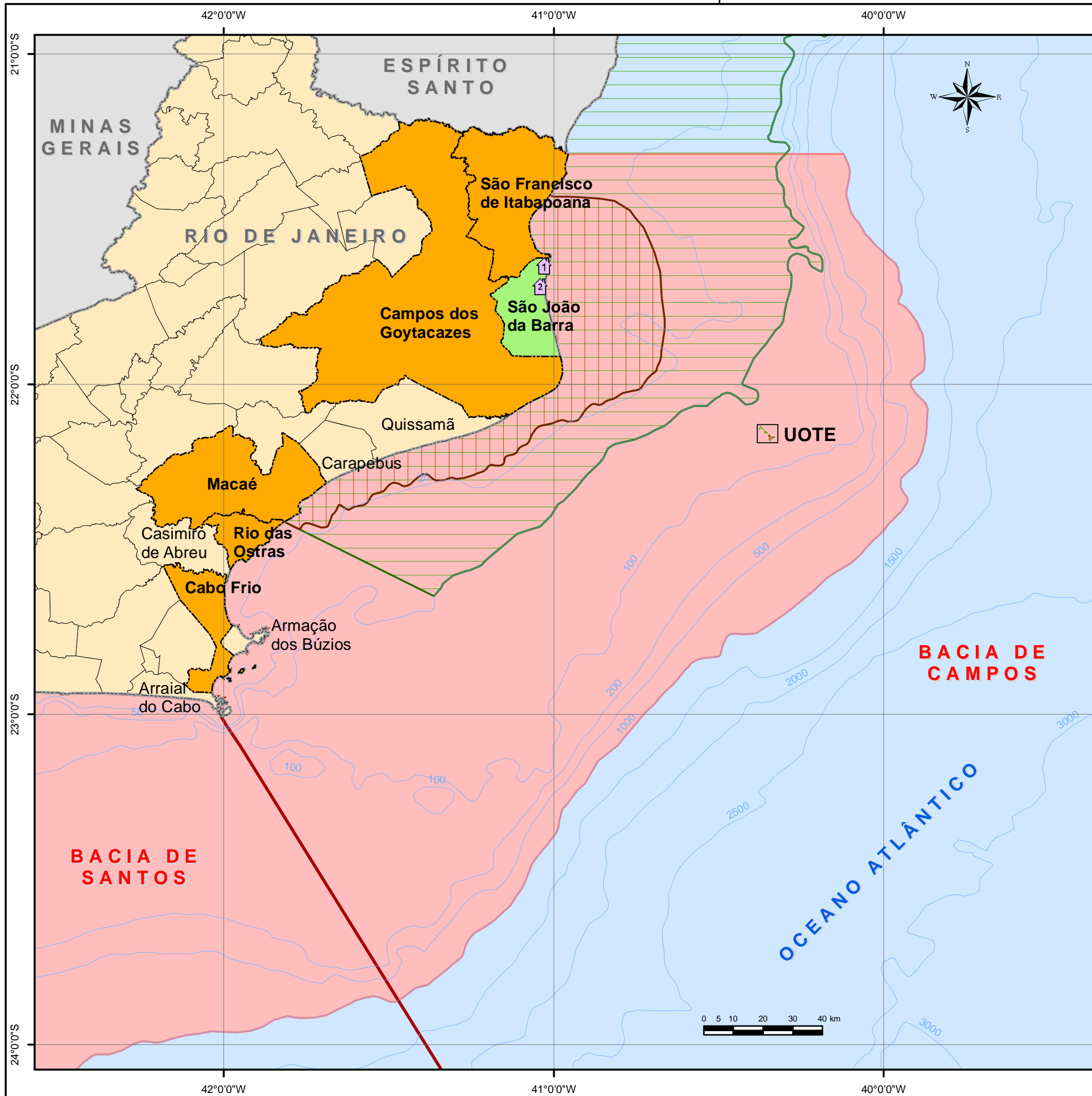
Projeto
UNIDADE OFFSHORE DE TRANSFERÊNCIA E EXPORTAÇÃO

Título
ÁREA DE PESCA DA FROTA DE SÃO JOÃO DA BARRA

Projeção Geográfica	Datum SAD-69	Escala 1:1.500.000
------------------------	-----------------	-----------------------

Data Novembro, 2011	Número Mapa II.5.3-7	Autor Leonardo Dias Celso Dias	Revisão 00
------------------------	-------------------------	--------------------------------------	---------------





- Legenda
- Limite intermunicipal
 - Divisa interestadual
 - Batimetria (m)
 - Espelho D'Água
 - Demais Municípios da Área de Influência
- Legenda Temática

- Artes de Pesca da Frota de São João da Barra**
- Linha - (Pargueira e Puçá)
Limite Norte: Guarapari-ES
 - Linha de Mão
Limite Sul: Baía de Guanabara-RJ
 - Pareja (Parelha)
- Colônias e Associações de Pescadores**
- Colônia de Pescadores Z-02
 - Associação de Pescadores da Praia de Atafona

Referências
BDEP; HABTEC, 2007;

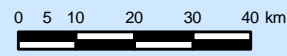


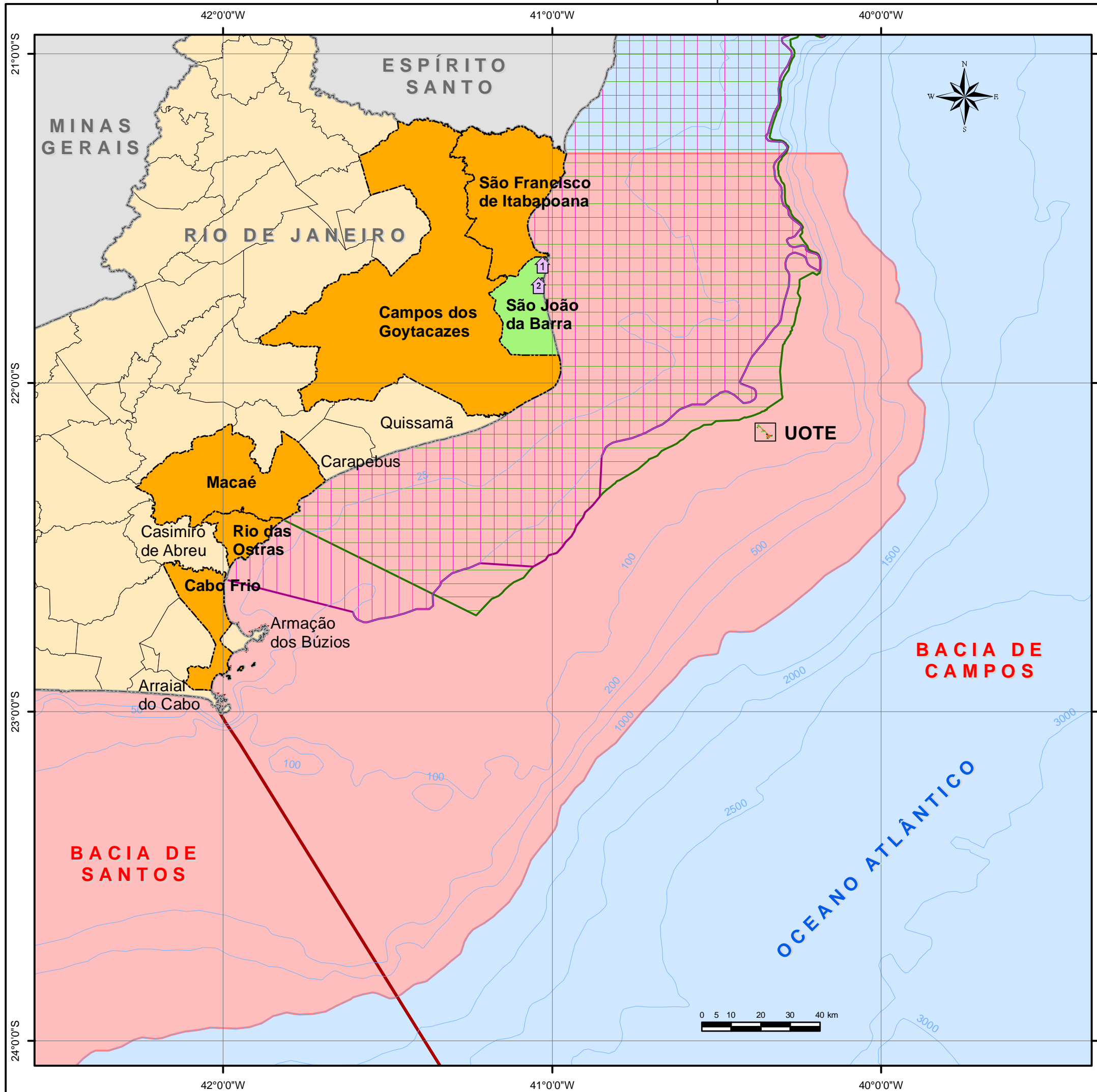
Projeto
UNIDADE OFFSHORE DE TRANSFERÊNCIA E EXPORTAÇÃO

Título
ARTES DE PESCA DA FROTA DE SÃO JOÃO DA BARRA

Projeção Geográfica	Datum SAD-69	Escala 1:1.300.000
------------------------	-----------------	-----------------------

Data Novembro, 2011	Número Mapa II.5.3-8 (Fl. 1/2)	Autor Leonardo Dias Celso Dias	Revisão 00
------------------------	-----------------------------------	--------------------------------------	---------------





Legenda

- Limite intermunicipal
- Divisa interestadual
- Demais Municípios da Área de Influência
- Batimetria (m)
- Espelho D'Água

Legenda Temática

Artes de Pesca da Frota de São João da Barra

- Arrasto Camarão
Limite Norte: Divisa ES/BA
- Caída (Rede de Espera)
Limite Norte: Santa Cruz-ES
- Espindel Boiado
Limite Sul: Divisa RJ/SP

Colônias e Associações de Pescadores

- Colônia de Pescadores Z-02
- Associação de Pescadores da Praia de Atafona

Referências
BDEP; HABTEC, 2007;



Projeto
UNIDADE OFFSHORE DE TRANSFERÊNCIA E EXPORTAÇÃO

Título
ARTES DE PESCA DA FROTA DE SÃO JOÃO DA BARRA

Projeção Geográfica	Datum SAD-69	Escala 1:1.300.000
Data Novembro, 2011	Número Mapa II.5.3-8 (Fl. 2/2)	Autor Leonardo Dias Celso Dias
		Revisão 00

- *Campos dos Goytacazes - RJ*

A pesca no município de Campos dos Goytacazes, no estado do Rio de Janeiro, caracteriza-se como uma das principais atividades econômicas, ocorrendo o desembarque no distrito de Farol de São Tomé, conforme ilustra a Figura II.5.3-39.

**Legenda:****Colônias de Pesca**

- 1 Associação de Pescadores de Lagoa de Cima
- 2 Associação dos Pescadores de Lagoa do Campelo
- 3 Associação dos Pescadores de Ponta Grossa dos Fidalgos
- 4 Colônia de Pescadores Z-19 do Farol de São Tomé
- 5 Associação dos Pescadores de Coroa Grande
- 6 Associação dos Pescadores do Parque dos Prazeres

Pontos de Desembarque

- Farol de São Tomé
- Espelho d'Água
- Divisa Interestadual
- Limite Intermunicipal
- Município Estudado
- Municípios Contíguos

Figura II.5.3-39 - Município de Campos dos Goytacazes e seus vizinhos contíguos.

Os pescadores do município de Campos dos Goytacazes estão representados pela Colônia de Pescadores Z-19, localizada no distrito de Farol de São Tomé (MPA, 2011; FIPERJ, 2011). O total de associados registrados na Colônia é de 600 pescadores, entre pescadores litorâneos, marisqueiros, pescadores das lagoas e caranguejeiros (MPA, 2011).

A frota pesqueira é constituída por 936 barcos. Os pescadores vinculados à Colônia de Pescadores Z-19 estão principalmente envolvidos com a pesca do camarão, com a maior parte das embarcações direcionadas para a captura deste pescado (MPA, 2011).

Há ainda no município cinco associações de pescadores:

1. Associação de Pescadores de Coroa Grande;
2. Associação dos Pescadores Artesanais de Ponta Grossa dos Fidalgos;
3. Associação de Pescadores de Lagoa de Cima;
4. Associação dos Pescadores de Lagoa do Campelo; e
5. Associação dos Pescadores do Parque dos Prazeres.

Contudo, as três últimas não desenvolvem, no município, a pesca marinha, mas sim a continental.

O desembarque do pescado de Farol de São Tomé é realizado na praia, onde os barcos são retirados ou colocados no mar com auxílio de tratores mantidos pela Colônia de Pescadores Z-19 (Figura II.5.3-40). Com este procedimento ocorre um desgaste maior das quilhas das embarcações, determinando um maior gasto com a sua manutenção.



Figura II.5.3-40 - Embarcação empurrada para o mar com auxílio de tratores em Farol de São Tomé (RJ).

Fonte: Habtec, 2007.

A pesquisa socioeconômica realizada no município (AECOM/Petrobras, 2011) investigou 102 domicílios e 103 famílias no período de setembro de 2009 a março de 2010. Foram identificados 361 moradores, dos quais 53,5 % do sexo masculino.

A População em Idade Ativa (PIA), nos domicílios de pescadores residentes no município de Campos correspondeu a 288 pessoas, 80% do total dos moradores. Entre os que trabalham (50% da PIA) foi identificado pela grande maioria (91%) a pesca como ramo de trabalho da atividade principal.

A quase totalidade das famílias (99%) declarou haver variação em sua renda mensal familiar em função da sazonalidade e períodos do defeso da pesca, atividade principal das famílias entrevistadas.

Quanto à posse de bens duráveis, destaca-se que a posse de embarcações, necessária para a prática da atividade pesqueira, não existe em 74 domicílios, dispondo desse bem apenas 28% das famílias (28).

Em relação ao perfil do profissional da atividade pesqueira no município, destaca-se que a maior parte dos pescadores entrevistados (102) está inclusa na faixa etária entre 30 a 49 anos.

Em relação à capacitação profissional, cerca de 4% do total dos pescadores declarou estar atualmente frequentando cursos. Entre esses, metade declarou que o curso profissionalizante era relacionado com a atividade pesqueira.

Do total de pescadores entrevistados, 16% declararam já ter cursado algum curso profissionalizante. Dentre eles, houve a predominância na participação em cursos relacionados à pesca (segurança no mar e meio ambiente, moço de convés e maricultura, entre outros).

No que se refere à documentação, 85% dos pescadores entrevistados (87) declarou que possui a Carteira de Pescador Profissional. Quanto ao seguro defeso, 85% dos pescadores entrevistados declararam o recebimento, especialmente em função da restrição à pesca do camarão (95%).

Entre os pescadores entrevistados, 83% são filiados a Colônia de Pescadores Z-19 de Farol de São Tomé. Entre as principais razões para o vínculo foram mencionados: o acesso a benefícios, a reivindicação por direitos e a ajuda na obtenção de documentação.

O período de menor produção, identificado por 85% dos pescadores entrevistados, foi o inverno (junho a setembro) e o de maior, identificado por 92%, foi o verão (dezembro a março). Em ambos os períodos a jornada de trabalho da maior parte dos entrevistados foi de 6 a 11 horas/dia e de 15 a 21 dias/mês.

Segundo a percepção e avaliação da maior parte dos pescadores (89%), a produção pesqueira em Campos dos Goytacazes reduziu significativamente nos últimos anos. Entre os que identificaram essa diminuição, a maioria indicou como causa a presença da frota industrial que pratica a pesca de arrasto. As atividades de exploração de petróleo foram indicadas por cerca de 5%.

No que se refere aos principais entraves para o desenvolvimento da pesca no município, mais da metade dos pescadores indicou a poluição das águas (cerca de 55%). Foram citados ainda a falta de organização dos pescadores e de fiscalização, o desrespeito à legislação e a falta de investimento.

O financiamento para a compra de equipamentos foi citado por 45% dos pescadores como uma das ações mais importantes para o desenvolvimento da atividade pesqueira, seguido pela criação de cooperativas e a diminuição do preço do combustível. Com menor expressão foram pontuados a assistência médica e o pagamento do seguro defeso.

Quanto aos benefícios identificados pelos pescadores em relação às atividades da indústria de petróleo estão: o pagamento de *royalties* para o município, seguido pela formação de recifes artificiais em função das estruturas

das plataformas, o que aumenta a produção pesqueira, e o apoio aos pescadores através da implementação de programas de compensação ambiental decorrentes do licenciamento das atividades de petróleo.

Entre os prejuízos gerados pela atividade da indústria de petróleo foram apontados: a poluição das águas provocada tanto pelas embarcações que atuam na atividade como pelo risco potencial de acidentes de vazamento de óleo e as áreas de exclusão de pesca. Foram ainda citados o aumento do tráfego de embarcações e os acidentes com petrechos de pesca.

Todas as embarcações utilizadas pelos pescadores do município são motorizadas, predominando os barcos médios com casaria (comprimento maior a 8m e menor ou igual a 12m), seguidos pelos barcos grandes com casaria (comprimento maior a 12 m e menor ou igual a 16m) que, somados, correspondem a 96% do total de 80 embarcações.

Entre os pescadores residentes no município, 69% desenvolvem suas atividades em barcos de terceiros, 27% se declararam proprietários das embarcações e 5% não responderam a questão.

No que se refere aos trabalhos desenvolvidos na atividade pesqueira, cerca de metade é responsável pelas embarcações (mestres), proporção semelhante a dos que desenvolvem atividades como ajudante (tripulantes/camaradas), o que caracteriza o caráter artesanal da atividade pesqueira no município.

Questionados sobre os locais onde desenvolvem a atividade pesqueira, o alto mar (além de 12 milhas da costa), com cerca de 50% e o mar aberto (até 12 milhas da costa), com cerca de 40%, foram os locais mais citados pelos pescadores locais. Também foram pontuados: costão (cerca de 5%), praia (cerca de 3%) e manguezal (cerca de 1%).

A principal arte de pesca utilizada pelos pescadores do município de Campos é o arrasto com portas ou rede balão, praticada em 73% das pescarias. Com menor expressão (9% das pescarias), destaca-se a pesca com rede de emalhar de deriva. As demais artes de pesca somadas não apresentam expressão, sendo utilizadas em menos de 8% das pescarias (Figura II.5.3-41).

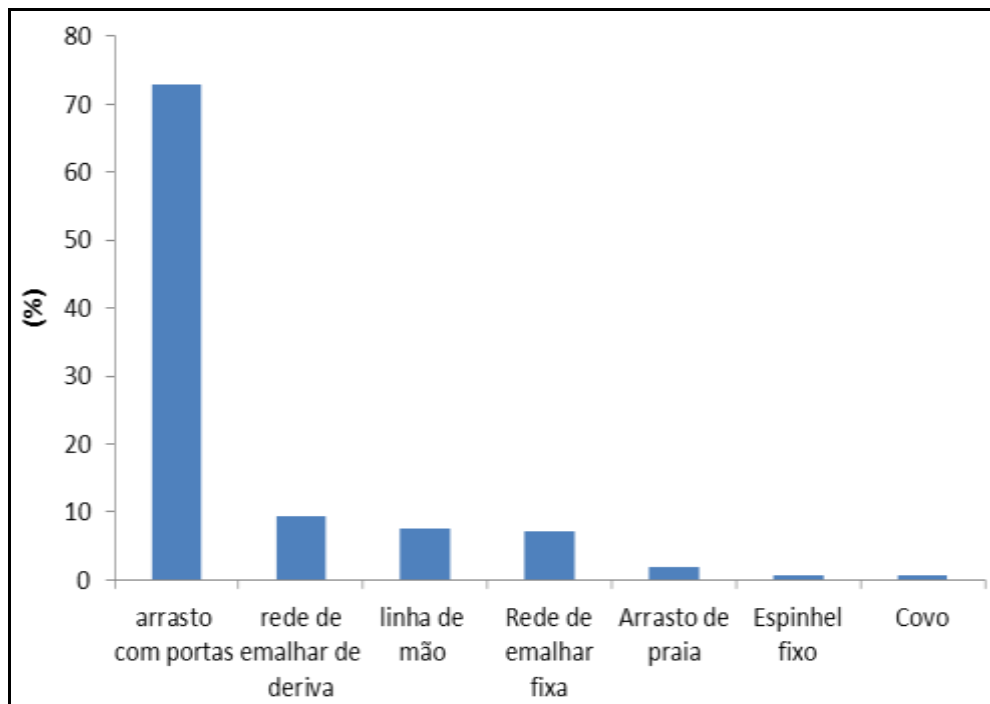


Figura II.5.3-41 - Principais artes de pesca utilizadas pelos pescadores de Campos dos Goytacazes durante a realização da pesquisa socioeconômica (AECOM/Petrobras, 2011).

Quanto ao período que desenvolvem a atividade pesqueira, a maior parte dos pescadores o identifica como ocorrendo o ano todo, sendo significativo o período entre outubro e fevereiro.

A principal espécie pescada no município de Campos é o camarão, sendo pescada por 91% dos pescadores, seguida pela pescadinha, espécie capturada por 49% dos pescadores, e o pargo e o cação, capturadas por mais de 28% dos pescadores (AECOM/Petrobras, 2011). Resultados obtidos no monitoramento realizado no período entre setembro de 2006 e setembro de 2007 indicaram que foram capturados 16 tipos de pescado ao longo do período de monitoramento, sendo os pescados mais capturados o camarão-sete-barbas e o camarão-barba-ruça, equivalendo a 92% do total do pescado desembarcado em Campos dos Goytacazes (CGG/Habtec, 2008).

A conservação do pescado é realizada pela totalidade dos pescadores entrevistados, sendo que a maioria (98%) faz uso do gelo, enquanto o restante utiliza *freezer* doméstico. No município existem duas fábricas de gelo para o abastecimento da frota e do terminal pesqueiro. O beneficiamento da produção

pesqueira é praticado por 25% dos pescadores do município de Campos (AECOM/Petrobras, 2011).

A maior parte dos pescadores vende sua produção diretamente para o atravessador, sendo importante ainda a venda para frigoríficos. A venda direta para turistas e moradores e outros compradores, que ocorre no terminal pesqueiro de São Tomé, não apresenta grande expressividade. Este terminal funciona como um pregão, onde toda a produção desembarcada é comercializada. O pescado é então acondicionado em caixas plásticas e transportado em caminhões frigoríficos para outras localidades e indústrias de beneficiamento, fora do município de Campos (CGG/Habtec, 2008; AECOM/Petrobras, 2011).

No monitoramento realizado entre 2008 e 2010 (AECOM/Petrobras, 2011), a maior parte da frota monitorada entre 2008 e 2010 foi composta por barcos de porte médio motorizados com casaria (comprimento maior a 8m e menor ou igual a 12m), representando 97% da frota cadastrada. Os 3% restantes foram compostos por embarcações de grande porte motorizadas com casaria (comprimento maior a 12m e menor ou igual a 16m).

O número mensal de desembarques monitorados variou de 43, no mês de abril de 2009, a 797 em janeiro de 2010. Ao se considerar o número de desembarques por artes de pesca se observou a predominância do arrasto de portas, com 98% dos desembarques registrados, seguido pela rede de emalhar de deriva, com 2% e os outros, com 0,3% representando a soma dos desembarques do arrasto de parelha, covo e rede de emalhar fixa (AECOM/Petrobras, 2011).

A produção total registrada para o município de Campos, durante o período monitorado de 2008 a 2010 (AECOM/Petrobras, 2011), atingiu 2.875 toneladas. A produção mensal variou entre 6 toneladas, em abril de 2009, e 333 toneladas, em janeiro de 2010. Considerando a participação das artes de pesca na produção desembarcada o arrasto com portas aparece com 95,3% de participação. O arrasto de parelha aparece com 2,2%, seguida pela rede de emalhar de deriva com 2% e com 0,4% aparecem os desembarques de covos e rede de emalhar fixa (Figura II.5.3-42).

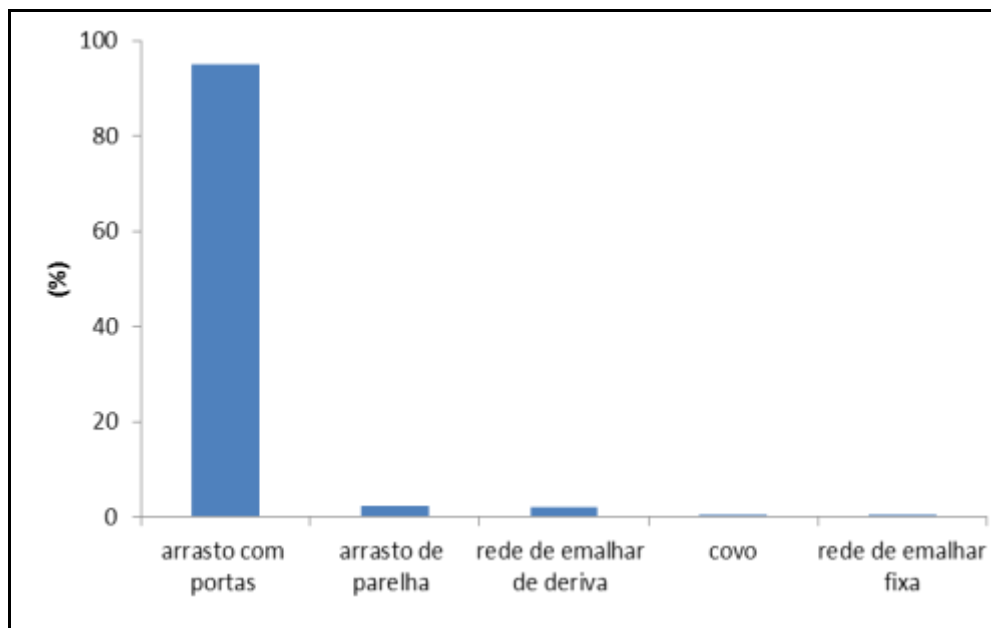


Figura II.5.3-42 - Participação das artes de pesca na produção desembarcada pelos pescadores de Campos dos Goytacazes, de acordo com o monitoramento do desembarque pesqueiro (AECOM/Petrobras, 2011).

Durante o monitoramento do desembarque pesqueiro realizado no período de 2006 e 2007 (CGG/Habtec, 2008), também houve o predomínio do arrasto com portas, com exceção de alguns meses em que foram utilizadas as redes de emalhar de deriva e arrasto duplo (arrasto de parelha).

De acordo com o monitoramento de 2008 a 2010 (AECOM/Petrobras, 2011), as cinco espécies capturadas de maior representatividade em volume de desembarque foram o camarão-barba-ruça, com 62%, seguido pelo camarão-sete-barbas (25%), camarão-santana (6%), mistura (3%) e pescadinha (1%) (Figura II.5.3-43).

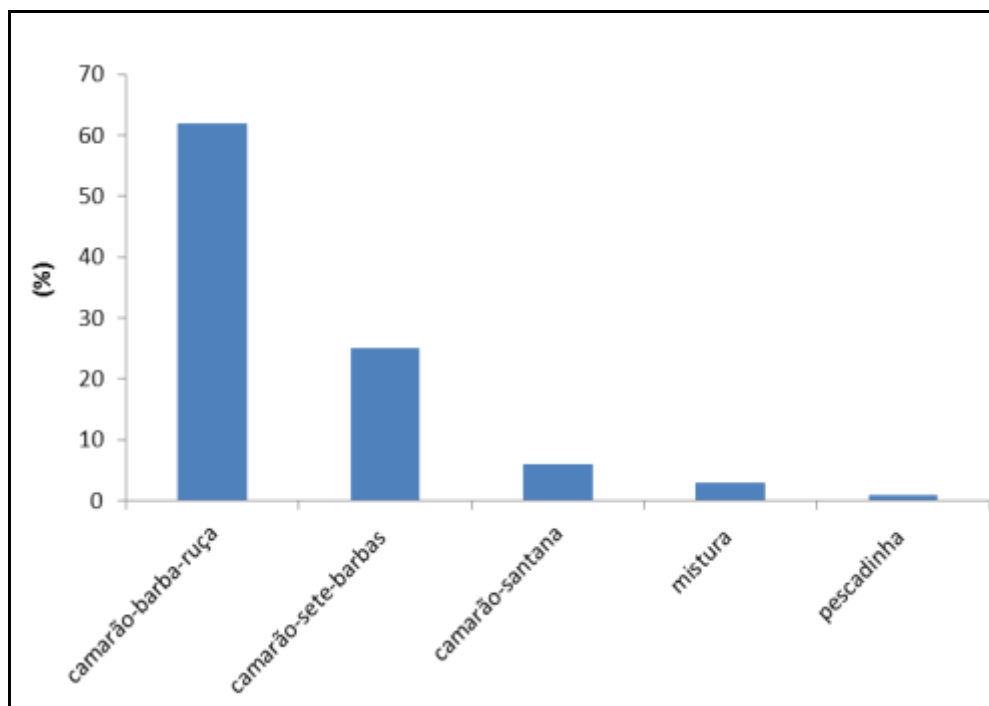
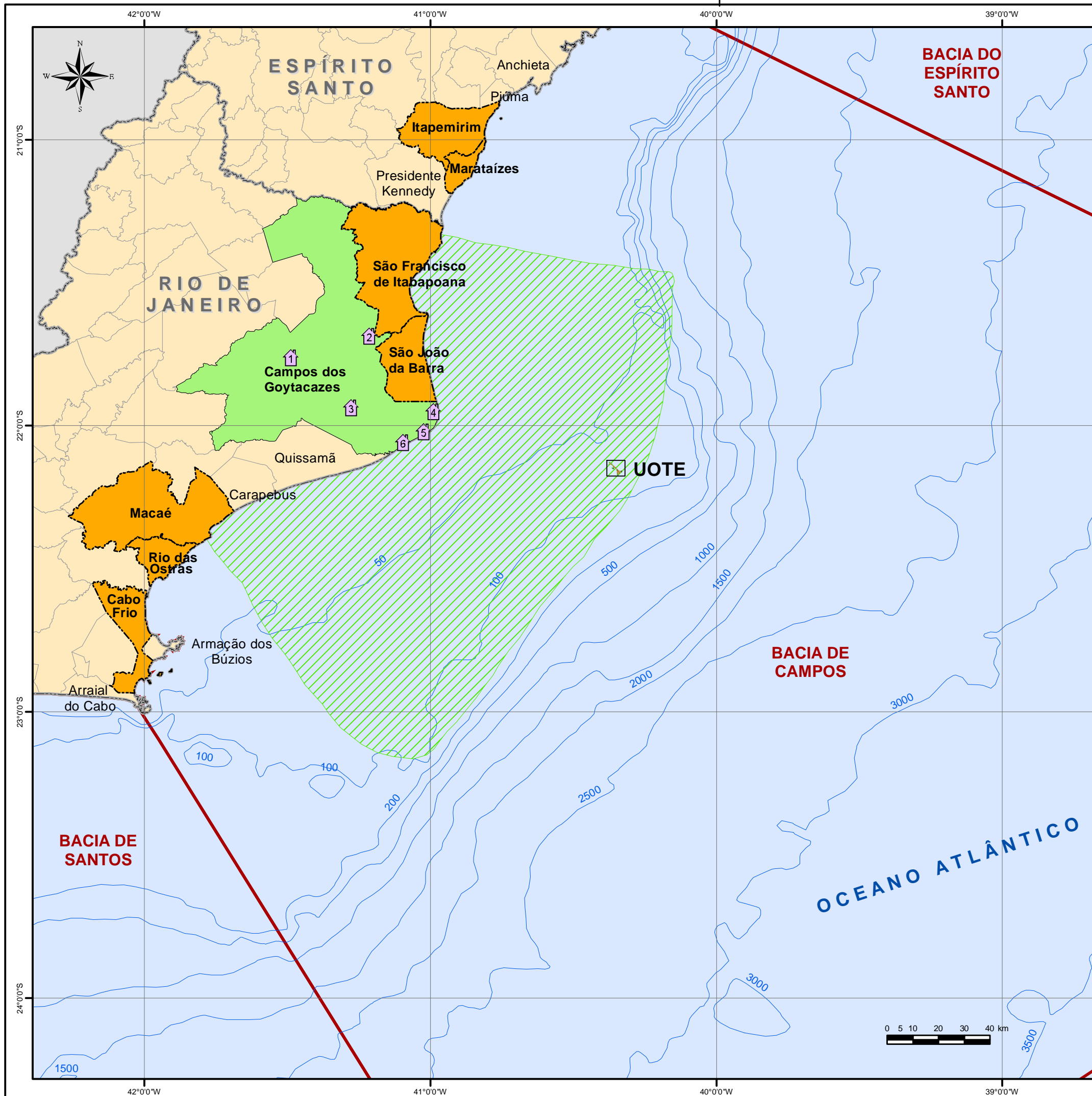


Figura II.5.3-43 - Principais espécies pescadas pelos pescadores de Campos dos Goytacazes, de acordo com o monitoramento do desembarque pesqueiro (AECOM/Petrobras, 2011).

Da mesma forma como ocorre em outros municípios, a pesca litorânea em Campos dos Goytacazes também é dividida em função das modalidades empregadas. A pesca de parelha é realizada ao longo de todo o ano, sendo efetuada além de 100 km da costa. A pesca de linha é realizada por barcos que permanecem, em média, uma semana no mar e também é realizada durante o ano todo. A modalidade de pesca com rede de espera é realizada por embarcações que variam de 6 a 10 metros, com três tripulantes. O arrasto de balão é específico para a captura do camarão-sete-barbas, barba-ruça e do camarão-rosa. Esta modalidade de pesca é realizada durante todo o ano, exceto nos meses de defeso (de 1º de março a 31 de maio), a partir de 4 km de distância da costa. Para a pesca realizada especificamente para a captura do pargo, os barcos são do tipo de arrasto de balão e traineira (AECOM/Petrobras, 2011).

Finalmente, em relação à área de pesca, o Mapa II.5.3-9 apresenta a região onde atua a frota do município de Campos dos Goytacazes, especificamente, da comunidade de Farol de São Tomé. O Mapa II.5.3-10 apresenta as artes de

pesca utilizadas por essa frota. Tais mapas foram elaborados a partir da realização de mapas mentais junto aos pescadores do município (CGG/Habtec, 2008).



- Legenda
- Limite intermunicipal
 - Divisa interestadual
 - Batimetria (m)
 - Bacias Sedimentares
 - Demais Municípios da Área de Influência
 - Espelho D'Água

- Legenda Temática
- Área de Pesca da Frota de Campos dos Goytacazes
- Colônias e Associações de Pescadores**
- Associação de Pescadores de Lagoa de Cima
 - Associação dos Pescadores de Lagoa do Campelo
 - Associação dos Pescadores de Ponta Grossa dos Fidalgos
 - Colônia de Pescadores Z-19
 - Associação dos Pescadores de Coroa Grande
 - Associação dos Pescadores do Parque dos Prazeres

Referências
 IBGE, 2003; ANP-BDEP, 2008; HABTEC, 2007;

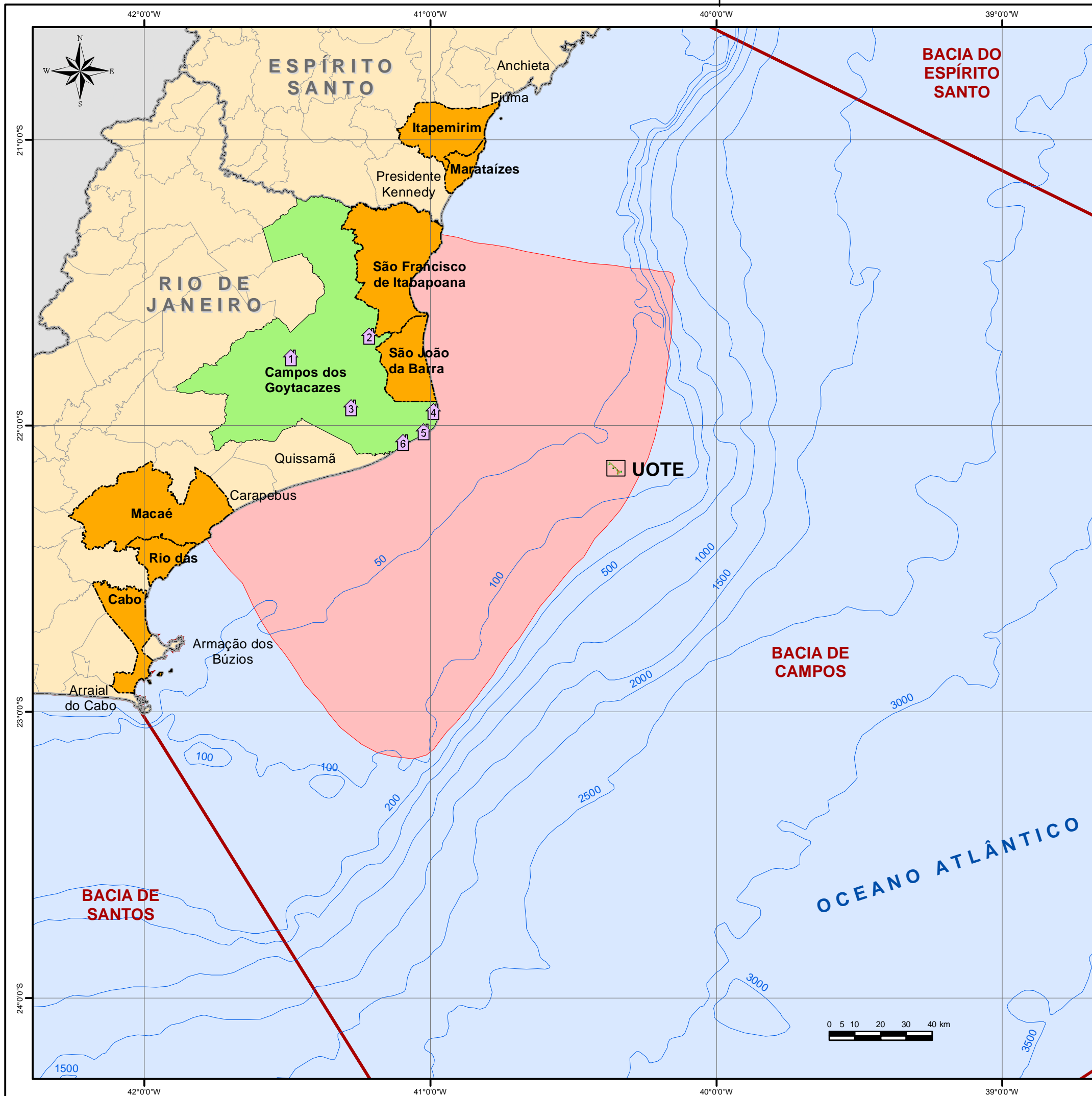


Projeto
 UNIDADE OFFSHORE DE TRANSFERÊNCIA E EXPORTAÇÃO

Título
 ÁREA DE PESCA DA FROTA DE CAMPOS DOS GOYTACAZES

Projeção Geográfica	Datum SAD-69	Escala 1:1500.000
------------------------	-----------------	----------------------

Data Novembro, 2011	Número Mapa II.5.3-9	Autor Leonardo Dias Celso Dias	Revisão 00
------------------------	-------------------------	--------------------------------------	---------------



Legenda

- Limite intermunicipal
- Divisa interestadual
- Batimetria (m)
- Bacias Sedimentares
- Demais Municípios da Área de Influência
- Espelho D'Água

Legenda Temática

Artes de Pesca da Frota de Campos dos Goytacazes

- Parelha
- Linha
- Rede de Espera
- Arrasto de Balão

Colônias e Associações de Pescadores

- Associação de Pescadores de Lagoa de Cima
- Associação dos Pescadores de Lagoa do Campelo
- Associação dos Pescadores de Ponta Grossa dos Fidalgos
- Colônia de Pescadores Z-19
- Associação dos Pescadores de Coroa Grande
- Associação dos Pescadores do Parque dos Prazeres

Referências
 IBGE, 2003; ANP-BDEP, 2008; HABTEC, 2007;

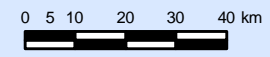


Projeto
 UNIDADE OFFSHORE DE TRANSFERÊNCIA E EXPORTAÇÃO

Título
 ARTES DE PESCA DA FROTA DE CAMPOS DOS GOYTACAZES

Projeção Geográfica	Datum SAD-69	Escala 1:1500.000
-------------------------------	------------------------	-----------------------------

Data Novembro, 2011	Número Mapa II.5.3-10	Autor Leonardo Dias Celso Dias	Revisão 00
-------------------------------	---------------------------------	---	----------------------



- *Macaé - RJ*

Os pescadores do município de Macaé, no estado do Rio de Janeiro, estão representados pela Colônia de Pescadores Z-03 e a Cooperativa Mista de Pescadores de Macaé, para a qual o número de associados registrados e de embarcações registradas é desconhecido. Na colônia Z-03 estão registrados 500 pescadores e 305 embarcações (MPA, 2011; FIPERJ, 2011). O desembarque ocorre no Terminal Pesqueiro do município, conforme ilustra a Figura II.5.3-44.

**Legenda:****Colônias de Pesca**

- 1 Colônia de Pescadores Z-03 de Macaé
- 2 Cooperativa Mista de Pescadores de Macaé

Pontos de Desembarque

- Porto do Cais de Macaé

- Espelho d'Água
- Divisa Interestadual
- Limite Intermunicipal
- Município Estudado
- Municípios Contíguos

Figura II.5.3-44 - Município de Macaé e seus vizinhos contíguos.

A pesquisa socioeconômica (AECOM/Petrobras, 2011) investigou 88 domicílios de setembro de 2009 a março de 2010, sendo identificados 264 moradores, dos quais 53% do sexo masculino.

Com relação aos bens duráveis, apenas 31 famílias, das 88 entrevistadas, em declaram possuir barco/canoa, bem material fundamental para o desenvolvimento da atividade pesqueira.

A População em Idade Ativa (PIA) do município de Macaé correspondeu a 217 pessoas, valor correspondente a 82% do total dos moradores entrevistados. Dentre os que trabalham, a pesca foi identificada como atividade principal em 75% dos entrevistados. O trabalho sem carteira assinada é a posição na ocupação predominante entre a população que trabalha.

Quase todas as famílias (96%) declararam haver variação em sua renda mensal em função da sazonalidade da pesca, atividade principal da maioria, no que diz respeito às estações do ano e aos períodos do defeso, principalmente.

No que se refere ao perfil do profissional da atividade pesqueira, destaca-se que a totalidade dos pescadores é do sexo masculino. A grande maioria possui entre 20 e 39 anos de idade.

Quanto à capacitação profissional, apenas 3% dos pescadores entrevistados declararam estar frequentando algum curso. Dentre esses, se distribui igualmente cursos relacionados (segurança no mar) e não relacionados à atividade pesqueira. Do mesmo modo, 15% dos pescadores declararam já ter frequentado cursos profissionalizantes. A maior parte desses cursos esteve relacionada com a atividade pesqueira.

Sobre a posse da Carteira de Pescador Profissional, 87,5% dos 88 pescadores entrevistados declararam que a possuem.

Do total de pescadores entrevistados, 86% são associados a entidades representativas da pesca. Desse total, 92% são filiados à Colônia de Pescadores Z-03 de Macaé e o restante, 8%, são vinculados à Colônia de Pescadores Z-02 de Atafona, em São João da Barra.

A maior parte dos pescadores do município de Macaé identificou o inverno (junho a setembro) como o período de menor produção pesqueira e o verão (dezembro a março) como o de maior produção. Quanto às jornadas de trabalho

identificadas, verifica-se que no período de menor produção, a maior parte dos pescadores trabalha de 6 a 11 horas/dia, enquanto no período de maior produção, trabalha-se de 12 a 17 horas. Já as jornadas de trabalho em dias/mês não diferem entre os períodos e a maioria dos pescadores trabalha de 15 a 21 dias/mês.

No que se refere ao seguro defeso, 60% dos pescadores entrevistados declararam ter recebido o benefício, que é entendido por eles como outra fonte de renda, principalmente durante o defeso do camarão, tendo menor importância o da sardinha.

Segundo percepção e avaliação da maior parte dos pescadores de Macaé (96%), a produção pesqueira do município reduziu significativamente nos últimos anos. 87% desses pescadores não souberam ou não quiseram responder sobre quais motivos levaram a essa redução. Para os que responderam foram indicadas como causas o aumento da frota pesqueira e a falta de fiscalização.

Quanto aos principais entraves para o desenvolvimento da atividade pesqueira no município, os pescadores identificaram, como mais significativos, o aumento do número de pescadores (cerca de 20%), a poluição das águas, a falta de investimento e a concorrência com a pesca industrial.

Sobre as ações que os pescadores consideram importantes para o desenvolvimento da atividade pesqueira em Macaé o financiamento para compra de equipamentos aparece em primeiro lugar, seguido da diminuição do preço do combustível, criação de cooperativas, pagamento do seguro defeso e assistência médica para os pescadores.

No que se referem aos benefícios identificados pelos pescadores em relação às atividades da indústria de petróleo, destacaram-se o pagamento de *royalties* para o município e o apoio aos pescadores através da implementação de programas de compensação ambiental decorrentes do licenciamento da atividade.

Entre os prejuízos relacionados à indústria do petróleo foram citados: as áreas de exclusão à atividade pesqueira, o aumento do tráfego de embarcações, acidentes com petrechos e a poluição das águas.

Em relação à classificação das embarcações (barcos com motor/barcos sem motor) utilizadas pelos pescadores no município, foi identificado que a totalidade é motorizada, destacando-se os barcos médios com casaria (comprimento maior a

8m e menor ou igual a 12m) (70%) e, em menor expressão, os barcos grandes com casaria (comprimento maior a 12m e menor ou igual a 16m) (24%). As outras tipologias (barco pequeno com casaria, barco pequeno sem casaria e barco grande sem casaria) somadas perfazem um total de 10%.

Entre os pescadores entrevistados, 38% se declararam proprietários das embarcações e o restante indicou desenvolver suas atividades em barcos de terceiros. Quanto à função desenvolvida nas embarcações, 46% dos pescadores disseram ser tripulantes ou camaradas e 54% disseram ser os mestres das embarcações.

Perguntados sobre os locais onde pescam, a maior parte dos pescadores declarou ser em alto-mar (12 milhas da costa) e em mar aberto (até 12 milhas da costa), locais citados por 94% dos pescadores. Também foram indicados: praia, manguezal e costão.

Perguntados sobre as principais artes de pesca utilizadas, 74,2% dos pescadores indicaram a rede de emalhar fixa e, com menor expressão, a linha de mão/pargueira, utilizada por 10% dos pescadores, e o arrasto com portas/rede balão, arte de pesca utilizada por 8% dos pescadores entrevistados (Figura II.5.3-45).

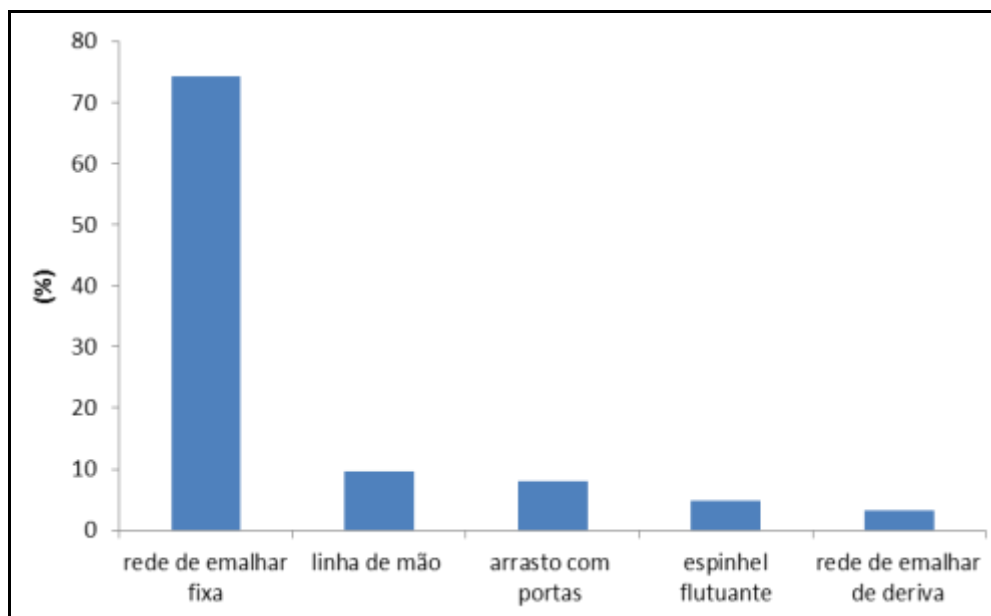


Figura II.5.3-45 - Principais artes de pesca utilizadas pelos pescadores de Macaé durante a realização da pesquisa socioeconômica (AECOM/Petrobras, 2011).

Quanto ao período no qual os pescadores desenvolvem a atividade pesqueira, a maior parte identifica os meses de outubro a fevereiro, sendo pouco significativo o número dos que declararam desenvolver a atividade o ano todo.

As principais espécies pescadas foram a pescadinha, o goete e o cação, espécies pescadas, respectivamente, por 54%, 49% e 45% dos pescadores. Ainda tem expressão a pesca da mistura e do camarão, espécies pescadas por mais de 25% dos pescadores entrevistados.

A conservação da produção é realizada por 97% dos pescadores. Desse total, a grande maioria faz uso do gelo, que é adquirido no local. O fornecimento desse insumo é feito por quatro fábricas de gelo que atendem o setor pesqueiro e a Cooperativa Mista de Pescadores de Macaé (COPEMA), direcionada ao abastecimento da pesca artesanal.

Quanto ao beneficiamento da produção, esse é realizado por 63% dos pescadores.

A grande maioria dos pescadores entrevistados no município (98%) vende sua produção para atravessadores. Apenas 1% indicou a venda para frigoríficos e para 1% dos entrevistados não foram obtidas informações.

A comercialização da produção no município é realizada por peixarias localizadas no mercado público. Não há no município indústria de processamento, sendo o pescado vendido *in natura*, limpo em postas e filés.

A seguir são apresentados os resultados principais dos monitoramentos realizados entre 2006-2007 (CGG/Habtec, 2008) e entre 2008-2010 (AECOM/Petrobras, 2011).

A produção do município, durante o monitoramento (CGG/Habtec, 2008) estava sendo desembarcada no Mercado Municipal de Macaé e também em Barra de São João, Rio das Ostras, Armação dos Búzios e Cabo Frio, reforçando a mobilidade desta atividade, onde pescadores de uma determinada região também desembarcam em diversos outros pontos, seja por economia de combustível ou por melhores condições de comercialização. De acordo com levantamento de campo realizado, estimava-se uma produção anual de 1.800 toneladas.

Entre 2008 e 2010 foram cadastradas, ao longo do período de monitoramento, 164 embarcações na localidade do Mercado de Peixe (AECOM/Petrobras, 2011).

A maior parte dessas embarcações foi composta por barcos motorizados de tamanho médio com casaria (comprimento maior a 8m e menor ou igual a 12m), representando 80% das embarcações, seguida das embarcações motorizadas de tamanho grande com casaria (comprimento maior a 12 m e menor ou igual a 16m), representando 10% da frota, e dos barcos de pequeno porte com casaria (comprimento menor ou igual a 8m), representando os outros 10% da frota cadastrada (Figura II.5.3-46).

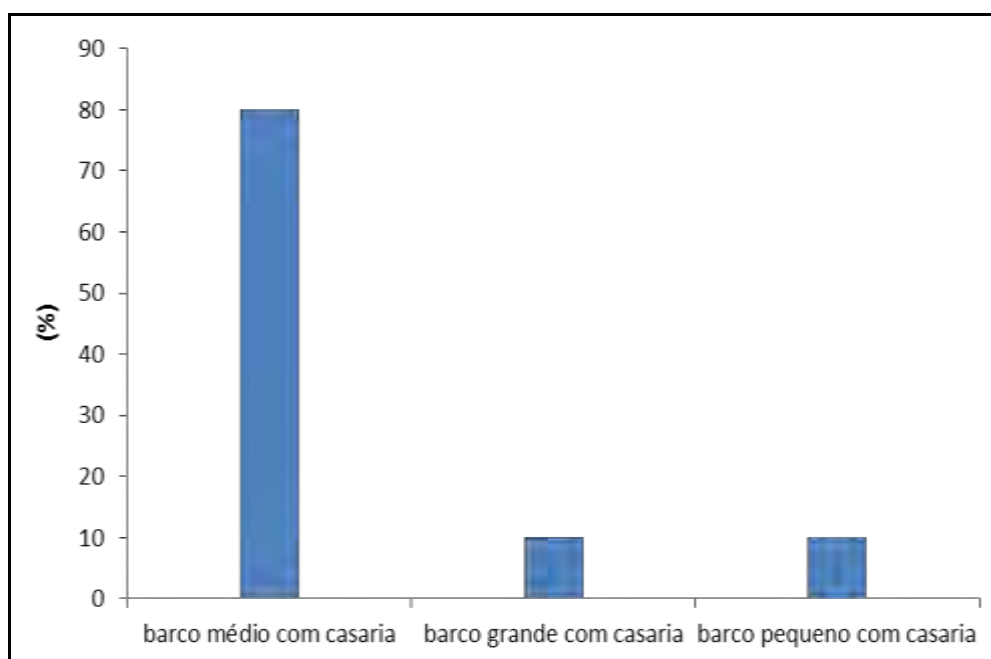


Figura II.5.3-46 - Principais tipologias de embarcações utilizadas pelos pescadores de Macaé, de acordo com o monitoramento do desembarque pesqueiro (AECOM/Petrobras, 2011).

No período do monitoramento, o número mensal de desembarques variou de 201 a 775. Considerando a quantidade de desembarques monitorados por arte de pesca, pôde-se observar a predominância da rede de emalhar fixa, com 58% dos desembarques, seguida pelo arrasto de portas, com 28%. As demais artes apresentaram valores de desembarque muito similares.

A produção total desembarcada no município de Macaé, considerando todo o período de monitoramento, foi de 4.404 toneladas. A produção mensal variou entre 111 toneladas, em abril de 2010, e 257 toneladas, em março de 2009. Considerando a participação das artes de pesca na produção desembarcada, destaca-se a rede de emalhar fixa, com 43% do total da produção. Em seguida observa-se o arrasto de parelha, com 19%, e o arrasto de portas, com 14%. As demais artes participaram com valores abaixo dos 10% (Figura II.5.3-487).

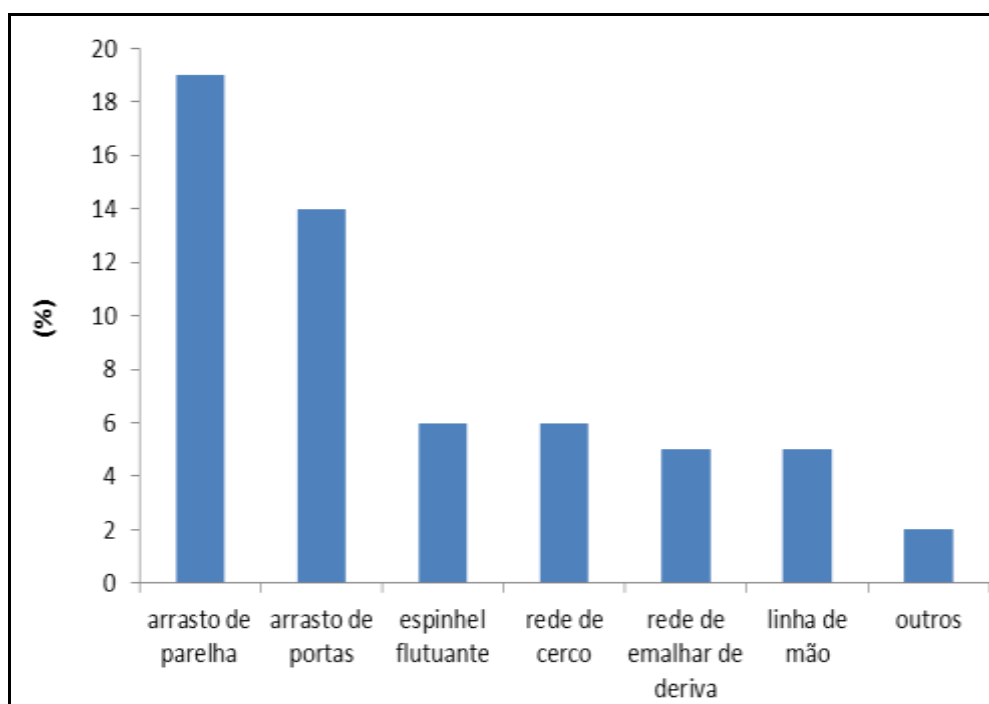


Figura II.5.3-47 - Participação das artes de pesca na produção desembarcada pelos pescadores de Macaé, de acordo com o monitoramento do desembarque pesqueiro (AECOM/Petrobras, 2011).

Entre 2006 e 2007 foram capturados 70 tipos de pescado ao longo do período de monitoramento do desembarque pesqueiro, que totalizaram, em peso, 236.964,1 kg. O mês de outubro de 2006 foi o período de maior captura, com 58.284 kg. O mês de menor captura foi o de abril de 2007, com 1.844 kg. Considerando todo o período do trabalho de campo, os pescados mais capturados foram o dourado e a mistura, ou seja, a composição de espécies de

pequeno valor comercial, equivalendo a 42% do total do pescado desembarcado (CGG/Habtec, 2008).

Durante o período de monitoramento de 2008 a 2010, as 12 espécies de pescado mais representativas em volume foram: o goete, com 22%, seguido pela mistura, com 19%. A pescadinha e o dourado representaram, cada um, 8% dos desembarques, e a corvina 6%. A soma das espécies que em volume de desembarque não excederam 1% foi em torno de 19% (Figura II.5.3-48).

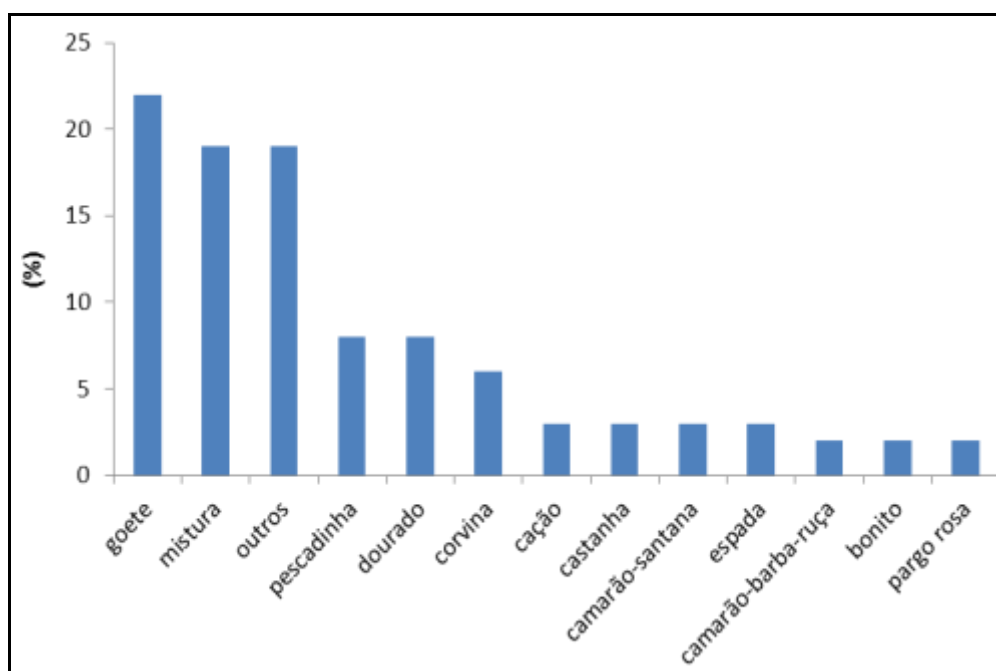


Figura II.5.3-48 - Principais espécies pescadas pelos pescadores de Macaé, de acordo com o monitoramento do desembarque pesqueiro (AECOM/Petrobras, 2011).

De modo geral, o setor tem o Arquipélago de Santana como ponto de referência, com a pesca desenvolvendo-se a norte, sul e leste desse ponto, chegando até 80 milhas da costa, alcançando a área das plataformas de exploração de petróleo.

Segundo o monitoramento realizado entre 2006 e 2007 (CGG/Habtec, 2008), o comércio é realizado no mercado municipal de pesca, onde ocorre o desembarque (Figura II.5.3-49). Neste local, existem bancas de venda de peixes

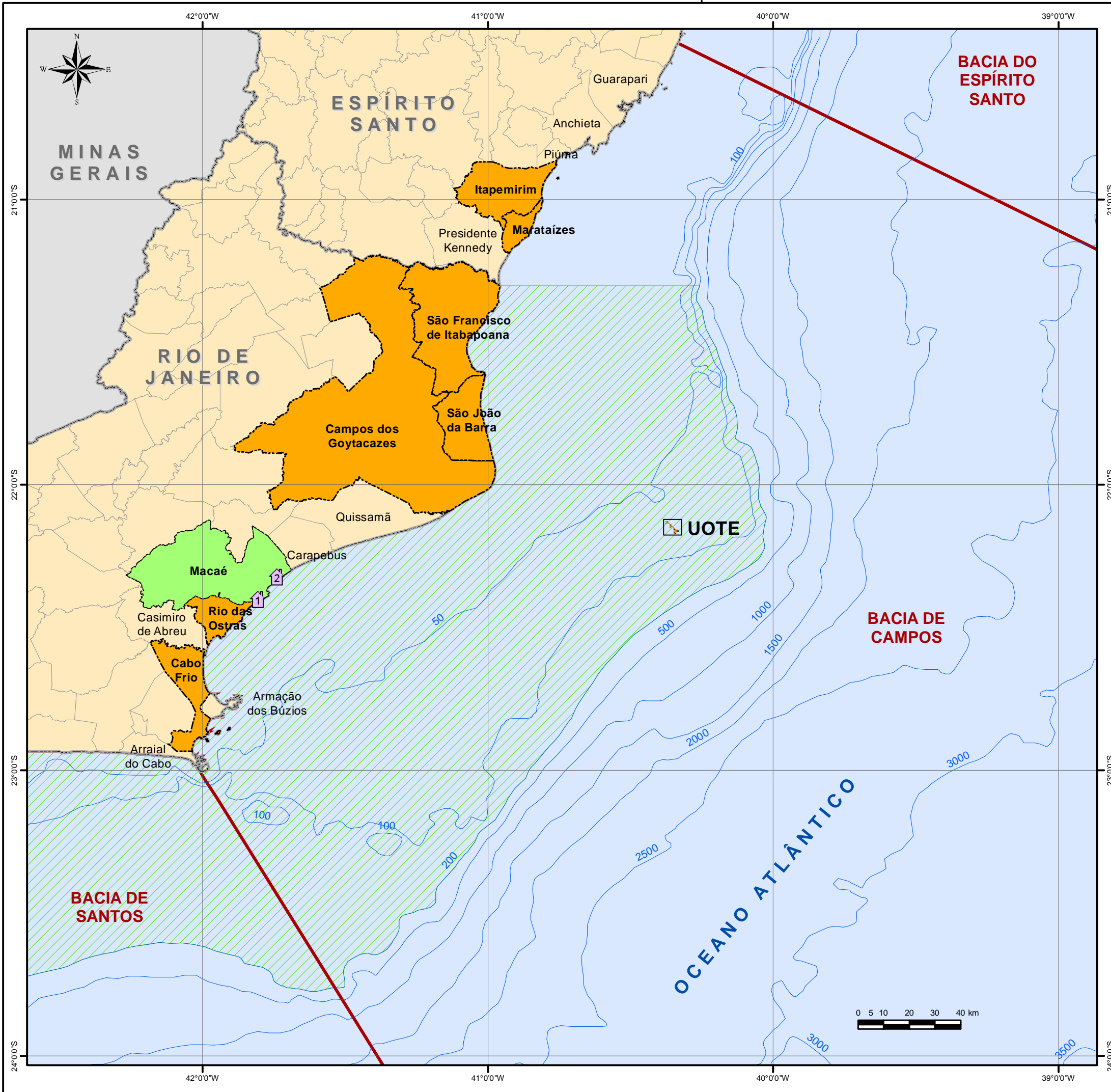
e camarão diretamente ao mercado consumidor e percebe-se, também, a presença de atravessadores de toda região.



Figura II.5.3-49 - Embarcações em horário de desembarque em Macaé/RJ.

Fonte, Habtec, 2007.

O Mapa II.5.3-11 apresenta a área de pesca da frota do município de Macaé e o Mapa II.5.3-12 apresenta as artes de pesca que a mesma utiliza. Ambos os mapas foram obtidos através da realização do mapa mental (CGG/Habtec, 2008).



Legenda

- Limite intermunicipal
- Divisa interestadual
- Batimetria (m)
- Bacias Sedimentares
- Demais Municípios da Área de Influência
- Espelho D'Água

Legenda Temática

- Área de Pesca da Frota de Macaé

Colônias e Associações de Pescadores

- Colônia de Pescadores Z-03
- Cooperativa Mista de Pescadores de Macaé

Referências Fonte: HABTEC,2007;
Base: IBGE; BDEP.



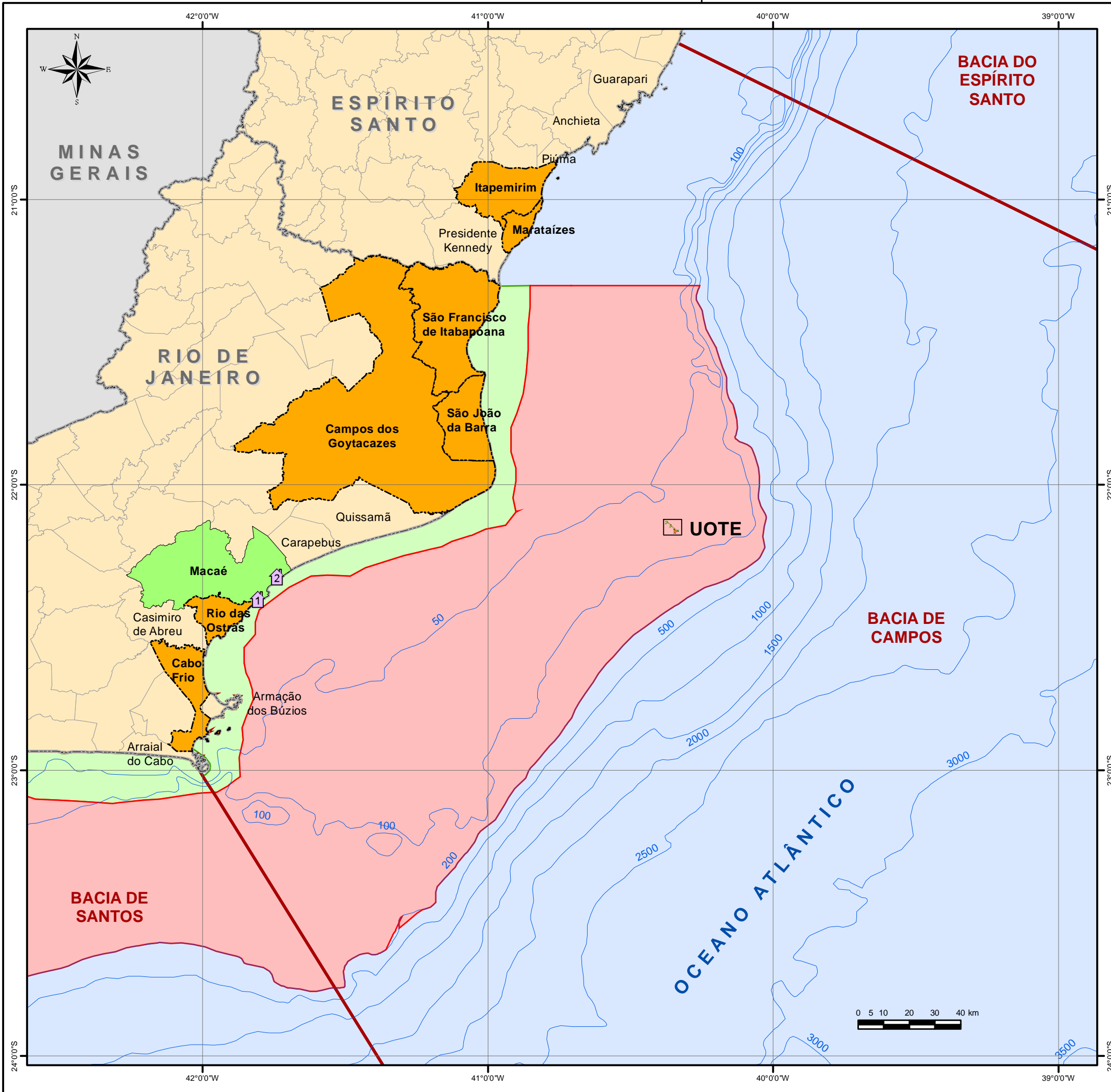
Projeto
UNIDADE OFFSHORE DE TRANSFERÊNCIA E EXPORTAÇÃO

Título
ÁREA DE PESCA DA FROTA DE MACAÉ

Projeção Geográfica	Datum SAD-69	Escala 1:1.500.000
------------------------	-----------------	-----------------------

Data Novembro, 2011	Número Mapa II.5.3-11	Autor Leonardo Dias Celso Dias	Revisão 00
------------------------	--------------------------	--------------------------------------	---------------





Legenda

- Limite intermunicipal
- Divisa interestadual
- Batimetria (m)
- Bacias Sedimentares
- Demais Municípios da Área de Influência
- Espelho D'Água

Legenda Temática

Artes de Pesca da Frota de Macaé

- Linha
- Traineira

Colônias e Associações de Pescadores

- Colônia de Pescadores Z-03
- Cooperativa Mista de Pescadores de Macaé

Referências Fonte: HABTEC, 2007; Base: IBGE; BDEP.



Projeto
UNIDADE OFFSHORE DE TRANSFERÊNCIA E EXPORTAÇÃO

Título
ARTES DE PESCA DA FROTA DE MACAÉ

Projeção Geográfica	Datum SAD-69	Escala 1:1.500.000
------------------------	-----------------	-----------------------

Data Novembro, 2011	Número Mapa II.5.3-12	Autor Leonardo Dias Celso Dias	Revisão 00
------------------------	--------------------------	--------------------------------------	---------------

- *Rio das Ostras - RJ*

O município de Rio das Ostras, no estado do Rio de Janeiro, apresenta 2 pontos de desembarque pesqueiro, conforme indica a Figura II.5.3-50.



Legenda:

Colônia de Pescadores

Colônia de Pescadores Z-22 de Rio das Ostras

Pontos de Desembarque

1-Boca da Barra

2-Pier do Centro

Espelho d'Água

Divisa Interestadual

Limite Intermunicipal

Município Estudado

Municípios Contíguos

Figura II.5.3-50 - Município de Rio das Ostras e seus vizinhos contíguos.

Os pescadores do município de Rio das Ostras são representados pela Colônia de Pescadores Z-22. Na colônia, estão registrados 54 pescadores e 16 embarcações (MPA, 2011; FIPERJ, 2011). A Figura II.5.3-51 ilustra as embarcações que atuam em Rio das Ostras.



Figura II.5.3-51 - Embarcações em Rio das Ostras.

Fonte: Habtec, 2009.

A pesquisa socioeconômica (AECOM/Petrobras, 2011) investigou 11 domicílios, nos quais residiam 11 famílias de pescadores, de setembro de 2009 a março de 2010, sendo identificados 36 moradores dos quais 58% são do sexo masculino.

A População em Idade Ativa (PIA) do município de Rio das Ostras, nos domicílios dos pescadores entrevistados, corresponde a 27 pessoas ou 82% do total dos moradores. Desse total, entre os que trabalham, cerca de 70% da PIA identificou como atividade principal a pesca, sendo pouco significativa a participação dos que trabalham no setor de serviços, na construção civil e no ramo de transporte. O trabalho com carteira assinada é a posição predominante na ocupação entre a população que trabalha.

Todas as famílias entrevistadas declararam haver variação em sua renda mensal em função da sazonalidade da pesca, principal atividade das famílias, relacionada às estações do ano e períodos do defeso, principalmente.

Quanto a posse de bens duráveis, especificamente a posse de embarcação, 8 domicílios não o possuem, dispondo desse bem apenas 27% das famílias entrevistadas (3 famílias).

Em relação ao perfil do profissional da atividade pesqueira no município, a totalidade é do sexo masculino. A grande maioria (73%) inclui-se na faixa etária entre 20 e 39 anos.

No que se refere à capacitação profissional, apenas 01 entrevistado entre os 11 declarou estar atualmente frequentando algum curso relacionado ao exercício da atividade pesqueira. Aproximadamente 27% dos pescadores entrevistados já frequentou algum curso profissionalizante relacionado à pesca.

Indagados sobre a posse da Carteira de Pescador Profissional, todos os pescadores entrevistados disseram possuí-la.

Todos os pescadores entrevistados no município são filiados às Colônias de Pesca, sendo 90% à Colônia de Pescadores Z-22 de Rio das Ostras e 10% à Colônia de Pescadores Z-03 de Macaé.

O período de maior produção foi o verão, seguido da primavera. O período de menor produção identificado pelos pescadores de Rio das Ostras foi o inverno, seguido pelo período do outono. Nos períodos de maior produção a jornada de trabalho é de 12 a 17 horas/dia, enquanto nos períodos de menor produção a jornada é de 6 a 11 horas/dias. Já a jornada de trabalho em dias/mês é comum aos dois períodos de produção, sendo de 15 a 21 dias/mês.

Em relação ao seguro defeso, entendido pelos pescadores como outra fonte de renda vinculada ao desenvolvimento da atividade pesqueira, aproximadamente 63% dos pescadores declararam o recebimento em função do defeso do camarão.

No que se refere à produção pesqueira no município, de acordo com a percepção e avaliação de todos pescadores entrevistados, esta reduziu significativamente nos últimos anos. Ao serem indagados sobre os motivos que levaram a essa redução, 45% dos entrevistados não quis ou não soube responder a questão. Ainda destacou-se a atividade de exploração de petróleo (cerca de 20%), seguido pela falta de fiscalização, aumento da frota industrial praticante da pesca de arrasto, considerada pelos pescadores como predatória, a poluição e o clima.

Quanto aos principais entraves para o desenvolvimento da atividade pesqueira, 46% dos pescadores entrevistados não souberam ou não quiseram responder a questão. Os outros 54% dos pescadores indicaram: a poluição das águas, concorrência com a pesca industrial, o aumento do número de pescadores, a falta de fiscalização, outros e a não existência.

Sobre as ações que os pescadores consideram importantes para o desenvolvimento da atividade pesqueira no município, a maior parte dos entrevistados não soube ou não quis responder a questão. Entre os que a responderam foram citados, em igual proporção:

- o financiamento para a compra de equipamentos;
- a criação de cooperativas;
- a criação de áreas exclusivas para a pesca artesanal;
- informações para os pescadores, e;
- o fornecimento de cestas básicas.

Quando perguntados sobre os benefícios gerados pela atividade da indústria de petróleo, entre os pescadores entrevistados que souberam ou quiseram identificá-los, 80% pontuaram o pagamento de *royalties* para o município.

Entre os prejuízos identificados, os principais foram o aumento do tráfego de embarcações e a poluição das águas provocada tanto pelas embarcações que atuam na atividade como pelo risco potencial de acidentes com vazamento de óleo. Tem expressão ainda as áreas de exclusão de pesca e os acidentes com petrechos de pesca.

Quanto à classificação das embarcações utilizadas pelos pescadores no município, todas são motorizadas e se classificam na tipologia barcos médios com casaria (comprimento maior a 8m e menor ou igual a 12m).

Do total dos pescadores entrevistados no município, 27% se declararam proprietários das embarcações e 73% realizam suas atividades em barcos de terceiros.

Já em relação aos trabalhos desenvolvidos na atividade, 73% dos entrevistados disseram ser os responsáveis pela embarcação (mestres) e os demais 27% disseram ser ajudantes (tripulantes ou camaradas), fato que evidencia o caráter artesanal da pesca no município.

Questionados sobre os locais onde pescam, aproximadamente, 55% dos pescadores entrevistados indicaram o alto-mar (além de 12 milhas da costa), 35% o mar aberto (até 12 milhas da costa) e 10% tanto o alto-mar quanto o mar aberto.

A principal arte de pesca utilizada pelos pescadores de Rio das Ostras foi a rede de emalhar fixa, petrecho utilizado em 57% das pescarias realizadas, seguida pela rede de emalhar de deriva (23%), pelo uso das duas em conjunto (14%) e pela rede de arrasto com portas ou rede balão (6%) (Figura II.5.3-52).

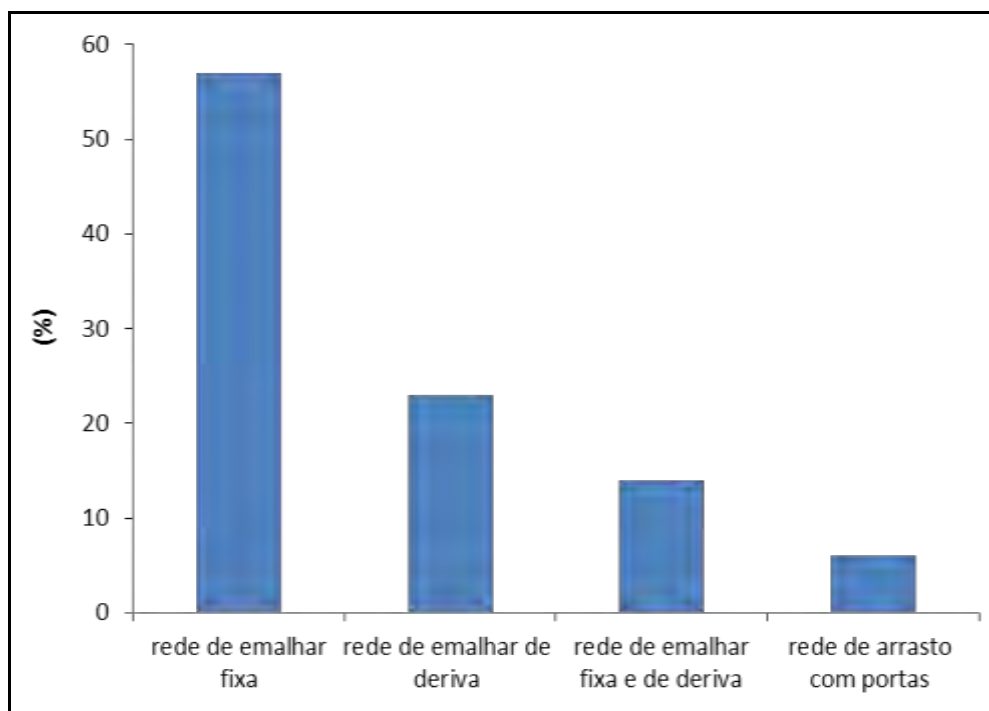


Figura II.5.3-52 - Principais artes de pesca utilizadas pelos pescadores de Rio das Ostras durante a realização da pesquisa socioeconômica (AECOM/Petrobras, 2011).

Os meses de novembro a julho foram identificados, pela maior parte dos pescadores, como o período em que desenvolvem a atividade pesqueira.

As principais espécies pescadas pelos pescadores de Rio das Ostras foram o cação e a pescadinha, sendo, respectivamente, pescadas por 82% e 64% dos entrevistados. Ainda apresentam expressão a cavala, o bonito, serra e goete, espécies pescadas por mais de 25% dos entrevistados.

A conservação da produção obtida é feita por todos os pescadores de Rio das Ostras. Para tal, todos utilizam o gelo, insumo adquirido de uma fábrica de gelo que atende a demanda do município.

Já o beneficiamento da produção, realizado na Colônia de Pescadores Z-22 de Rio das Ostras, é prática de aproximadamente 36% dos pescadores. Dentre esses, todos utilizam embarcações na atividade pesqueira.

No que se refere à comercialização da produção, todos os pescadores entrevistados vendem para o atravessador, neste caso a Colônia de Pescadores Z-22.

A venda do pescado ao consumidor é, em sua maioria, a do produto fresco, *in natura*.

A seguir são apresentados os resultados referentes aos monitoramentos do desembarque pesqueiro realizado entre 2008-2010 por um coletor em duas localidades: Boca da Barra e Píer do Centro (AECOM/Petrobras, 2011).

Ao longo do período de monitoramento, de agosto de 2008 a outubro de 2010, foram cadastradas 45 embarcações no município, sendo 37 na localidade da Boca da Barra, e 8 no Píer do Centro. Desse total, a maior parte foi composta por barcos motorizados de tamanho médio com casaria (comprimento maior a 8m e menor ou igual a 12 m), representando 83% da frota cadastrada. Os barcos de pequeno porte motorizados sem casaria e com casaria (comprimento menor ou igual a 8m) vieram em seguida, representando, respectivamente, 11% e 4% da frota. As embarcações de grande porte com casaria (comprimento maior a 12m e menor ou igual a 16m) representaram 2% da frota cadastrada (Figura II.5.3-53).

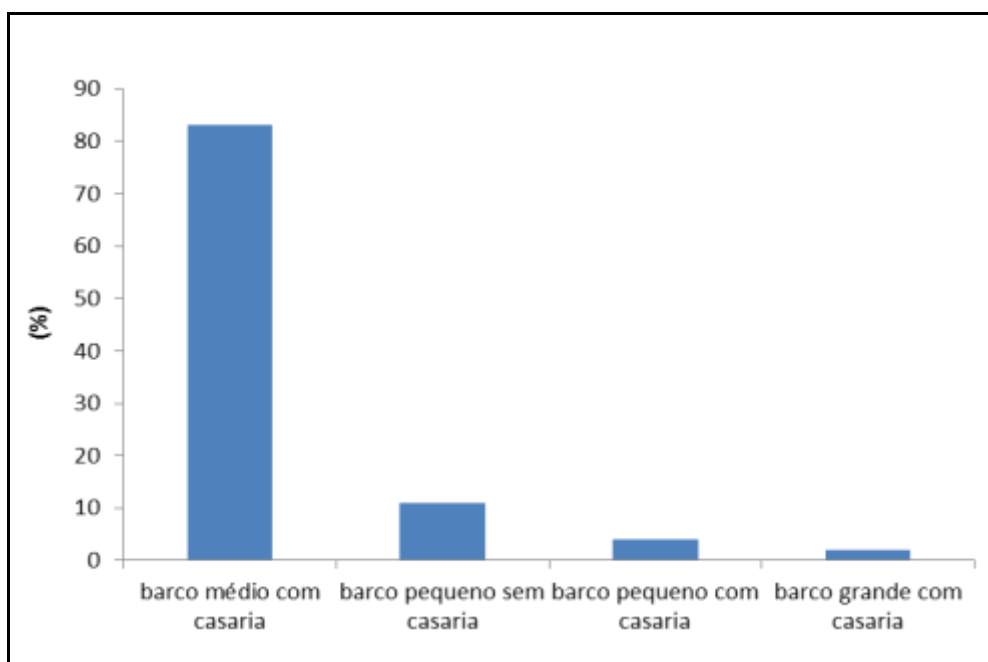


Figura II.5.3-53 - Principais tipologias de embarcações utilizadas pelos pescadores de Rio das Ostras, de acordo com o monitoramento do desembarque pesqueiro (AECOM/Petrobras, 2011).

Os barcos grandes com casaria foram cadastrados apenas na localidade da Boca da Barra, enquanto as demais três tipologias (barco médio com casaria e barco pequeno com e sem casaria) estiveram presentes em ambos os locais monitorados.

Durante o período de monitoramento, o número mensal de desembarques variou de 50, em fevereiro de 2010, a 213, em março do mesmo ano. A quantidade de desembarques por arte de pesca evidenciou a dominância da rede de emalhar fixa, com 76% dos desembarques registrados, seguida pela rede de emalhar de deriva, com 12%, arrasto com portas, com 6%, linha de mão, com 4% e corrico, com 1%. As demais artes (rede de cerco, espinhel fixo e pesca submarina) somadas representaram 1% dos desembarques.

A produção total registrada em Rio das Ostras, ao longo do período de monitoramento, atingiu a marca de 511,19 toneladas. A produção mensal variou de 8,44 toneladas, em outubro de 2009, a 49,67 toneladas, em dezembro do mesmo ano. Em relação à participação das artes de pesca na produção

desembarcada, a rede de emalhar fixa participou com 83% do total, seguida pela rede de emalhar de deriva, com 12%, o arrasto com portas, com 2%, a linha de mão, também com 2% e as demais artes, com 1% (Figura II.5.3-54).

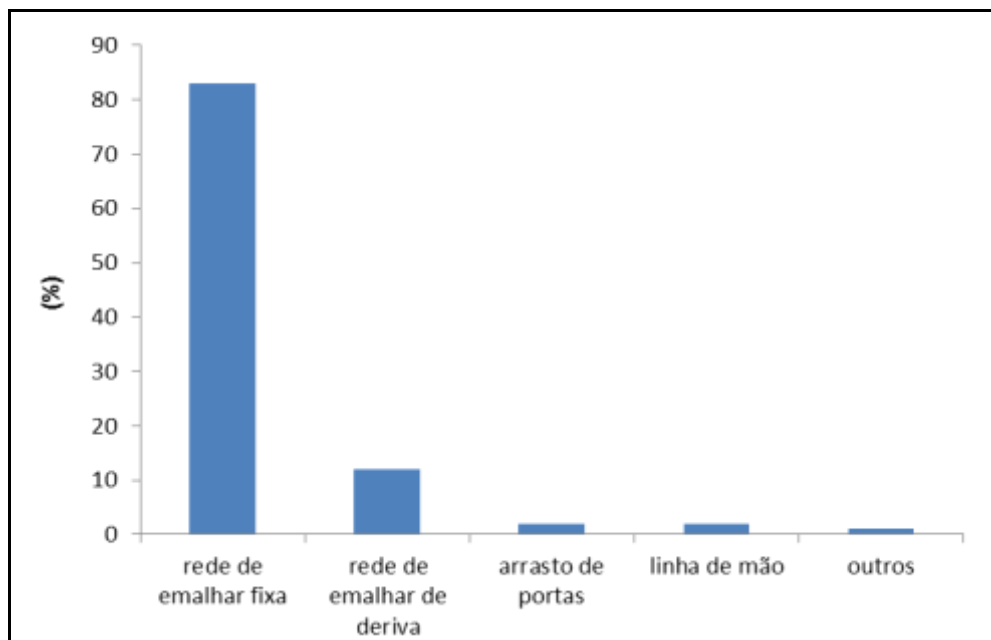


Figura II.5.3-54 - Participação das artes de pesca na produção desembarcada pelos pescadores de Rio das Ostras, de acordo com o monitoramento do desembarque pesqueiro (AECOM/Petrobras, 2011).

Entre as 13 espécies consideradas como sendo as de maior representatividade em volume de desembarque, durante o monitoramento de 2008-2010, a corvina foi a mais representativa, com 22%, seguida pela pescada maria-mole, mistura, goete, bonito, cação, demais pescadas, cavala, pescadinha, guaivira, espada, castanha, enchova e a categoria denominada “outros” (62 espécies menos representativas) (Figura II.5.3-55).

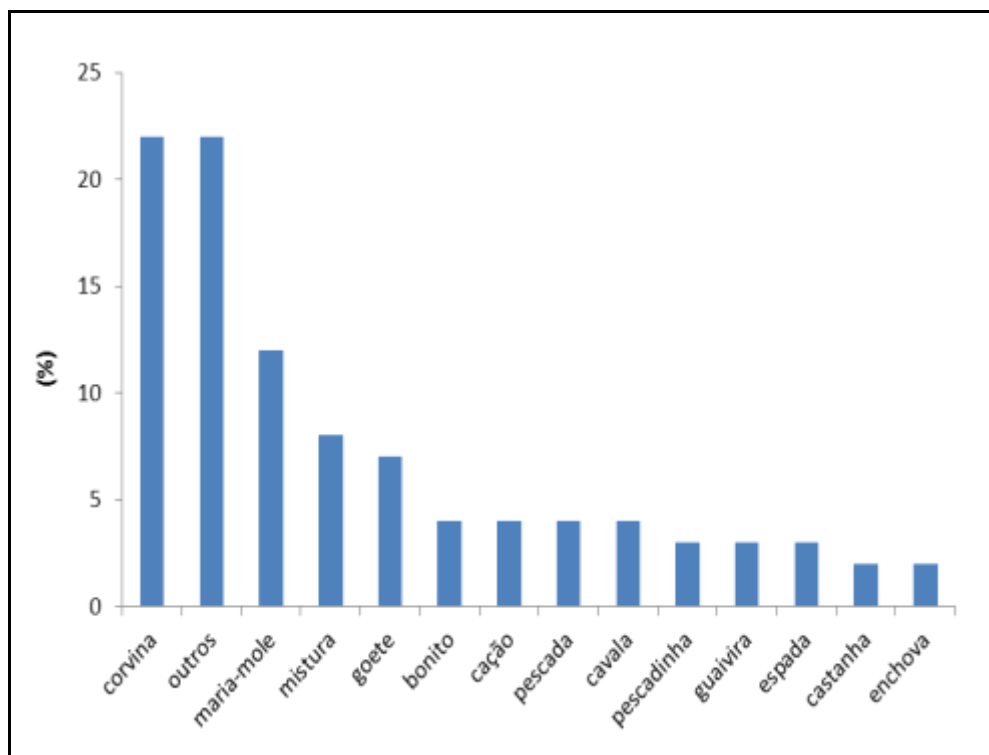
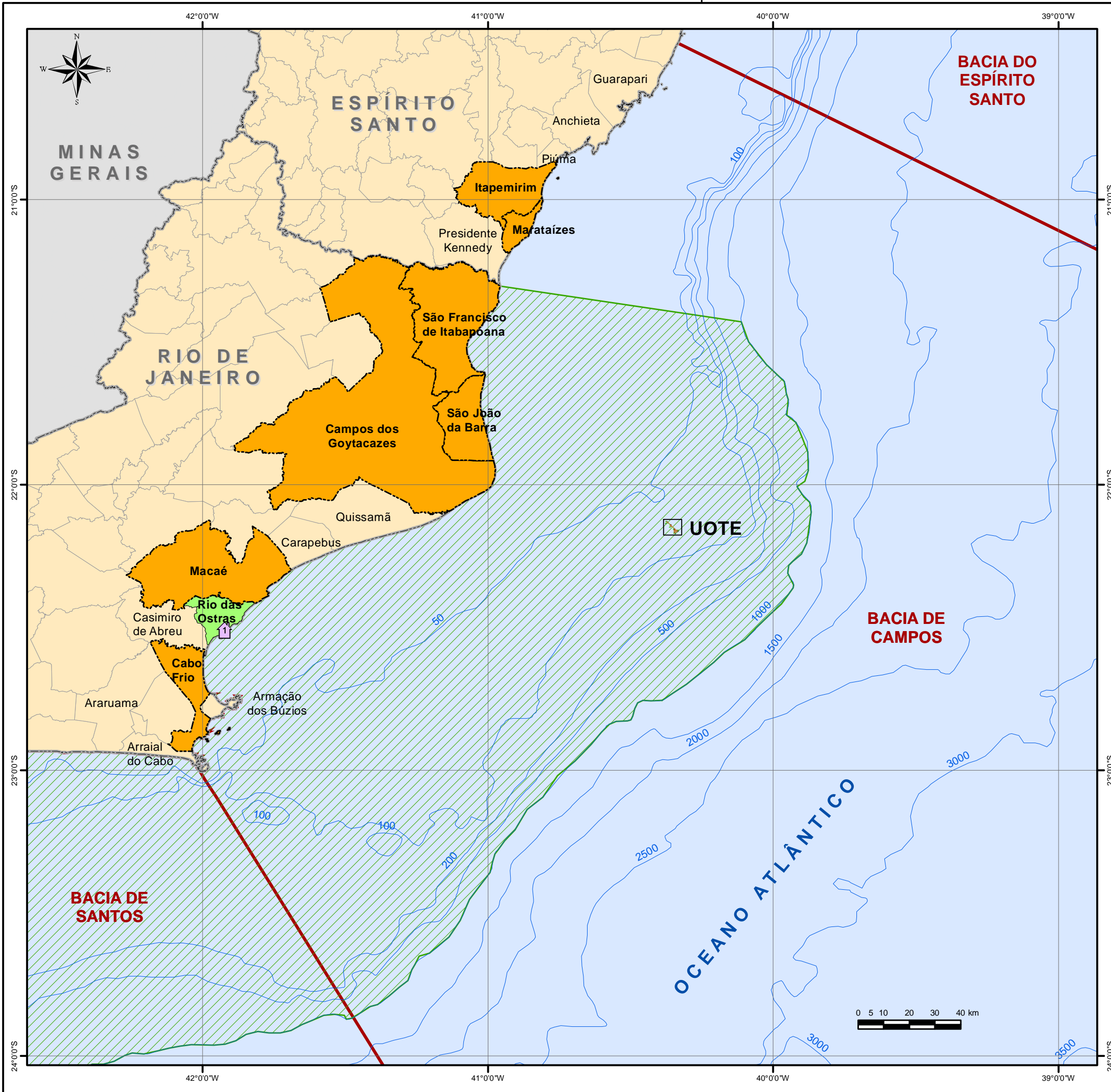


Figura II.5.3-55 - Principais espécies pescadas pelos pescadores de Rio das Ostras, de acordo com o monitoramento do desembarque pesqueiro (AECOM/Petrobras, -2011).

O Mapa II.5.3-13 apresenta a área de pesca da frota do município de Rio das Ostras e o Mapa II.5.3-14 apresenta as artes de pesca que essa frota utiliza. Ambos foram obtidos através da realização de mapa mental relacionados ao Plano de Compensação da Atividade Pesqueira (CGG/Habtec, 2009).



- Legenda
- Limite intermunicipal
 - Divisa interestadual
 - Batimetria (m)
 - Bacias Sedimentares
 - Demais Municípios da Área de Influência
 - Espelho D'Água

- Legenda Temática
- Área de Pesca da Frota de Rio das Ostras
- Colônias e Associações de Pescadores**
- Colônia de Pescadores Z-22

Referências Fonte: HABTEC, 2009; Base: IBGE; BDEP.

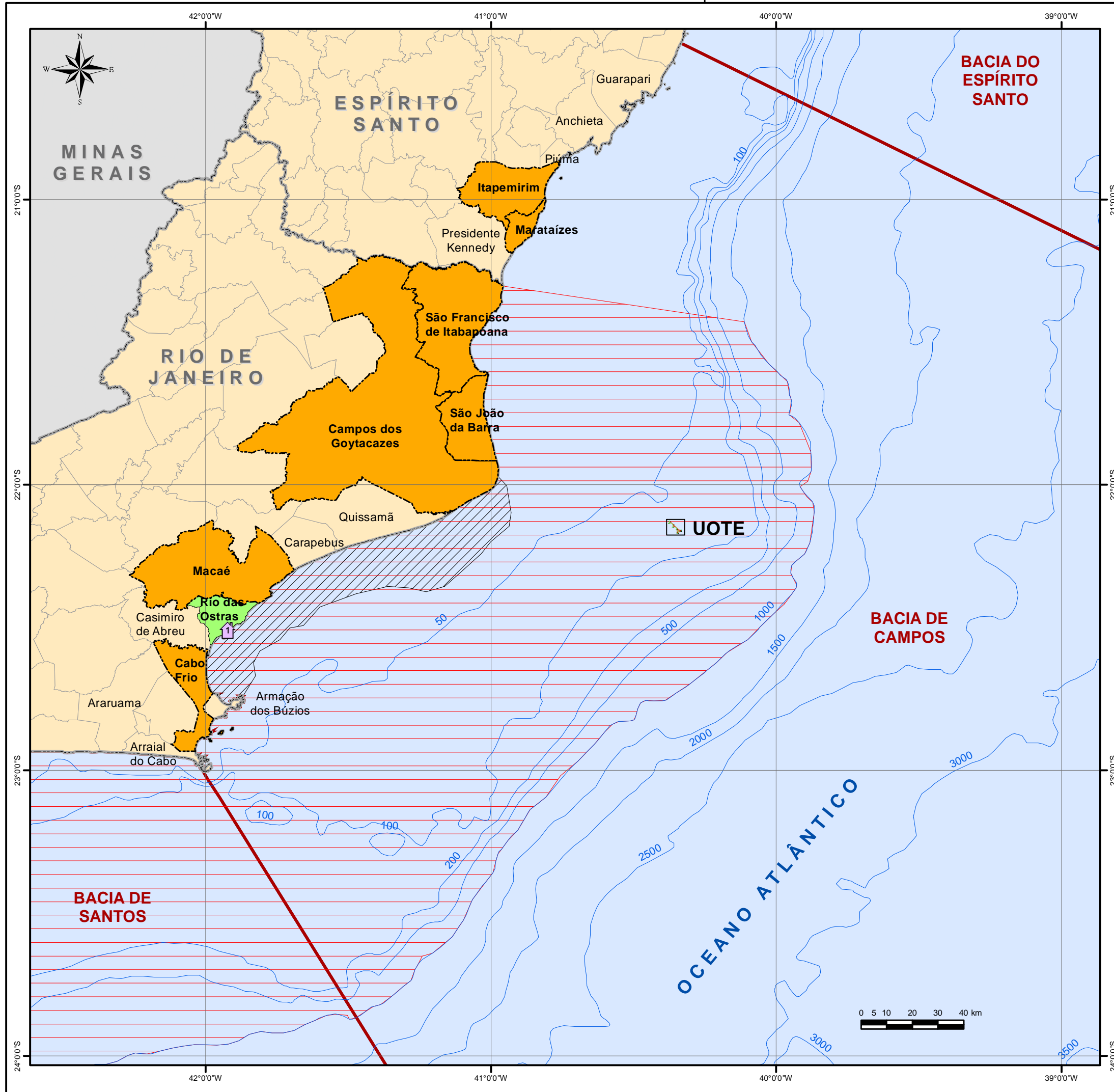


Projeto
UNIDADE OFFSHORE DE TRANSFERÊNCIA E EXPORTAÇÃO

Título
ÁREA DE PESCA DA FROTA DE RIO DAS OSTRAS

Projeção Geográfica	Datum SAD-69	Escala 1:1.500.000
------------------------	-----------------	-----------------------

Data Novembro, 2011	Número Mapa II.5.3-13	Autor Leonardo Dias Celso Dias	Revisão 00
------------------------	--------------------------	--------------------------------------	---------------



Legenda

- Limite intermunicipal
- Divisa interestadual
- Batimetria (m)
- Bacias Sedimentares
- Demais Municípios da Área de Influência
- Espelho D'Água

Legenda Temática

Artes de Pesca da Frota de Rio das Ostras

- Arrasto
- Linha

Colônias e Associações de Pescadores

- Colônia de Pescadores Z-22

Referências Fonte: HABTEC, 2009; Base: IBGE; BDEP.



Projeto
UNIDADE OFFSHORE DE TRANSFERÊNCIA E EXPORTAÇÃO

Título
ARTES DE PESCA DA FROTA DE RIO DAS OSTRAS

Projeção Geográfica	Datum SAD-69	Escala 1:1.500.000
------------------------	-----------------	-----------------------

Data Novembro, 2011	Número Mapa II.5.3-14	Autor Leonardo Dias Celso Dias	Revisão 00
------------------------	--------------------------	--------------------------------------	---------------

- *Cabo Frio - RJ*

No município de Cabo Frio, no estado do Rio de Janeiro, há 3 pontos de desembarque, a saber: Pontal de Santo Antonio, localizado no Segundo Distrito de Cabo Frio; porto das empresas de pesca e o Mercado de Peixe, onde o pescado, além de desembarcado, é comercializado. A Figura II.5.3-56 ilustra a localização destes pontos.

**Legenda:****Colônias de Pesca**

- 🏠 Associação dos Pescadores do São João
- 🏠 Associação de Pescadores, Aqüicultores e Amigos da Praia do Siqueira
- 🏠 Associação de Maricultores de Cabo Frio - AMAR
- 🏠 Colônia de Pescadores Z-04 de Cabo Frio
- 🏠 Instituto Cultural Espaço à Cultura da Pesca
- 🏠 Associação de Pescadores e Amigos da Gamboa - APEAG

Pontos de Desembarque

- 🚤 1-Pontal de Santo Antônio
- 🚤 2-Empresas de Pesca
- 🚤 3-Mercado de Peixe
- 💧 Espelho d'Água
- ▭ Divisa Interestadual
- ▭ Limite Intermunicipal
- 🟠 Município Estudado
- 🟡 Municípios Contíguos

Figura II.5.3-56 - Município de Cabo Frio e seus vizinhos contíguos.

No município foram identificadas, durante a implementação do Plano de Compensação da Atividade Pesqueira - PCAP, em 2009 (CGG/Habtec, 2009), seis entidades relacionadas à atividade de pesca:

1. Colônia de Pescadores Z-04 de Cabo Frio;
2. Associação de Pescadores, Aquicultores e Amigos da Praia do Siqueira;
3. Associação de Pescadores do São João;
4. Associação de Maricultores de Cabo Frio – AMAR,
5. Associação de Pescadores e Amigos da Gamboa – APEAG e
6. Instituto Cultural Espaço à Cultura da Pesca.

A Colônia de Pescadores Z-04 foi fundada em 1934 e possui, segundo o Ministério da Pesca e Aquicultura (MPA, 2011), 385 pescadores registrados e 325 embarcações registradas.

A Associação de Pescadores, Aquicultores e Amigos da Praia do Siqueira tem cerca de 150 filiados. O presidente estima que a frota pesqueira seja constituída por, aproximadamente, 68 embarcações. A pesca do camarão, na época, era realizada na Lagoa de Araruama. O lançamento de efluentes domésticos nesta lagoa é encarado como fator para a redução da salinidade e da qualidade da água, principalmente nas áreas mais povoadas e distantes do canal. Conseqüentemente, o camarão, que até o final da década de 90 era encontrado em abundância na praia do Siqueira, teve sua captura reduzida. Na época da implementação do PCAP, a captura do crustáceo em ganchos durante 15 dias no inverno não ultrapassava dez quilos, enquanto que há 20 anos, chegava a 100 kg.

A Associação de Pescadores do São João foi criada em 1988 para atender as necessidades dos pescadores de Santo Antônio, segundo Distrito de Cabo Frio, que desembarcam na margem direita do rio São João. Esta Associação apresenta cerca de 74 pescadores artesanais associados e 160 barcos e canoas registradas.

Por outro lado, o Instituto Cultural Espaço à Cultura da Pesca, foi criado por uma liderança envolvida com a comunidade pesqueira e articulada política e economicamente com instituições locais e regionais com o objetivo de

desenvolver ações preparar, formar grupos e capacitar tecnicamente pescadores e filhos para desenvolvimento técnico e produtivo da pesca artesanal no país. Devido à dificuldade de contato com a liderança da instituição não foi possível obter informações atualizadas referentes à localização da sede e ações em atividade.

Os resultados obtidos a partir da pesquisa socioeconômica e do monitoramento do desembarque pesqueiro realizados no âmbito do Projeto de Caracterização Socioeconômica da Atividade Pesqueira na Bacia de Campos (AECOM/Petrobras, 2011) são apresentados a seguir.

A pesquisa socioeconômica investigou 116 domicílios, nos quais residem 117 famílias de pescadores, sendo identificados 361 moradores, dos quais 53,7% do sexo masculino.

A população em idade ativa no município de Cabo Frio foi de 296 pessoas ou 82% do total de moradores. Desse total, entre os que trabalham (50% da PIA), a grande maioria (65%) identificou a pesca como ramo de trabalho da atividade principal. O empregado sem carteira é a posição predominante na ocupação entre a população que trabalha.

Aproximadamente 97% das famílias entrevistadas declarou haver variação em sua renda mensal em função da sazonalidade da pesca, atividade principal das mesmas, relacionada às estações do ano, períodos do defeso, entre outros.

Quanto a posse de bens duráveis, a posse de embarcação, é inexistente em 85 domicílios, dispondo desse bem apenas 27% do total dos domicílios (31).

No que se refere ao perfil do profissional da atividade pesqueira no município, a totalidade dos pescadores entrevistados (116) é do sexo masculino. A grande maioria inclui-se na faixa etária entre 31 a 50 anos.

Quanto à capacitação profissional dos pescadores de Cabo Frio, 5% do total de pescadores entrevistados declararam estar atualmente frequentando cursos, enquanto 22% declararam já ter cursado algum curso profissionalizante. Entre os cursos há uma predominância na participação nos cursos relacionados à atividade pesqueira (pescador profissional, mestre condutor, segurança no mar e salvatagem).

Indagados sobre a posse de Carteira de Pescador Profissional emitida pela SEAP (atual Ministério da Pesca e Aquicultura), 82 entre os 116 pescadores (70%) entrevistados declararam possuí-la.

Dos pescadores entrevistados, 63% são filiados às Colônias de Pesca. Desses, 92% são associados à Colônia Z-05 de Cabo Frio, 3% à Colônia Z-01 de São Francisco do Itabapoana e 3% declararam vínculo à Colônia Z-08 de Niterói.

Do total de pescadores entrevistados, 7% declararam ser filiados ou participantes de outras associações. Entre elas tem destaque a Associação Amigos da Gamboa, abrangendo 75% dos informantes.

O período de menor produção identificado pela maior parte dos pescadores foi o inverno (junho a setembro) e o de maior produção foi o verão (dezembro a março). Nos dois períodos a jornada de trabalho da maioria é de 12 a 17 horas/dia e de 22 a 30 dias/mês.

Quanto ao seguro defeso, entendido pelos pescadores como outra fonte de renda diretamente vinculada ao desenvolvimento da atividade pesqueira, 39% do total declarou o ter recebido, especialmente em função do defeso da sardinha (73%) ou do camarão (24%).

A produção pesqueira em Cabo Frio, segundo percepção e avaliação da grande maioria dos pescadores, reduziu significativamente nos últimos anos. Ao serem questionados sobre o motivo de tal redução, a maioria indicou o aumento da presença dos barcos da frota industrial que pratica arrasto, considerada pelos pescadores como pesca predatória.

Em relação aos principais entraves para o desenvolvimento da atividade pesqueira em Cabo Frio, mais da metade dos pescadores entrevistados indicaram a concorrência com a pesca industrial. Tem importância ainda a falta de fiscalização, de investimento e de organização dos pescadores, além do desrespeito à legislação.

Sobre as ações que os pescadores consideram importantes para o desenvolvimento da atividade pesqueira no município, a criação de cooperativas aparece em primeiro lugar, seguida pelo combate à pesca predatória, a diminuição do preço do combustível e o financiamento para a compra de equipamentos. Foram citados ainda o pagamento do seguro defeso e a criação de áreas exclusivas para a pesca artesanal.

Quando questionados sobre os benefícios gerados em relação as atividade da indústria de petróleo, a maioria citou o pagamento dos *royalties* para o município, seguido pelo apoio aos pescadores através da implementação de programas de compensação ambiental decorrentes do licenciamento das atividades da indústria de petróleo, a criação de empregos e a formação de recifes artificiais nas plataformas, o que aumenta a produção pesqueira.

Entre os prejuízos identificados, foram citadas as áreas de exclusão à atividade pesqueira e a poluição das águas provocada tanto pelas embarcações que atuam na atividade como pelo risco potencial de acidentes de vazamento de óleo. Tem expressão ainda os acidentes com petrechos de pesca e o aumento do tráfego de embarcações.

Em relação à classificação das embarcações (barcos sem motor/barcos com motor) utilizadas pelos pescadores no município foi identificada uma ampla predominância de embarcações motorizadas.

Dentre essas, predominam os barcos médios com casaria (comprimento maior a 8m e menor ou igual a 12m), seguidos pelos barcos pequenos sem casaria (comprimento menor ou igual a 8m, sem convés), que juntos totalizam 75% do total das embarcações.

Quanto à condição do pescador no município, 28% se declaram proprietários das embarcações e 72% desenvolvem suas atividades em barcos de terceiros.

No que se refere aos trabalhos desenvolvidos na pesca, cerca 50% é responsável pelas embarcações (mestres), proporção semelhante a dos que desenvolvem atividades como ajudantes (tripulantes/camaradas), o que caracteriza o caráter artesanal da atividade pesqueira no município.

Indagados sobre os locais onde desenvolvem a atividade pesqueira, o mar aberto (até 12 milhas da costa), foi o local mais citado pelos pescadores (cerca de 55%). Também foram indicados: alto-mar (cerca de 20%), costão (cerca de 15%), praia (cerca de 10%) e manguezal (cerca de 1%).

A principal arte de pesca utilizada pelos pescadores foi a linha/pargueira, seguida, com menor expressão, pela traineira (rede de cerco). A pesca de linha foi praticada em 62% das pescarias realizadas pelos pescadores e, em aproximadamente 14%, são utilizadas a rede de cerco (Figura II.5.3-57).

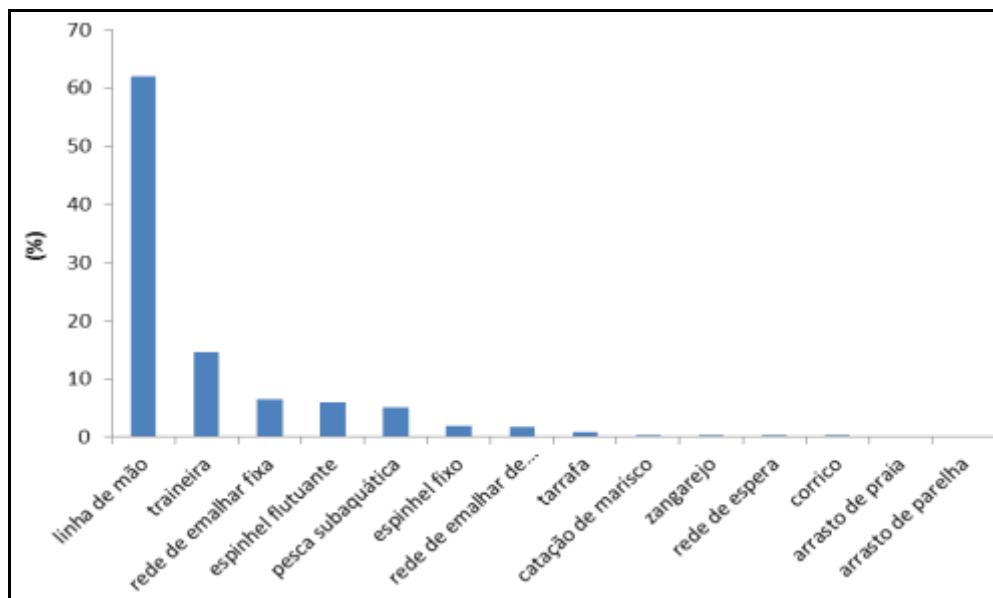


Figura II.5.3-57 - Principais artes de pesca utilizadas pelos pescadores de Cabo Frio durante a realização da pesquisa socioeconômica (CGG/Habtec, 2008).

Quanto ao período em que a pesca se desenvolve no município, a maioria dos pescadores o identifica como o ano todo, sendo significativo o período do verão, entre dezembro e fevereiro.

As principais espécies pescadas no município foram: anchova, pargo, dourado, olho de cão, espada, sardinha e xerelete. A anchova e o pargo foram citadas por 60% dos pescadores entrevistados, o dourado por aproximadamente 45% e as demais espécies por mais de 30%.

A conservação do pescado é realizada por 90% dos pescadores. Entre os que a realizam, a grande maioria (98%) faz uso do gelo e o restante utiliza câmara frigorífica ou freezer doméstico. O fornecimento de gelo é feito por diversos fornecedores. Além de três empresas de pesca (que realizam captura, beneficiamento e comercialização do pescado capturado), existem mais cinco fábricas de gelo que atendem a demanda. O abastecimento é realizado diretamente no cais de atracação destas empresas.

O beneficiamento da produção, prática que agrega valor ao produto, é praticado por 90% dos pescadores. Entre os que declararam realizar algum tipo de beneficiamento, 27% utilizam embarcações e 73% não utilizam embarcações

na atividade pesqueira. Há no município, conforme dito acima, três empresas que realizam o beneficiamento do pescado, são elas: Brasfish Indústria e Comércio Ltda., Transporte e Comércio de Pescado Magalhães Ltda. e Da Hora Indústria de Pesca Ltda.

A maior parte dos pescadores do município de Cabo Frio vende a sua produção diretamente para o atravessador, tendo também importância a venda direta para turistas e moradores e para peixarias. Outros compradores, como frigoríficos e restaurantes, não apresentam expressão.

A venda ao consumidor pode ser a do produto fresco, inteiro ou em postas e filés, bem como o produto com alto valor agregado, representado pelo peixe congelado e embalado nas diversas formas, pronto para o preparo.

No que se refere ao monitoramento do desembarque pesqueiro (AECOM/Petrobras, 2011), este foi diário, realizado por três coletores em três locais:

7. prainha do cais do forte e cinco terminais privados adjacentes;
8. mercado de peixe e dois terminais privados adjacentes, e;
9. Barra do Rio São João.

Os resultados deste monitoramento são apresentados a seguir.

Foram cadastradas 403 embarcações, 210 localizadas na área compreendida pelo Mercado de Peixe e terminais privados, 139 localizadas na área compreendida pelo Cais do Forte e terminais privados e 54 na área compreendida pelo Rio São João (Barra de Santo Antônio).

Desse total, a maior parte é composta por barcos motorizados de tamanho médio (comprimento maior a 8m e menor ou igual a 12m) e grande com casaria (comprimento maior a 12 m e menor ou igual a 16m), representando, respectivamente, 35% e 31%, e embarcações de porte industrial (comprimento maior a 16 metros, com convés, porão e casaria), representando 17%. As embarcações do tipo barco médio motorizado com casaria ocorrem nos três locais de desembarque, as do tipo barco grande motorizado ocorrem apenas nas localidades do Cais do Forte e Mercado de Peixe e as do tipo barco industrial

ocorrem predominantemente na localidade do Mercado de Peixe (Figura II.5.3-58).

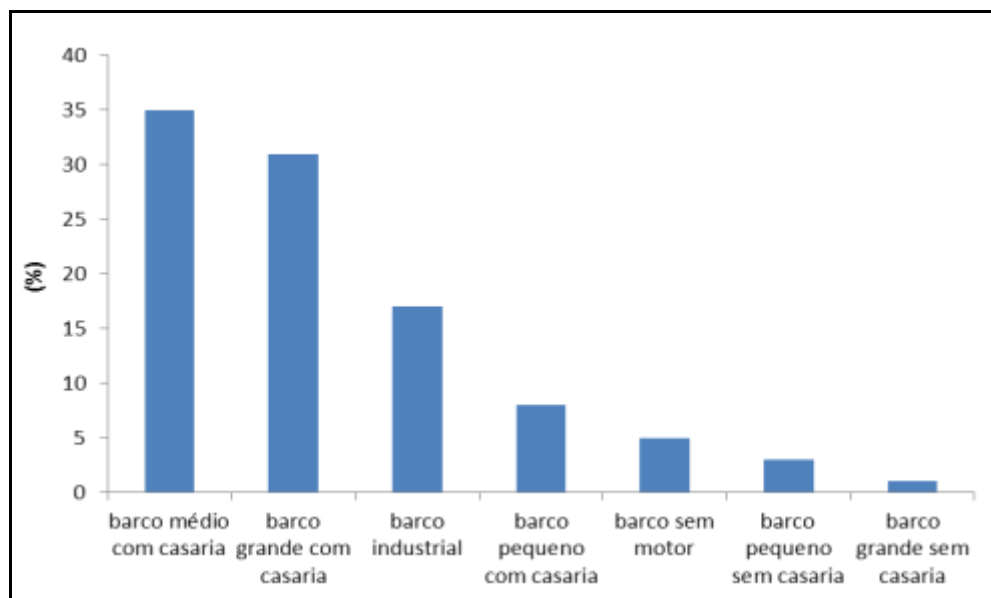


Figura II.5.3-58 - Principais tipologias de embarcações utilizadas pelos pescadores de Cabo Frio, de acordo com o monitoramento do desembarque pesqueiro (AECOM/Petrobras, 2011).

O número mensal de desembarques ao longo do período de monitoramento variou de 190, em abril de 2009, a 376, em março de 2010. Considerando a quantidade de desembarques por arte de pesca, pôde-se observar a predominância da rede de emalhar fixa, com 36% dos desembarques registrados, seguida pela rede de cerco, com 26%, arrasto de portas, com 16% e a linha de mão e o espinhel flutuante com 8% e 7%, respectivamente.

A produção total registrada no município, ao longo do monitoramento, atingiu 44.572 toneladas. A produção mensal variou entre 319 toneladas, em outubro de 2008, a 4.383 toneladas em março de 2009. Considerando a participação das artes de pesca na produção desembarcada, a rede de cerco aparece com a maior participação, com 88% do total da produção desembarcada, demonstrando a significância desta modalidade de pesca. O arrasto de portas aparece em seguida, com 5%, seguido pelo espinhel flutuante, com 3%, linha de mão, com 1% e covos, com 1%, da produção (Figura II.5.3-59).

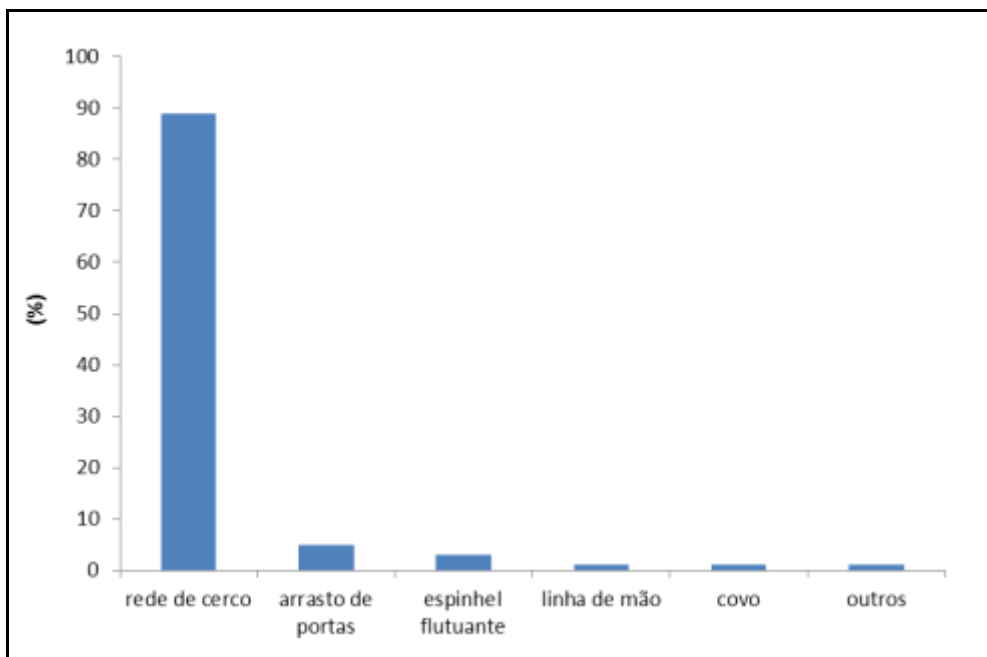


Figura II.5.3-59 - Participação das artes de pesca na produção desembarcada pelos pescadores de Cabo Frio, de acordo com o monitoramento do desembarque pesqueiro (AECOM/Petrobras, 2011).

Entre as 9 espécies consideradas como sendo as de maior representatividade nos desembarques, a sardinha-verdadeira (53%), a cavalinha (16%), o xerelete (3%), e o galo (4%) foram capturados com rede de cerco, com maior representatividade nos desembarques ocorridos na localidade do Cais do Forte e terminais privados; o dourado (3%), a enchova (2%), o bonito (2%), a espada (2%) e a cavala (2%), estão associados preferencialmente aos desembarques da localidade do Mercado de Peixe e terminais privados através das artes de pesca como o espinhel flutuante e a linha de mão. As demais espécies, (categorizadas como “outros” e com representatividade de 12% nos desembarques) como, por exemplo, o camarão e as pescadas, eram comumente representados nos desembarques da localidade da Barra do Rio São João, a qual apresentou a frota mais homogênea e de pequeno porte (Figura II.5.3-60).

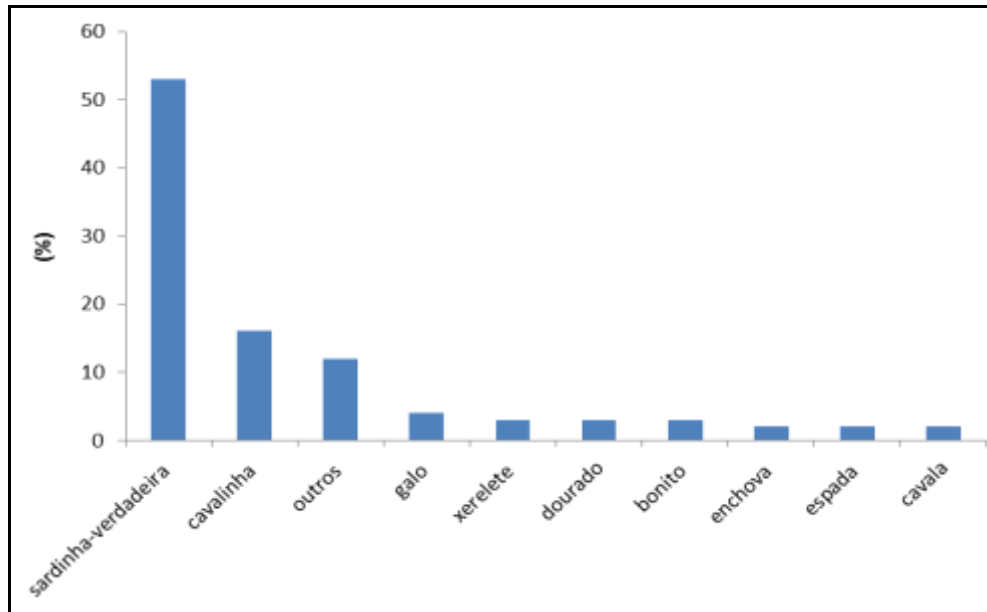
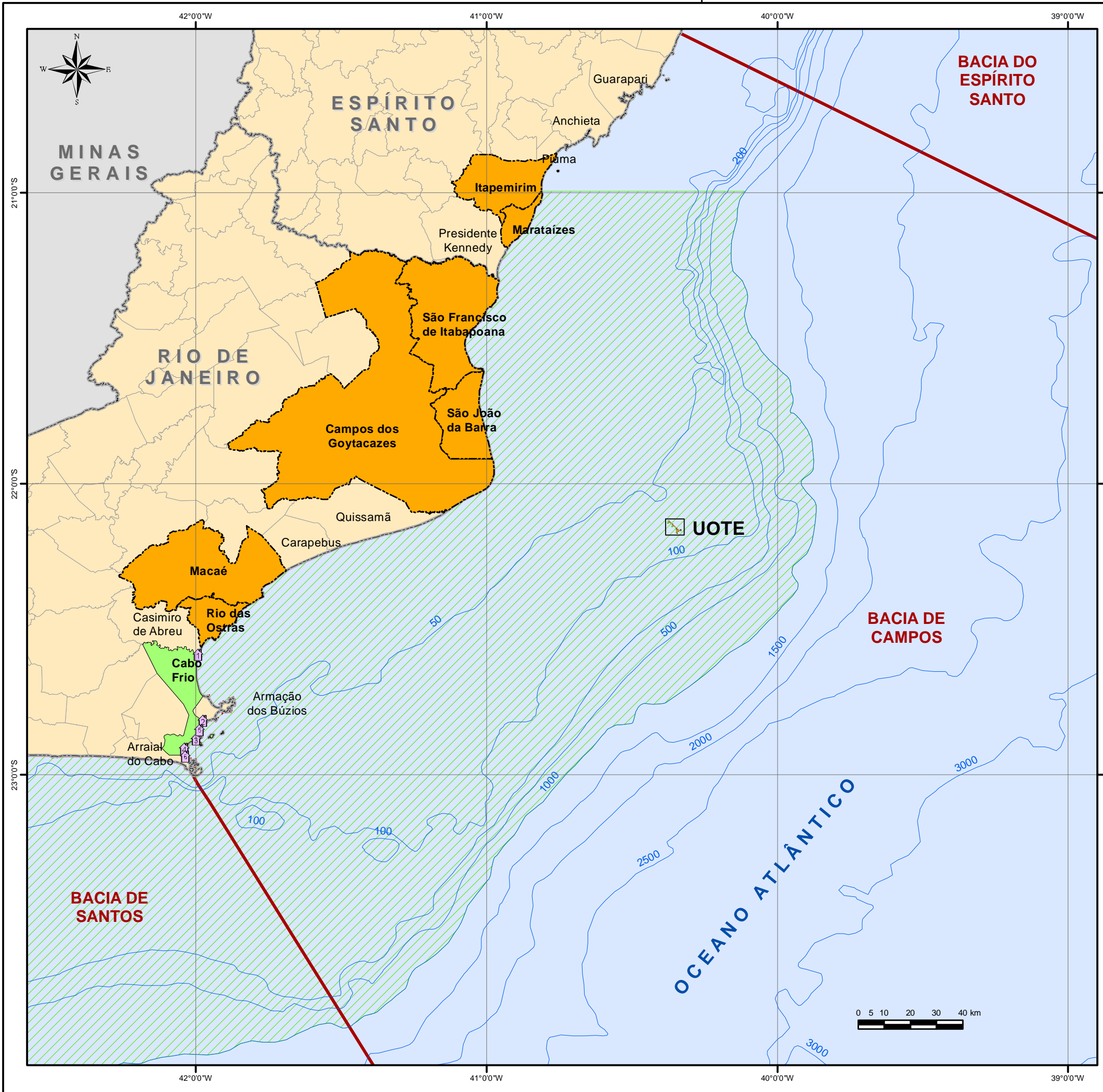


Figura II.5.3-60 - Principais espécies pescadas pelos pescadores de Cabo Frio, de acordo com o monitoramento do desembarque pesqueiro (AECOM/Petrobras, 2011).

O Mapa II.5.3-15 apresenta a área de pesca da frota do município de Cabo Frio e o Mapa II.5.3-16 apresenta as artes de pesca que a mesma utiliza. Ambos foram elaborados a partir da realização do mapa mental no município (CGG/Habtec, 2008).



Legenda

- Limite intermunicipal
- Divisa interestadual
- Batimetria (m)
- Bacias Sedimentares
- Demais Municípios da Área de Influência
- Espelho D'Água

Legenda Temática

- Área de Pesca da Frota de Cabo Frio

Colônias e Associações de Pescadores

- Associação dos Pescadores do São João
- Associação de Pescadores, Aquicultores e Amigos da Praia do Siqueira
- Associação de Maricultores de Cabo Frio - AMAR
- Colônia de Pescadores Z-04
- Instituto Cultural Espaço à Cultura da Pesca
- Associação de Pescadores e Amigos da Gamboa - APEAG

Referências Fonte: HABTEC,2009;
Base: IBGE; BDEP.

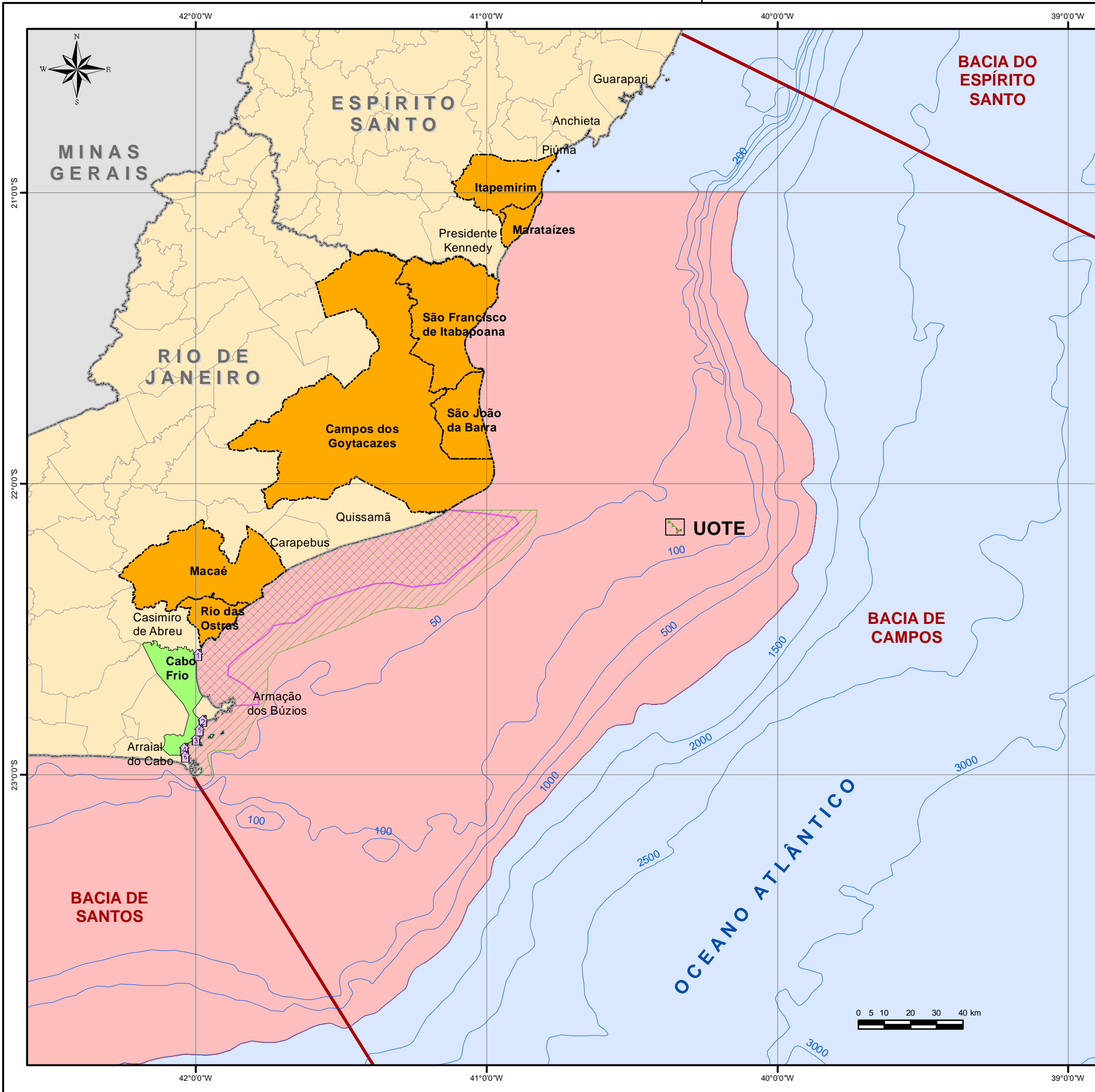


Projeto
UNIDADE OFFSHORE DE TRANSFERÊNCIA E EXPORTAÇÃO

Título
ÁREA DE PESCA DA FROTA DE CABO FRIO

Projeção Geográfica	Datum SAD-69	Escala 1:1.500.000
------------------------	-----------------	-----------------------

Data Novembro, 2011	Número Mapa II.5.3-15	Autor Leonardo Dias Celso Dias	Revisão 00
------------------------	--------------------------	--------------------------------------	---------------



Legenda

- Limite intermunicipal
- Divisa interestadual
- Batimetria (m)
- Bacias Sedimentares
- Demais Municípios da Área de Influência
- Espelho D'Água

Legenda Temática

Artes de Pesca da Frota de Cabo Frio

- Arrasto
- Rede de Espera
- Linha

Colônias e Associações de Pescadores

- Associação dos Pescadores do São João
- Associação de Pescadores, Aquicultores e Amigos da Praia do Siqueira
- Associação de Maricultores de Cabo Frio - AMAR
- Colônia de Pescadores Z-04
- Instituto Cultural Espaço à Cultura da Pesca
- Associação de Pescadores e Amigos da Gamboa - APEAG

Referências Fonte: HABTEC, 2009; Base: IBGE; BDEP.



Projeto
UNIDADE OFFSHORE DE TRANSFERÊNCIA E EXPORTAÇÃO

Título
ARTES DE PESCA DA FROTA DE CABO FRIO

Projeção Geográfica	Datum SAD-69	Escala 1:1.500.000
-------------------------------	------------------------	------------------------------

Data Novembro, 2011	Número Mapa II.5.3-16	Autor Leonardo Dias Celso Dias	Revisão 00
-------------------------------	---------------------------------	---	----------------------

f) Considerações Finais

O Quadro II.5.3-22 abaixo sintetiza o número de pescadores e de embarcações das comunidades pesqueiras dos municípios da área de influência, enquanto o Quadro II.5.3-23 adiante sintetiza as entidades representativas da pesca nas mesmas localidades.

Quadro II.5.3-22 - Número de pescadores e embarcações nos municípios da área de influência.

MUNICÍPIO	ENTIDADE	NÚMERO DE PESCADORES		NÚMERO DE EMBARCAÇÕES	
		REGISTRADOS	ESTIMADOS	REGISTRADOS	ESTIMADOS
Itapemirim	Associação dos Pescadores do Distrito de Itaipava – APEDI	780	1.100	120	180
	Colônia de Pescadores Z-10	2.500	-	-	-
Marataizes	Colônia de Pescadores Z-08	2.500	-	-	360
São Francisco de Itabapoana	Colônia de Pescadores Z-01	899	-	397	-
São João da Barra	Colônia de Pescadores – Z-02	1.036	-	428	-
	Associação de Pescadores da Praia de Atafona	35	-	-	-
Campos dos Goytacazes	Colônia de Pescadores Z-19	600	-	936	-
Macaé	Colônia de Pescadores – Z-03	500	-	305	-
Rio das Ostras	Colônia de Pescadores Z-22	54	-	16	-
Cabo Frio	Colônia de Pescadores Z-04	385	-	325	-
	Associação de Pescadores, Aquicultores e Amigos da Praia de Siqueira	150	-	68	-
	Associação dos Pescadores do São João	74	-	160	-
	TOTAL	14.584	13.350	2.245	540

Fontes: CGG/Habtec (2008); CGG/Habtec (2009); MPA (2011).

Quadro II.5.3-23 - Entidades representativas da pesca nos municípios da área de influência.

MUNICÍPIO	ENTIDADE
Itapemirim	Associação dos Pescadores do Distrito de Itaipava – APEDI
	Colônia de Pescadores Z-10
Maratáizes	Colônia de Pescadores Z-08
	Associação de Pescadores de Maratáizes - APEMAR
São Francisco de Itabapoana	Colônia de Pescadores Z-01
	Associação de Pescadores de Barra de Itabapoana
São João da Barra	Colônia de Pescadores – Z-02
	Associação de Pescadores da Praia de Atafona
Campos dos Goytacazes	Colônia de Pescadores Z-19
	Associação de Pescadores de Coroa Grande
	Associação dos Pescadores Artesanais de Ponta Grossa dos Fidalgos
	Associação de Pescadores de Lagoa de Cima
	Associação dos Pescadores de Lagoa do Campelo
	Associação dos Pescadores do Parque dos Prazeres
Macaé	Colônia de Pescadores – Z-03
	Cooperativa Mista de Pescadores de Macaé
Rio das Ostras	Colônia de Pescadores Z-22
Cabo Frio	Colônia de Pescadores Z-04
	Associação de Pescadores, Aquicultores e Amigos da Praia de Siqueira
	Associação dos Pescadores do São João
	Associação de Maricultores de Cabo Frio – AMAR
	Associação de Pescadores e Amigos da Gamboa – APEAG
	Instituto Cultural Espaço à Cultura da Pesca

Fontes: CGG/Habtec (2008); CGG/Habtec (2009); MPA (2011).

A partir das informações apresentadas nesse diagnóstico foi possível indicar as principais espécies capturadas na área de influência, a saber: camarão-barba-ruça, camarão-sete-barbas, camarão-rosa, camarão-branco, corvina, sardinha, dourado, atum, pargo, bonito, peroá, lula, lagosta, entre outros menos expressivos.

Em relação às artes de pesca, destaca-se a heterogeneidade dos petrechos utilizados, indicando a presença de diferentes modalidades de arrasto, rede de

espera, linha, espinhel, traineiras, etc. A diversidade de petrechos está diretamente associada aos diferentes tipos de embarcações encontrados e locais de captura, alcançando áreas distantes da costa, mas ocorrendo, primordialmente, até 100 metros de profundidade.

As características observadas são um indicativo de uma expressiva atuação da frota artesanal nos municípios da área de influência da atividade. O uso de diversas artes de pesca indica o aproveitamento da grande diversidade de ambientes e recursos na região. A frota industrial, a qual faz uso de uma menor diversidade de petrechos de pesca devido à especificidade de sua captura, localiza-se apenas nos municípios de Cabo Frio, Maratáizes (de forma modesta) e Itapemirim, sendo este último o maior produtor de atum e dourado do Brasil, e um dos mais importantes pólos pesqueiros do país.

Em relação à comercialização e beneficiamento do pescado, nos municípios da área de influência do empreendimento, a cadeia produtiva se assemelha às outras localidades em que ocorre a pesca artesanal. Embora haja diferenças entre as comunidades pesqueiras abordadas neste diagnóstico, a cadeia se baseia principalmente na venda do pescado a atravessadores, que geralmente se responsabilizam pelo fornecimento dos insumos, como gelo e combustível. Os pescadores costumam pagar por estes insumos no ato da venda do pescado. A produção destina-se, geralmente, ao mercado local e regional e, em muitos casos, o mestre da embarcação é também o proprietário. Sendo assim, no momento da divisão do lucro obtido, ele recebe como e proprietário do barco e dos petrechos usados.

Na região estudada, em virtude da atuação de uma expressiva frota artesanal, praticamente toda a fauna capturada é aproveitada. Esta é uma característica que não se encontra tão presente na pesca industrial, por exemplo, que usualmente atua em função da captura de espécies-alvo muito específicas, descartando no mar quase toda sua captura acidental.

Em relação aos períodos de safra das espécies mais capturadas, destaca-se a pesca do dourado, que apresenta safra no período do verão, tendo início geralmente em setembro, podendo perdurar até março do outro ano. Outra espécie relevante é o atum, com predominância de captura entre os meses de

abril e junho. Deste modo, as safras destas duas importantes espécies capturadas na área de influência apresentam alternância de períodos.

Quanto às espécies de camarão capturadas frequentemente na região, os pescadores, de maneira geral, não souberam informar o período de safra, pois a captura do camarão-sete-barbas e camarão-barba-ruça ocorre o ano todo, com exceção do período de defeso.

II.5.4 - Análise Integrada e Síntese da Qualidade Ambiental

As informações apresentadas a seguir objetivam a compreensão da dinâmica ambiental da área de influência da Unidade *Offshore* de Transferência e Exportação – UOTE, Bacia de Campos, destacando-se como os fatores/componentes ambientais dos meios físico, biótico e socioeconômico interagem e se influenciam de forma a determinar a dinâmica regional.

Este item está estruturado de maneira a abordar, num primeiro momento, uma análise integrada da área de influencia da UOTE, através da caracterização das regiões oceânica e litorânea dos municípios de Itapemirim e Marataízes, no Estado de Espírito Santo (ES), e São Francisco de Itabapoana, São João da Barra, Macaé, Rio das Ostras e Cabo Frio, no Estado do Rio de Janeiro (RJ).

Em um segundo momento, é apresentada uma Síntese da Qualidade Ambiental com base nas informações descritas na análise integrada. Neste item são identificadas e destacadas as áreas mais importantes a serem influenciadas pelo empreendimento, através da análise de sensibilidade da área de influência e das áreas potencialmente afetadas pela presença de óleo. Esta análise permitirá obter um conhecimento geral da qualidade ambiental da região através da atual condição dos fatores/componentes ambientais determinantes da classificação da sensibilidade ambiental. Ao destacar as relações e influências entre fatores/componentes ambientais, a análise integrada e a síntese da qualidade ambiental auxiliarão na identificação e avaliação dos impactos, apresentada na Seção II.6.

II.5.4.1 - Análise Integrada

Neste item buscou-se evidenciar de que forma os fatores/componentes ambientais interagem para auxiliar na compreensão da dinâmica ambiental da região, a ser influenciada pela presença da UOTE. Sendo assim, foram identificadas as relações de causa e efeito a partir dos fatores principais que condicionam o ambiente.

A metodologia utilizada para a realização da análise integrada do ambiente contemplou a identificação, dentro de cada área temática abordada no

diagnóstico (meios físico, biótico e socioeconômico), dos principais fatores/componentes condicionantes da dinâmica ambiental da região influenciada pela atividade em questão.

A Figura II.5.4.1-1 apresenta as principais inter-relações entre os fatores ambientais da Bacia de Campos, no âmbito da atividade petrolífera, para fornecer uma síntese gráfica do contexto socioambiental desta Bacia.

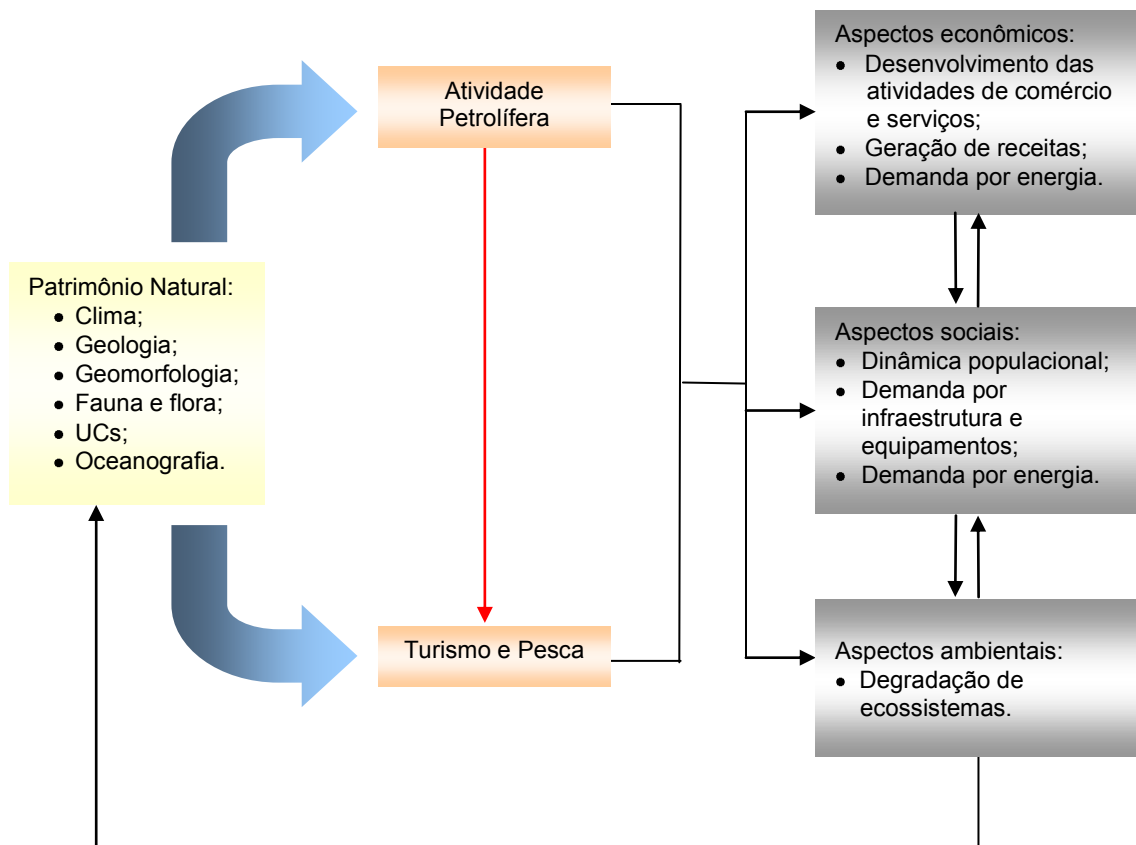


Figura II.5.4.1-1 - Esquema simplificado das principais inter-relações entre os fatores ambientais do contexto regional da área de influência.

Alguns dos fatores ambientais, cuja interrelação é indicada na Figura II.5.4.1-1 acima, têm sofrido alterações em sua dinâmica, que são acompanhadas principalmente através dos projetos ambientais associados à atividade petrolífera na Bacia de Campos. As exigências do processo de licenciamento deste tipo de atividade, baseado no princípio da precaução, propiciam o aumento do conhecimento técnico e científico sobre os meios físico, biótico e socioeconômico da área de influência.

Adicionalmente, a atividade de transferência e exportação de petróleo demanda conhecimento tecnológico para garantia de sua realização com mínima intervenção no meio ambiente e com o menor ônus socioeconômico. Assim, a análise apresentada a seguir tem como foco principal os fatores/componentes que propiciam o desenvolvimento deste tipo de atividade e suas possíveis consequências no contexto socioambiental da região, buscando estabelecer cenários futuros com base nos estudos em andamento e previstos para a área de influência do empreendimento em questão.

O patrimônio natural de uma região abrange as suas características físicas (características da água, do sedimento e o clima) e biológicas (flora e fauna). De acordo com os recursos naturais disponíveis, é possível traçar o perfil socioambiental de uma região e, conseqüentemente, as atividades econômicas que podem estar ligadas ao patrimônio natural. A seguir, serão apresentadas as relações de dependência e/ou de sinergia entre os fatores ambientais para compreensão da estrutura e dinâmica do ambiente da área de influência.

a) Aspectos Relevantes do Patrimônio Natural

O local de instalação da UOTE encontra-se sobre a plataforma continental, em lâmina d'água de, aproximadamente, 70 m, na porção central da Bacia de Campos, a uma distância de aproximadamente 70 km do ponto mais próximo da costa, o distrito de Farol de São Tomé, situado no município de Campos dos Goytacazes-RJ.

O diagnóstico ambiental da região onde se pretende instalar um empreendimento representa uma importante ferramenta de planejamento do uso dos recursos naturais e de otimização de investimentos.

A partir do diagnóstico ambiental da área de influência da UOTE pôde-se realizar um reconhecimento da importância ecológica da região costeira. Foram identificadas ao todo 19 UCs, sendo 02 Federais, 03 Estaduais e 14 Municipais, pertencentes tanto ao Grupo de Proteção Integral como ao de Uso Sustentável, de acordo com o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza - SNUC. De forma geral, os ecossistemas costeiros e marinhos encontram-se bem representados por Unidades de Conservação. Dentre os

ambientes protegidos estão praias arenosas, restingas, costões rochosos, manguezais, lagoas costeiras e áreas alagadas.

A diversidade e distribuição das espécies marinhas na área de influência da UOTE estariam relacionadas aos fatores físicos da região, tais como os registros de temperatura, regime de ventos, circulação das massas d'água e a geomorfologia e distribuição granulométrica do assoalho marinho. A inter-relação entre os meios físico e biótico, a partir das interações entre seus componentes, será melhor detalhada a seguir.

O clima da área da UOTE é tropical úmido, sem inverno marcante. Durante o verão, a temperatura média varia entre 26 e 26,5°C. Já no inverno, a mesma varia entre 22,5 e 23°C. Com relação aos ventos, não há grandes variações espaciais, sendo marcado por ventos com direção predominante de norte e nordeste.

A análise dos dados oceanográficos na área próxima ao local de instalação da UOTE mostrou a presença de três massas d'água: Água de Mistura (AM), Água Tropical (AT) e da Água Central do Atlântico Sul (ACAS). A ACAS resulta do encontro da corrente do Brasil e corrente das Malvinas, se apresentando mais rasa no período de verão, devido ao fenômeno de ressurgência. Este fenômeno promove a ascensão de águas profundas para a camada superficial, trazendo os nutrientes necessários para o crescimento do fitoplâncton na zona eufótica, possibilitando o aumento na produção dos demais níveis tróficos.

Dentre os organismos representantes da comunidade planctônica, identificados na região, estão espécies de grande importância ecológica, por constituírem a base da cadeia alimentar como as diatomáceas *Diploneis bombus*, *Pseudo-nitzschia* sp. e *Paralia sulcata*, do fitoplâncton; os copépodos *Calanus carinatus*, *Ctenocalanus vanus*, *Euaetidus giesbrechtii* e *Rhincalanus cornutus*, do zooplâncton; e as larvas de anchoita (*Engraulis anchoita*), espada (*Trichiurus lepturus*) e linguado (*Bothus ocellatus*), do ictioplâncton. Como espécies fitoplanctônicas bioindicadoras da corrente do Brasil, pode-se citar a diatomácea *Planktoniella sol* e os dinoflagelados *Ornithocercus magnificus*, *Ceratocorys horrida*, *Ceratium breve*, *C. massiliense* e *C. pentagonum*. Observa-se ainda na região espécies zooplanctônicas bioindicadoras da massa d'água Água Tropical, tais como *Clausocalanus furcatus*, *Acartia danae*, *Acrocalanus longicornis*, *Undinula vulgaris* e *Euchaeta marina*; e das águas

recém-afloradas da ACAS, como os copépodes *Heterorhabdus papilliger*, *Euatideus giesbrechtii*, *Temeropia mayumbaensis*, *Rhincalanus cornutus*, *Pleuromamma piseki* e *Haloptilus longicornis* (Valentin *et al.*, 1994).

Segundo Da Silva *et al.* (2006), o desenvolvimento do plâncton irá fornecer alimento a peixes e outros organismos marinhos, contribuindo para o aumento das populações de organismos componentes da comunidade nectônica. Entre os recursos pesqueiros identificados, destacam-se algumas espécies de peixes importantes economicamente para a região, como a corvina (*Micropogonias furnieri*), enchova (*Pomatomus saltatrix*), a cioba (*Lutjanus analis* e *Ocyurus chrysurus*), a sardinha-verdadeira (*Sardinella brasiliensis*), entre outros.

Outras comunidades (tartarugas marinhas, cetáceos e aves marinhas) também são influenciadas pelo fenômeno da ressurgência e demais características meteorológicas encontradas na área de influência da UOTE, como regime de ventos e temperatura.

Para as tartarugas marinhas, por exemplo, segundo Valentin (2001), o aumento da produtividade primária registrado cria uma potencial área de alimentação para as cinco espécies encontradas na costa brasileira e que segundo o Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA, 2007) encontram-se sob ameaça de extinção. São elas: a tartaruga-cabeçuda (*Caretta caretta*), a tartaruga-verde (*Chelonia mydas*), a tartaruga-oliva (*Lepidochelys olivacea*), a tartaruga-de-couro (*Dermochelys coriacea*) e a tartaruga-de-pente (*Eretmochelys imbricata*). Dentre estas espécies, destaca-se a presença da tartaruga-cabeçuda que utiliza as praias da região norte fluminense e sul capixaba como área de desova.

As características ambientais identificadas na área de influência da UOTE influenciam ainda o comportamento de forrageio de algumas espécies de pequenos cetáceos como boto-cinza (*Sotalia guianensis*) e golfinho-nariz-de-garrafa (*Tursiops truncatus*) e de baleias como a baleia-de-bryde (*Balaenoptera edeni*). No entanto, segundo Di Benedetto & Ramos (2001) e Siciliano *et al.* (2006), a presença dos cetáceos na região estaria melhor relacionada a áreas de residência, ocupação sazonal, ou ainda a rotas migratórias.

Além das espécies de cetáceos já citadas, registra-se a ocorrência de baleia-franca (*Eubalaena australis*), baleia-azul (*Balaenoptera musculus*), baleia-fin (*B. physalus*), baleia-sei (*B. borealis*), baleia-jubarte (*Megaptera novaeangliae*), cachalote (*Physeter macrocephalus*) e toninha (*Pontoporia blainvillei*). Destaca-se que a rota migratória das baleias jubarte abrange a região da Bacia de Campos onde será instalada a UOTE. A presença destas baleias é frequente durante os meses de julho a novembro, nas águas da costa brasileira (Zerbini *et al.*, 2006). Esta espécie realiza anualmente uma migração entre áreas de alimentação, no continente antártico, e áreas de reprodução, especialmente na região do arquipélago de Abrolhos, no litoral da Bahia.

Por fim, entre as comunidades biológicas que utilizam a região pelágica (coluna d'água) deve-se considerar o registro de rotas de migração e áreas de nidificação para aves marinhas. Segundo Gonzalez-Rodrigues *et al.* (2002), as aves marinhas são diretamente beneficiadas pela ressurgência exibindo regionalmente uma riqueza e diversidade de espécies relativamente elevada se comparada a outros trechos da costa sudeste do Brasil. Este fato associa-se à grande quantidade de ilhas, ilhotes, lajes e rochedos existentes na área de influência da UOTE, que favorecem a ocorrência e a existência de áreas de nidificação e alimentação das aves marinhas.

Dentre as espécies de aves com registro para a área de influência do empreendimento estão o atobá-marrom (*Sula leucogaster*), o atobá-branco (*Sula dactylatra*), a fragata (*Fregata magnificens*), o gaivotão (*Larus dominicanus*), o trinta-réis-de-bico-amarelo (*Sterna eurygnatha*), entre outros (FUNDESPA, 1994; Nacinovic, 2005). De acordo com os dados compilados no Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção (MMA, 2008), algumas das espécies citadas encontram-se sob algum risco de extinção, a saber: o albatroz-viajeiro (*Diomedea exulans*), o albatroz-real (*Diomedea epomophora*) e a pardela (*Procellaria aequinoctialis*).

A distribuição das diferentes espécies encontradas na região não ocorre ao acaso, sendo determinada principalmente pelos hábitos, comportamento e necessidades ecológicas dos organismos e também pelas características ambientais, como temperatura da água, profundidade, relevo de fundo e

disponibilidade de alimento na coluna d'água e no sedimento (Siciliano *et al.*, 2006).

A partir da caracterização do assoalho marinho na área de influência da UOTE, foi possível identificar as principais feições morfológicas encontradas na região, são elas: um campo de *sand waves* (ondas de areia) na porção nordeste, um *beach rock* (cordões rochosos) a sudoeste da área e um provável canal no norte-nordeste da área. Quanto à distribuição granulométrica, a região é composta por sedimentos de areia média para fina amarronzada quartzosa com presença de biodetritos.

Estas condições ambientais, de um modo geral, favorecem variações espaciais e na estrutura e composição das comunidades. Dentre os organismos encontrados na comunidade bentônica na área de influência da UOTE, há registros de espécies de grande importância ecológica e econômica. Registra-se para a região a ocorrência de incrustações de algas vermelhas e algas pardas do gênero *Laminaria* (Joly & Oliveira, 1967; Correa *et al.*, 2001) e a presença de moluscos bivalves do grupo das vieiras (*Chione pubera*, *Euvola ziczac* e *Nodipecten nodosus*) (Oliveira & Absalão, 2007).

Segundo Castro *et al.* (1995), também são encontrados na região corais verdadeiros, como *Siderastrea stellata* e *Mussismilia hispida*, o coral de fogo *Millepora alcicornis* e a gorgônia *Phyllogorgia dilatata*. Destaca-se ainda a presença de espécies de elevada importância econômica como o camarão-rosa (*Farfantepenaeus brasiliensis* e *Farfantepenaeus paulensis*), o camarão-sete-barbas (*Xiphopenaeus kroyeri*), a lagosta comum (*Panulirus argus*), a lagosta verde (*Panulirus laevicauda*) e duas espécies de caranguejos do gênero *Lithodes*.

De maneira geral, a biota encontrada e, conseqüentemente, as atividades econômicas da região, especialmente a pesca artesanal e o turismo refletem o tipo de ambiente físico observado na área de influência da UOTE. Assim, a caracterização dos recursos naturais disponíveis contribuiu para a determinação do perfil socioambiental da área de estudo, conforme descrito a seguir.

b) Recursos Naturais e Atividades Econômicas

O patrimônio natural presente nos municípios vem sendo aproveitado, na área de influência da UOTE, no desenvolvimento de três atividades econômicas principais: a pesca, o turismo e exploração de petróleo.

A atividade pesqueira resulta de propriedades hidrológicas e climatológicas da região que promovem a produção primária, favorecendo um acréscimo da biomassa local e, por consequência, dos estoques pesqueiros explorados.

Segundo os dados mais recentes disponíveis sobre a produção pesqueira no Brasil (IBAMA, 2007), no estado do Rio de Janeiro, em 2007, as espécies de peixes que mais contribuíram para o crescimento da produção pesqueira foram: a corvina (162,8%); a cavalinha (98%); a sardinha-verdadeira (74,6%) e a tainha (52,2%). Os crustáceos e moluscos, diferentemente do observado em 2006, apresentaram um decréscimo na produção de 5,3% e 5,6%, respectivamente (IBAMA, 2007).

No estado do Espírito Santo, em 2007, as espécies de peixes que mais contribuíram com o acréscimo da produção foram: a albacora-laje (198,9%); a enchova (96,3%); o peixe-galo (80,6%); a pescadinha-real (64,1%) e; o badejo (10%). Os crustáceos apresentaram um decréscimo na produção de 4,5% e os moluscos de 87,4%, em relação a 2006 (IBAMA, 2007).

Em virtude da preocupação com a manutenção dos estoques pesqueiros, para evitar a sobreexploração de alguns recursos, foram estipulados períodos de defeso. A determinação de períodos de defeso tem como objetivo assegurar a conservação destes animais em período reprodutivo e a continuidade do recrutamento destas espécies a níveis sustentáveis. O Quadro II.5.4.1-1 apresenta o período de defeso das principais espécies capturadas no Rio de Janeiro e Espírito Santo.

Quadro II.5.4.1-1 - Períodos de defeso de importantes recursos pesqueiros capturados nos estados do Rio de Janeiro e Espírito Santo.

ESPÉCIES	PERÍODOS	LEGISLAÇÃO
CAMARÃO Rosa Sete-barbas Branco Santana Barba-ruça	1º de março a 31 de maio	Instrução Normativa IBAMA nº 189, de 23/09/2008
CARANGUEJO	1º de outubro a 30 de novembro (machos e fêmeas) 1º a 31 de dezembro (somente fêmeas)	Portaria IBAMA nº 52, de 30/09/2003
SARDINHA VERDADEIRA	15 de junho a 31 de julho 1º de novembro a 15 de fevereiro	Instrução Normativa IBAMA nº 15, de 21/05/2009
LAGOSTA Vermelha Rabo verde	1º de dezembro a 31 de maio	Instrução Normativa IBAMA nº 206, de 14/11/2008
MEXILHÃO	1º de setembro a 31 de dezembro	Instrução Normativa IBAMA nº 105, de 20/07/2006

OBS: As datas do defeso sofrem revisões periódicas pelo órgão competente.

De um modo geral, a pesca constitui uma importante atividade econômica no litoral dos estados do Rio de Janeiro e do Espírito Santo e apresenta características que evidenciam o caráter tradicional da atividade. Nos municípios da área de influência destaca-se a heterogeneidade dos petrechos utilizados, indicando a presença de diferentes modalidades arte de pesca, como arrasto, rede de espera, linha, espinhel, etc. A diversidade de petrechos está diretamente associada aos diferentes tipos de embarcações encontrados e locais de captura, alcançando diferentes áreas, tanto próximas a costa, como profundidades maiores.

As características observadas são um indicativo de uma expressiva atuação da frota artesanal nestes municípios. O uso de diversas artes de pesca indica o aproveitamento da grande diversidade de ambientes e recursos na região. A frota industrial, a qual faz uso de uma menor diversidade de petrechos de pesca devido à especificidade de sua captura, na área de influência localiza-se nos municípios de Cabo Frio, Maratáizes (de forma modesta) e Itapemirim, sendo este último o maior produtor de atum e dourado do Brasil, e um dos mais importantes polos pesqueiros do país.

Em relação à comercialização e beneficiamento do pescado, nos municípios da área de influência do empreendimento, a cadeia produtiva se assemelha às

outras localidades em que ocorre a pesca artesanal. A produção destina-se, geralmente, ao mercado local e regional.

De modo geral, vários dos municípios pertencentes à área de influência apresentam litoral recortado por atrativos naturais, entre áreas de praias, manguezais, costões rochosos, dunas e restingas. Por este motivo desenvolveram forte tradição turística (turismo de veraneio), são eles: Itapemirim e Marataízes, no Estado do Espírito Santo e, Rio das Ostras e Cabo Frio, no Estado do Rio de Janeiro.

Nos municípios de Itapemirim e Marataízes se desenvolveu ainda o turismo de aventura, em virtude de a região apresentar diversas cachoeiras e falésias nas áreas de costa, ambiente propício para esta modalidade de turismo.

Com o fortalecimento das atividades de exploração e produção de petróleo e gás na Bacia de Campos, os municípios de Macaé e Campos dos Goytacazes passaram a desenvolver outra modalidade de turismo: o de negócios, composto por um público, em geral, com nível de escolaridade e poder aquisitivo elevados.

Por outro lado, as atividades de exploração e produção de petróleo modificaram a vocação econômica dos municípios da área de influência da UOTE, principalmente de Macaé e Campos dos Goytacazes. Isto se deve pelo aumento do afluxo de população que tem se instalado nos municípios próximos a estes, pela utilização de serviços e do comércio local e pelos *royalties* e participações especiais recebidos (Pacheco, 2003).

De acordo com o Tribunal de Contas do Rio de Janeiro e com a Secretaria Geral de Planejamento (2009), os setores de petróleo e gás e turismo são os que mais contribuem para geração de empregos no Estado do Rio de Janeiro, com destaque para as Regiões Norte e das Baixadas Litorâneas, onde estão inseridos os municípios considerados neste estudo. Essa mesma tendência tem sido observada no Estado do Espírito Santo.

Quanto à variação relativa da demanda e oferta de empregos nos municípios da área de influência entre janeiro de 2010 e janeiro de 2011, caracterizada pela variação entre admissões e desligamentos no período, a partir de declaração dos estabelecimentos, verificou-se que a maioria dos municípios apresentou taxas relativas positivas, o que significa que o número de admissões foi maior do que o de demissões neste período. Somente o município de São Francisco de

Itabapoana apresentou taxas relativas negativas (-5,6%). O município de Itapemirim apresentou o melhor desempenho, com uma taxa relativa positiva de 14,2%. Esta taxa é superior à verificada no estado do Espírito Santo, ao qual o município pertence, que foi de 5,4%.

No conjunto dos municípios integrantes da área de influência, a análise da composição do Produto Interno Bruto (PIB)¹ demonstra a importância da indústria, setor que concentra 77,11% do PIB total dos mesmos (Quadro II.5.4.1-2). Em seguida, está o setor de serviços, com 19,83% do total. A agropecuária gera apenas 0,49% do PIB total (IBGE, 2008).

O município da área de influência que concentra o maior percentual de PIB é Campos dos Goytacazes, com 54%, seguido por Macaé, com 14,8%, e Cabo Frio, com participação de 12,2%. Nesses três municípios, a indústria foi o setor com maior participação no PIB. O município de São Francisco de Itabapoana foi o que apresentou a menor participação no PIB total da área de influência, representando somente 0,7%. É importante lembrar o papel de polo regional exercido por Campos dos Goytacazes e Macaé em relação aos municípios da Região Norte Fluminense e, até mesmo, em relação a Rio das Ostras, pertencente à Região das Baixadas Litorâneas, enquanto Cabo Frio constitui-se no polo da Região das Baixadas Litorâneas (Marafon *et al.*, 2005). Já Marataízes e Itapemirim, no Estado do Espírito Santo foram os que apresentaram as menores participações no PIB total da área de influência, com 0,50% e 1,32%, respectivamente.

¹ O PIB está expresso em termos de valor adicionado (V.A.), que é, segundo o IBGE, o valor que cada atividade acrescenta aos bens e serviços consumidos no seu processo produtivo, sendo, portanto, a contribuição ao PIB das diversas atividades econômicas obtidas pela diferença entre o Valor Bruto da produção e o Consumo Intermediário absorvido por essas atividades.

Quadro II.5.4.1-2 - Produto Interno Bruto dos municípios da área de influência, por setor, em 2008 (em R\$ 1.000).

MUNICÍPIOS	PRODUTO INTERNO BRUTO 2008 (EM REAIS)				
	V. A. AGROPECUÁRIA	V. A. INDÚSTRIA	V. A. SERVIÇO	IMPOSTOS	PIB A PREÇOS DE MERCADO CORRENTE
ESTADO DO ESPÍRITO SANTO					
Marataízes	21.721	90.766	146.184	11.720	270.392
Itapemirim	40.415	497.822	150.696	24.446	713.397
ESTADO DO RIO DE JANEIRO					
Cabo Frio	19.120	4.874.391	1.579.465	106.905	6.579.881
Rio das Ostras	6.622	5.410.694	790.556	64.023	6.271.895
Macaé	31.788	3.968.574	3.231.667	771.343	8.003.372
Campos dos Goytacazes	78.734	24.382.368	4.316.658	347.949	29.125.709
São João da Barra	15.647	2.406.067	236.299	28.831	2.686.844
São Francisco de Itabapoana	52.158	25.047	262.017	29.192	368.414
TOTAL*	266.205	41.655.729	10.713.542	1.384.409	54.019.904
%	0,49	77,11	19,83	2,56	100

Fonte: IBGE – Cidades, 2011.

*Somatório feito pela Habtec Engenharia Ambiental, com base nos dados disponibilizados pelo IBGE para o ano de 2008.

Em relação aos grupos de interesse passíveis de interação com a UOTE, na Bacia de Campos, foram considerados todos aqueles envolvidos com questões que dizem respeito ao uso dos recursos naturais na região de estudo, estes setores são: pesqueiro, ambiental e turístico com interesses voltados para conservação ambiental dos bens, exploração de suas belezas e paisagens naturais.

No que tange à diversidade de atores envolvidos nas atividades de pesca e turismo, e nos setores financeiros identificados como passíveis de interferência com o empreendimento, pode-se fazer um agrupamento em atores governamentais, o setor empresarial, organizações da sociedade civil, e outros.

Dada sua extensão e características intrínsecas, toda esta região que compreende os municípios da área de influência apresentam diversos graus de desenvolvimento e diferentes padrões de uso e ocupação do solo.

A implantação de programas federais ou estaduais, nestes municípios, ocorre sob a forma de parcerias de investimentos dos Governos Federal e Estadual, que pode ocorrer de forma integral, no geral, se constitui como a principal ação das prefeituras municipais estudadas, embora tenham sido algumas observadas iniciativas próprias. Dentre os Planos e Programas Federais, podem ser exemplificados:

- Plano Setorial para os Recursos do Mar (PSRM),
- Programa de Avaliação da Potencialidade Mineral da Plataforma Continental Jurídica Brasileira (REMPLOC),
- Programa de Avaliação do Potencial Sustentável de Recursos Vivos na Zona Econômica Exclusiva (REVIZEE);
- Programa Agenda 21.

A nível estadual, no estado do Espírito Santo, destacam-se o Programa Capixaba de Materiais Reaproveitáveis e o Plano de Desenvolvimento Espírito Santo 2025. Já no Rio de Janeiro destacam-se o Programa Estadual de Gerenciamento Costeiro (GERCO/RJ) e o Agenda 21 na Escola: Elos de Cidadania.

II.5.4.2 - Síntese da Qualidade Ambiental

Em consonância com o Termo de Referência CGPEG/DILIC/IBAMA Nº 008/10, a síntese da qualidade ambiental objetiva fornecer conhecimentos que subsidiem a identificação e a avaliação dos impactos ambientais decorrentes do empreendimento, possibilitando caracterizar a qualidade ambiental (através da análise de sensibilidade) da área de influência e das áreas passíveis de serem atingidas pela presença do óleo. Em prosseguimento, monta-se o prognóstico do cenário ambiental sem empreendimento e com o empreendimento, caracterizando a qualidade ambiental futura da região.

Conforme explicitado nos itens II.5.4.B, II.5.4.C e II.5.4.D do Termo de Referência CGPEG/DILIC/IBAMA Nº 008/10, todas as informações aqui apresentadas estarão consolidadas nos Mapas de Sensibilidade Ambiental (Mapas II.5.4.2-2 e II.5.4.2-3), que também incluem a modelagem do transporte e dispersão de óleo (determinística e probabilística) e os Índices de Sensibilidade do Litoral.

A seguir serão descritos os procedimentos metodológicos utilizados para análise da sensibilidade da área potencialmente afetada pela presença do óleo, incluindo os municípios da área de influência. Considerando esta abrangência, doravante a região aqui será denominada área de estudo.

a) Considerações Metodológicas

A sensibilidade ambiental corresponde às características intrínsecas do ambiente que tornam necessária sua preservação e/ou conservação.

A caracterização da sensibilidade fez-se com o estabelecimento dos critérios de: resiliência, estabilidade, estado de conservação, importância biológica, capacidade suporte, períodos críticos (defeso, migração, temporada turística, etc.), caráter estratégico, entre outros. A importância biológica dos diferentes fatores e componentes ambientais foi definida a partir dos alvos e metas de conservação apresentados pelo Ministério do Meio Ambiente, em 2002 e 2007 (MMA, 2002b; 2007).

A classificação da Sensibilidade foi subdividida em três categorias (baixa, média e alta), conforme descrito abaixo:

- **Baixa Sensibilidade** - Regiões caracterizadas por:
 - (i) ecossistemas de baixa relevância ambiental, sem áreas de reprodução e alimentação; e/ou;
 - (ii) de pouco uso pelo homem; e/ou;
 - (iii) zona costeira composta por costões rochosos, estruturas artificiais e/ou plataformas rochosas expostas.

- **Média Sensibilidade** - Regiões caracterizadas por:
 - (i) ecossistemas de moderada relevância ambiental, sem áreas de reprodução e alimentação; e/ou;
 - (ii) moderados usos humanos; e/ou;
 - (iii) zona costeira composta por praias a planícies de maré expostas.

- **Alta Sensibilidade** - Regiões caracterizadas por:
 - (i) ecossistemas de grande relevância ambiental; e/ou
 - (ii) intensa atividade socioeconômica (desenvolvimento urbano, facilidades recreacionais, atividades extrativistas, patrimônio cultural/arqueológico, áreas de manejo); e/ou
 - (iii) presença de áreas de reprodução e alimentação; e/ou
 - (iv) zona costeira composta por manguezais, lagoas e costões rochosos a planícies de maré protegidos.

A classificação da relevância dos ecossistemas foi dada através do Índice de Sensibilidade do Litoral (ISL) ao derramamento de óleo. A classificação do ISL é baseada nas características geomorfológicas do litoral, segundo o grau de exposição da costa à energia das ondas e marés, declividade do litoral e tipo do substrato, sendo estas fundamentais para a determinação do impacto e permanência do óleo assim como dos procedimentos de limpeza (MMA, 2002a).

Cada ISL indica a sensibilidade de um trecho da costa, que varia de 1 a 10, à medida que aumenta este grau, mais sensível é a área. Os ambientes

classificados como de baixa relevância (ISL 1 e 2) são aqueles menos sensíveis ao óleo, ou seja, a remoção do mesmo tende a ocorrer rapidamente, de modo natural (ação das ondas). Os ecossistemas considerados de média relevância (ISL 3 a 7) são aqueles onde o óleo consegue penetrar até 100 cm de profundidade e a sua remoção não ocorre somente de forma natural, sendo necessário o uso de técnicas de jateamento. Por fim classificam-se os ecossistemas como de alta relevância (ISL 8 a 10), quando o óleo tende a recobrir a superfície afetada, persistindo por longo tempo devido à inexistência de hidrodinamismo, natural ou artificial, capaz de efetuar a remoção.

Os ISLs são baseados nas Especificações e Normas Técnicas para Elaboração de Cartas de Sensibilidade Ambiental para Derrames de Óleo (MMA, 2002a), elaborados pela Secretaria de Qualidade Ambiental (SQA/MMA), em 2000, e referenciadas pela Comissão Nacional de Cartografia (CONCAR).

Para a área de estudo (municípios da área de influência mais a área potencialmente afetada pela presença do óleo), foram selecionadas as principais informações a respeito dos usos humanos preponderantes (ex. pesca, uso do solo e turismo), da sensibilidade ambiental da linha de costa (ecossistemas litorâneos) e dos recursos biológicos (ex. espécies de interesse comercial, ameaçadas de extinção e/ou endêmicas), em parte condicionados por aspectos oceanográficos, geológicos e geomorfológicos locais, de acordo com o preconizado em ARPEL (1997), NOAA (2002).

b) Avaliação da Sensibilidade dos fatores/componentes ambientais da área estudada

Este item apresenta a análise da sensibilidade ambiental da área de estudo com base na Análise Integrada (subitem II.5.4.1) e na importância biológica dos fatores ambientais presentes nesta área (MMA, 2002b e 2007), independentemente da presença ou não da UOTE. Desta forma, esta análise permite obter um conhecimento geral da qualidade ambiental da região através da atual condição dos fatores ambientais determinantes da classificação da sensibilidade ambiental. Cabe mencionar que, ao final deste item, bem como no item “c” de “Tendências Evolutivas da Bacia de Campos” é apresentada uma

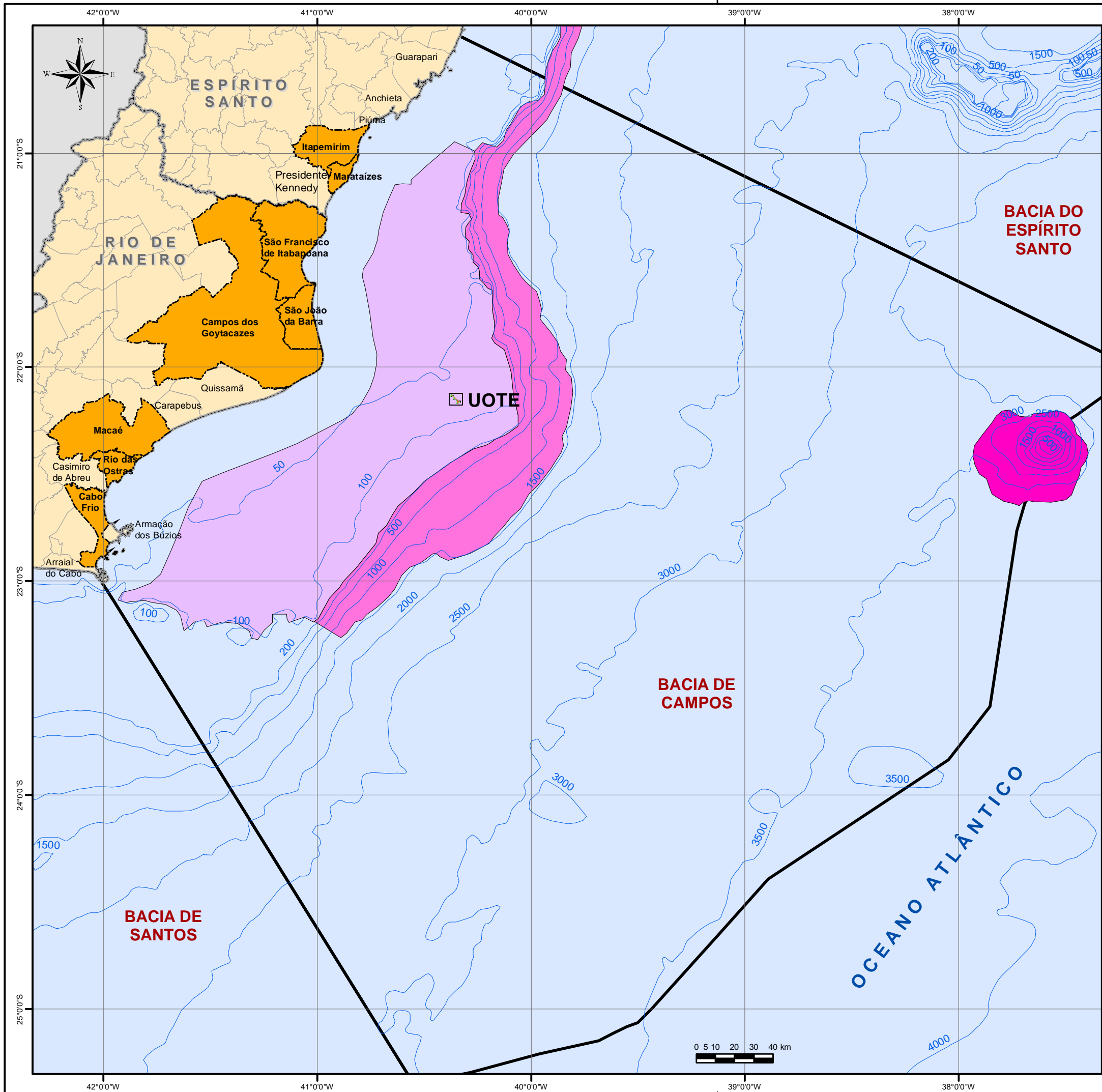
avaliação dos fatores ambientais sensíveis especificamente a esta atividade em licenciamento.

Identificou-se na área de estudo áreas da Zona Marinha de importância muito alta a extremamente alta (Quadro II.5.4.2-1 e Mapa II.5.4.2-1), em acordo com o Ministério do Meio Ambiente (MMA, 2007), e fatores ambientais com importância biológica de alta a extrema (MMA, 2002b) (Quadro II.5.4.2-2). Segundo o MMA (2002b), a maioria dos fatores ambientais (organismos) da área de estudo é classificada como de importância biológica extrema.

Quadro II.5.4.2-1 - Importância biológica e prioridade de conservação das zonas marinhas contidas na área de estudo da UOTE.

LOCALIDADE	ZONA MARINHA (Zm)	CÓDIGO	ÁREA (km ²)	IMPORTÂNCIA
Área de influência	Banco Almirante Saldanha	Zm009	2.126	Extremamente alta
	Talude Continental	Zm012	9.175	Muito alta
	Águas ultraprofundas do Rio de Janeiro	Zm047	300.000	Insuficientemente conhecida
	Plataforma externa norte-fluminense	Zm048	17.746	Extremamente alta
Área potencialmente afetada por derramamento de óleo	Terraço de Rio Grande	Zm045	91.346	Extremamente alta
	Plataforma externa sul fluminense e paulista	Zm046	100.000	Muito alta

Legenda: Zm – Zona Marinha.
Fonte: MMA (2007).



Legenda

- Limite intermunicipal
- Divisa interestadual
- Batimetria (m)
- Bacias Sedimentares
- Municípios da Área de Influência
- Espelho D'Água

Legenda Temática

ZONA MARINHA	CÓDIGO	ÁREA (km ²)	IMPORTÂNCIA	PRIORIDADE
Banco Almirante Saldanha	Zm009	2.126	Extremamente alta	Extremamente alta
Talude Continental	Zm012	9.175	Muito alta	Extremamente alta
Plataforma externa norte-fluminense	Zm048	17.746	Extremamente alta	Muito alta

Referências
IBGE, 2006; ANP-BDEP, 2008



Projeto
UNIDADE OFFSHORE DE TRANSFERÊNCIA E EXPORTAÇÃO

Título
IMPORTÂNCIA BIOLÓGICA E PRIORIDADE DE CONSERVAÇÃO DAS ZONAS MARINHAS CONTIDAS NA ÁREA DE INFLUÊNCIA

Projeção Geográfica Datum SAD-69 Escala 1:2.000.000

Data Novembro, 2011 Número Mapa II.5.4.2-1 Autor Leonardo Dias Celso Dias Revisão 00

Quadro II.5.4.2-2 - Importância biológica dos fatores ambientais identificados na área de estudo da UOTE.

FATORES AMBIENTAIS	LOCALIDADES	IMPORTÂNCIA BIOLÓGICA
Quelônios Marinhos	Litoral sul do Espírito Santo	Muito Alta
	Litoral Norte do Rio de Janeiro – do Paraíba do Sul a Macaé	Muito Alta
	Litoral Norte do Rio de Janeiro – municípios de São João da Barra e Campos dos Goytacazes (Farol de São Tomé) – zona costeira.	Extrema
Mamíferos Marinhos	Litoral sul do Espírito Santo – Itapemirim, costa norte do Rio de Janeiro, de São Francisco do Itabapoana a Arraial do Cabo – zona oceânica que se estende até a isóbata de 1.800 m (RJ).	Extrema
Aves Costeiras e Marinhas	São Francisco do Itabapoana, até ilhas ao largo de Macaé – dos Papagaios, Santana, do Costa, Pombas e Trinta-Réis-da-Barra; Ilhas Comprida e de Cabo Frio (RJ).	Extrema
Teleósteos Demersais e Pequenos Pelágicos	Cabo Frio, Arraial do Cabo (RJ).	Muito alta
Elasmobrânquios	Araruama a Macaé, desde a zona costeira até a isóbata de 200 m (RJ).	Extrema
	De Cabo Frio (RJ) até Santos	Alta
	Litoral sul do Espírito Santo até Macaé (RJ) – área desde a linha de costa até a isóbata de 200 m.	Insuficientemente conhecida
Bentos da Plataforma Continental	Plataforma continental da foz do rio Paraíba do Sul a Cabo Frio (RJ).	Extrema

Fonte: MMA (2002b).

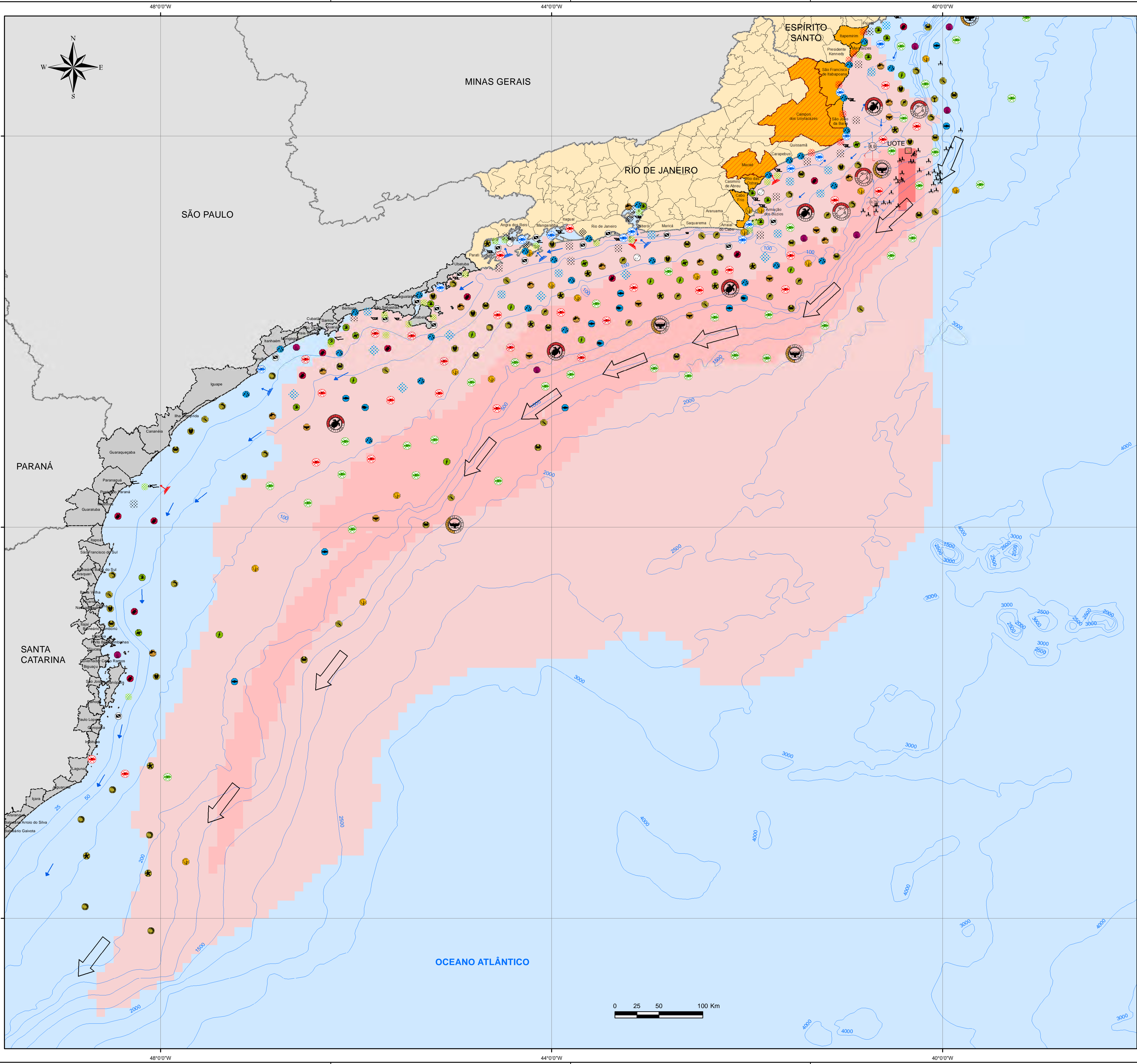
O Quadro II.5.4.2-3 mostra que a região oceânica da Bacia de Campos, na faixa de profundidade onde estará localizada a UOTE, assim como nas áreas adjacentes, é considerada de importância biológica muito alta a extremamente alta.

A região nerítico-costeira (da linha de costa até distância com lâmina d'água de 200 m) da Bacia de Campos (Quadro II.5.4.2-4) é apontada como de extrema importância biológica para um maior número de fatores ambientais, abrigo de diversas espécies de mamíferos marinhos, aves costeiras e marinhas, elasmobrânquios e bentos.

No que diz respeito aos usos humanos, verifica-se expressiva atuação da frota pesqueira artesanal na área de estudo. Dentre as espécies de peixes que mais contribuíram para o crescimento da produção pesqueira destaca-se, a corvina, cavalinha, albacora-laje e a enchova. Observa-se ainda que a Bacia de Campos como um todo (tanto região nerítica quanto oceânica) é alvo de

atividades relativas ao setor de turismo e de exploração e produção *offshore* de petróleo.

Deste modo, a seguir, é apresentado o Mapa de Sensibilidade Regional da área de estudo da UOTE (Mapa II.5.4.2-2). O mapa ilustra os principais recursos ambientais encontrados na região e também as informações acerca do transporte e dispersão de óleo.



- Legenda**
- Limite intermunicipal
 - Divisa interestadual
 - Batimetria (m)
 - ▲ Plataformas
 - Municípios da Área de Influência
 - ▨ Municípios das Bases de Apoio

- Legenda Temática**
- Recursos Biológicos**
- Albatroz, Alma-mestre e Petrel
 - Biguás, Garças e Socós
 - Fragatas, Pardelas, Atobás, Gaivotas, Trinta-réis e Andorinhas do Mar
 - Área de Nidificação de Aves Marinhas
 - Camarões
 - Caranguejos
 - Cefalópodes
 - Equinoderma
 - Gastrópodes
 - Lagostas
 - Moluscos Bivalves
 - Poliqueta
 - Siri
 - Cnidária
 - Bancos de Algas e Plantas Aquáticas
 - Demersais
 - Pelágicos
 - Plâncton
 - Alimentação
 - Reprodução
 - Berçário
 - Alimentação de peixes, mamíferos, quelônios e invertebrados
 - Baleia
 - Corredor de Migração das Baleias Jubarte
 - Golfinho
 - Tartaruga Marinha
 - Reprodução
 - Migração de Tartarugas Marinhas para Desova
 - Áreas de Restrição Temporária

- Atividades Socioeconômicas**
- Pesca Artesanal
 - Pesca Esportiva
 - Pesca Industrial
 - Área de Mergulho
 - Terminal de Desembarque de Pescado

- DINÂMICA OCEÂNICA**
- Corrente do Brasil
 - 2.0 Amplitude da Maré Máxima de Sijiza em metros
 - Correntes Marinhas Predominantes
 - Correntes Marinhas Secundárias
 - Correntes de Maré
 - Direção Predominante das Ondas de Tempestade
 - Direção Predominante das Ondas mais Freqüentes
 - Vel.med. 4.4m/s - No. de obs.: 49.883
Fazil do Cabo de São Tomé
Dados ship do período 1957-1997
Todos os meses do ano
Horários diurnos e noturnos
Frequência das calmanas: 8,9%
 - Vel.med. 6.8m/s - No. de obs.: 1.599
SQMD 20 - Extremo oceânico PDET
Dados ship até 1997
Todos os meses do ano
Horários diurnos e noturnos
Frequência de calmanas: 0,75%
 - Direção Predominante dos Ventos em % e Intensidade em m/s
vermelho - Ventos de Tempestade / Azul - Ventos de Tempo Bom
A intensidade do vento é representada pelo tamanho das penas:
a maior equivale a 5m/s e a menor a 1m/s. O percentual é tirado na escala: 0 10 20 30 40 50%

- Probabilidade de Presença de Óleo (%)**
- 00 - 30
 - 30 - 70
 - 70 - 100

Referência

Young (1982); Castro et al. (1995); Brandini (1997); BDT (1999); Ximenes & Paço (2000); Sica (2001); Cresti (1999); D'Incao et al. (2002)/MMA (2002); NOAA (2002); Brasil, Visão do Espaço, Campinas: Embrapa Monitoramento por Satélite, 2004. Disponível em: <http://www.cdnetsi.org.br/embraex.br>. Acesso em: 15 dez.2004; Fonteles Filho (2005); <http://www.portoleitoria.com.br>. Base: IBGE, BDEP.

Projeto		
UNIDADE OFFSHORE DE TRANSFERÊNCIA E EXPORTAÇÃO		
Título		
MAPA DE SENSIBILIDADE AMBIENTAL REGIONAL - 80.000 m²		
Projeção	Datum	Escala
Geográfica	SAD-69	1:2.100.000
Data	Número	Autor
Novembro, 2011	Mapa II.5.4.2-2	Leonardo Dias Celso Dias
		Revisão
		00

Conforme citado anteriormente procurou-se classificar a linha de costa através do Índice de Sensibilidade do Litoral (ISL). Este índice classifica os diversos tipos de segmentos litorâneos em uma escala que varia de 1 a 10, sendo o índice maior quanto maior a sensibilidade (MMA, 2002a). O Quadro II.5.4.2-3 a seguir apresenta os ecossistemas costeiros observados na área de estudo, sua importância biológica e o respectivo ISL.

Quadro II.5.4.2-3 - Importância biológica dos componentes ambientais identificados na área de estudo da UOTE.

COMPONENTES AMBIENTAIS	LOCALIDADES	IMPORTÂNCIA BIOLÓGICA	ISL
Estuários, Manguezais e Lagoas Costeiras	Áreas costeiras do Rio de Janeiro (RJ).	Extrema	8 a 10
Praias e Dunas	Litoral sul do Espírito Santo (ES).	Insuficientemente conhecida	3 a 7
	Dunas da Região dos Lagos e Norte Fluminense (RJ).	Muito Alta	
Costões Rochosos	Arquipélago de Santana	Extrema	1 a 2
	Ilha de Cabo Frio, ilha do Papagaio e praias continentais (RJ).	Extrema	
Restingas	Itapemirim (ES)	Insuficientemente conhecida	3 a 7
	Campos, estuário do Rio Paraíba do Sul e Farol de São Tomé.	Muito alta	
	Macaé	Muito alta	
	Arraial do Cabo, Cabo Frio e Búzios (RJ).	Extrema	

Fonte: MMA (2002b).

De acordo com o Índice de Sensibilidade do Litoral (ISL), a região costeira a ser influenciada pela atividade em licenciamento apresenta ecossistemas de baixa a alta sensibilidade, apresentando espécies endêmicas e/ou ameaçadas de extinção, além de áreas de reprodução e alimentação de aves marinhas. No entanto, em função da predominância de ecossistemas de média a alta relevância ambiental e dos ecossistemas com ISL baixo estarem protegidos por unidades de conservação de proteção integral, a sensibilidade ambiental da área em estudo como um todo foi classificada como média a alta.

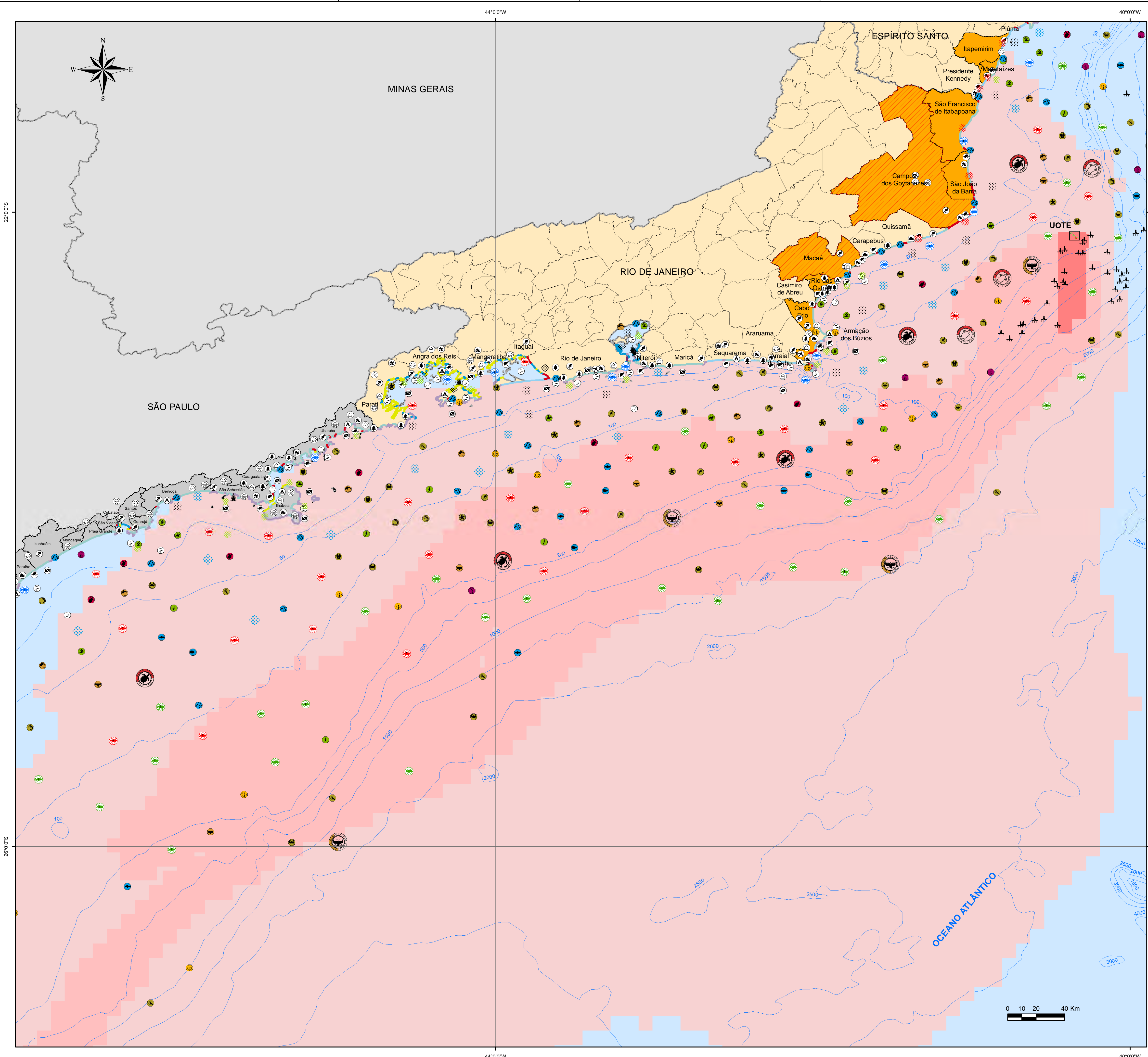
Do ponto de vista socioeconômico, destaca-se o crescimento demográfico dos municípios em função do turismo e do incremento da exploração de petróleo e gás natural. A riqueza biológica de regiões caracterizadas como berçários

ecológicos tais como manguezais e foz de rios, faz da pesca uma importante atividade comercial e/ou recurso para a subsistência de comunidades em alguns trechos destes municípios.

O uso humano dos espaços e recursos da área em questão pode ser considerado intenso. Entre os usos considerados importantes, segundo o MMA (2002a), observa-se a utilização dos seguintes tipos de recursos:

- Áreas recreacionais e locais de acesso: praias de alto uso para atividades recreativas, locais de pesca esportiva, áreas de mergulho, esportes náuticos, *camping*, áreas de veraneio, empreendimentos de turismo e lazer. Estas áreas localizam-se principalmente na região dos Lagos e sul fluminense (RJ) e no litoral norte paulista (SP);
- Áreas de gerenciamento especial: Unidades de Conservação e Áreas de Proteção Especial. Estas áreas localizam-se principalmente na região dos Lagos e sul fluminense (RJ) e no litoral norte paulista (SP);
- Locais de cultivo e extração de recursos naturais e atividades afins: pesca artesanal e industrial, pontos de desembarque de pescado e portos. Estas áreas localizam-se principalmente no norte fluminense e na região dos Lagos (RJ);
- Recursos culturais: sítios arqueológicos ou históricos, áreas tombadas e comunidades tradicionais, sendo a maioria dos sítios arqueológicos, porém, localizados no interior dos municípios da área de influência, não estando, portanto, suscetíveis à interferência por parte desta atividade. Estas áreas localizam-se principalmente no sul fluminense (RJ) e no litoral norte paulista (SP).

A seguir, é apresentado o Mapa de Sensibilidade do Litoral (Mapa II.5.4.2-3) de modo a subsidiar a avaliação da Sensibilidade Ambiental.



Legenda

Limite intermunicipal	Plataformas	Municípios das Bases de Apoio
Divisa interestadual	Municípios da Área de Influência	
Batimetria (m)		

Legenda Temática

Atividades Socioeconômicas

Pesca Artesanal	Iate Clube
Pesca Industrial	Portos
Terminal de Desembarque de Pescado	Praias
Pesca Esportiva	Casas Residenciais/ Veraneio
Área de Merluího	Instalações navais
Camping	Outras Instalações Militares
Aeroporto	Hotel / Resort
Fortaleza / Fortes históricos	Marinha

Unidades de Conservação

Terrestre	Marinha
-----------	---------

Índice de Sensibilidade Ambiental (ISL)

1 - Costões rochosos expostos/ estrutura artificial exposta (alta declividade)	PROBABILIDADE DE ALCANCE DO ÓLEO (%)
2 - Costões rochosos erodidos por ondas (média/baixa declividade)	
3 - Praias de areia fina / média	
4 - Praias areia grossa e restingas	
5 - Praias mistas de areia e cascalho	
6 - Praias de cascalho	
8 - Estruturas artificiais sólidas protegidas	
Costões rochosos protegidos	
9 - Planícies de marés protegidas	
10 - Marismas	

PROBABILIDADE DE ALCANCE DO ÓLEO (%)

	00 - 30
	30 - 70
	70 - 100

Indicação de Ocorrência e Áreas com Maior Concentração

Biguás, Garças e Socós	Equinodermas
Albatroz, Alma-mestre e Petrel	Gastrópodes
Fragatas, Pardelas, Atobás, Gaivotas, Trinta-réis e Andorinhas do Mar	Poliquetas
Áreas de Nidificação de Aves Marinhas	Camarões
Peixes Pelágicos	Caranguejos
Peixes Demersais	Cefalópodes
Plâncton	Siris
Áreas de Reprodução de Peixes	Moluscos Bivalves
Áreas de Alimentação de Peixes	Corredor de Migração das Baleias Jubarte
Crustáceos	Migração de Tartarugas Marinhas para Desova
Bancos de Algas e Plantas Aquáticas	Áreas de Restrição Temporária
Baleias	Áreas de Berçário de Peixes e Invertebrados
Golfinhos	Áreas de Alimentação de Peixes, Mamíferos, Quelônios e Invertebrados
Tartarugas Marinhas	
Áreas de Reprodução de Tartarugas Marinhas	

Recursos Culturais

Reserva indígena remanescente de quilombo
Sítio Arqueológico

Referência

Young (1982); Castro et al (1995); Brandini (1997); BDT (1999); Ximenes & Falcão (2000); Sica (2001); Creed (1999); Dinco et al (2002); MMA (2002); NOAA (2002); Brasil Visto do Espaço; Campanhas: Empresa Monitoramento por Satélite, 2004. Disponível em: <http://www.cbrasil.com.br>. Acesso em: 15 dez 2004; Fontes: FINE (2005); <http://www.portovitoria.com.br>. Base: IBGE, BDEP.



Projeto UNIDADE OFFSHORE DE TRANSFERÊNCIA E EXPORTAÇÃO

Título MAPA DE SENSIBILIDADE AMBIENTAL LITORAL - 80.000 m²

Projeção Geográfica	Datum SAD-69	Escala 1:1.300.000
----------------------------	---------------------	---------------------------

Data Novembro, 2011	Número Mapa II.5.4.2-3	Autor Leonardo Dias Celso Dias	Revisão 00
----------------------------	-------------------------------	--	-------------------

Com base nas informações pertinentes às Cartas de Sensibilidade Ambiental (Mapas II.5.4.2-2 a II.5.4.2-3) e nas informações de importância biológica dos recursos e componentes e fatores ambientais da zona marinha contida na área de estudo (Quadros II.5.4.2-2 a II.5.4.2-4), é apresentada a seguir a Sensibilidade Ambiental da mesma, de modo a subsidiar a Identificação e Avaliação dos Impactos Ambientais (Seção II.6) e a Análise e Gerenciamento de Risco (Seção II.8).

Para o ambiente aquático (coluna d'água) da região oceânica, a sensibilidade foi classificada como média em virtude da ocorrência de moderados usos humanos e da ausência de:

- (i) ecossistemas de grande relevância ambiental;
- (ii) componentes e fatores ambientais considerados de extrema importância biológica;
- (iii) áreas de reprodução e alimentação.

Por outro lado, para o domínio bentônico, a sensibilidade foi classificada como alta, devido: (i) à ocorrência de espécies indicadoras de bancos de corais (ICES, 2002); e (ii) ao fato desta região ser apontada como “insuficientemente conhecida” por estimadores de riqueza de octocorais (Medeiros, 2005).

A região nerítico-costeira foi classificada como de alta sensibilidade ambiental devido à ocorrência de:

- (i) ecossistemas de grande relevância ambiental, inclusive protegidos em Unidades de Conservação;
- (ii) intensa atividade socioeconômica, como pesca artesanal, turismo, desenvolvimento urbano e áreas de manejo;
- (iii) presença de áreas de reprodução e alimentação (ilhas, estuários e manguezais).

De forma sintética, a qualidade ambiental da região é produto da sinergia entre os aspectos acima citados, ou seja, é refletida na abundância de

ecossistemas costeiros, ricos em espécies e ambientes naturais que necessitam de manejo integrado com vistas à sua conservação para uso adequado das comunidades locais. Deste modo, faz-se necessário a compreensão da estrutura e dinâmica das condições ambientais da área estudada, enfocando-se também as tendências evolutivas em um cenário tendencial. Considerando a existência de outras atividades antrópicas na região, a presente análise interpretou a qualidade ambiental também em decorrência destas, identificando-se os pontos críticos, ou seja, os fatores ambientais de sensibilidade a impactos.

c) *Tendências Evolutivas*

De forma a identificar e evidenciar as tendências evolutivas esperadas para a Bacia de Campos com e sem a atividade objeto deste estudo, focou-se nos fatores ou compartimentos ambientais passíveis de serem afetados, conforme indicado na Seção II.6 deste EIA (Avaliação de Impactos Ambientais).

Inicialmente se faz necessário tecer algumas considerações e apresentar alguns métodos de predição (Duinker & Greig, 2007). A literatura relacionada a estes métodos revela que, embora necessário no processo de planejamento e tomada de decisão, estes métodos são muito pouco utilizados nas Avaliações de Impacto Ambiental, sendo mais frequentemente inseridos no contexto de Avaliações Ambientais Estratégicas. Atualmente, existe literatura disponível sobre uma grande variedade de métodos de predição. Dentre eles, podem ser destacados:

- **Análise de tendências:** Parte da premissa de que o futuro será, de certa forma, uma extensão do passado (Skumanich & Silbernagel, 1997 *apud* Duinker & Greig, 2007). Pode ser qualitativa ou quantitativa. Neste último caso, ressalta-se que os dados analisados devem cobrir um período de, pelo menos, duas vezes o tempo correspondente ao horizonte analisado, embora alguns autores recomendem três ou quatro vezes (UK Cabinet Office Performance and Innovation Unit, 2001 *apud* Duinker & Greig, 2007). Esta característica faz com que a realização de análise de tendências, no contexto brasileiro, seja bastante dificultada, uma vez que,

à exceção de alguns temas específicos, os dados disponíveis na literatura, de modo geral, são relativamente recentes, quando efetivamente existentes e disponíveis;

- Modelagem numérica: Envolve o uso de relações matemáticas que simulam um determinado sistema, de forma a subsidiar a previsão das consequências de eventos como derramamentos acidentais de óleo no mar, por exemplo;
- Técnica Delphi: Possivelmente o método qualitativo mais conhecido (Lang, 1988 *apud* Duinker & Greig, 2007). Consiste normalmente numa sequência de questionários direcionados a especialistas no tema, através dos quais se busca um consenso a respeito de uma previsão.
- Análise de cenários: Ao invés de focalizar previsões, a análise de cenário consiste na descrição de imagens do futuro a partir de determinadas premissas ou eventos possíveis (Duinker & Greig, 2007). Permite também identificar riscos e sensibilidades, baseando-se na identificação de forçantes-chave do sistema analisado. Pode variar de um simples exercício de imaginação desenvolvido por um único especialista a um processo sistemático envolvendo um grupo de técnicos (ex., Roubelat, 2000 e Hulse et al., 2004 *apud* Duinker & Greig, 2007).

Todos os métodos envolvem diferentes graus de incerteza, apresentando também vantagens e desvantagens em relação a diferentes propósitos de análise.

Considerando o contexto nacional, aqui optou-se pela realização de uma análise de cenários, considerando a realização ou não da atividade, partindo da premissa de que as tendências atuais observadas na região serão mantidas em médio prazo (daqui a uns 5 a 10 anos).

A caracterização dos cenários sem e com o empreendimento em questão (Cenários A e B, respectivamente) baseou-se na identificação dos principais fatores de alteração da qualidade ambiental da área de influência do Empreendimento, a saber: as atividades antrópicas relacionadas à pesca, ao turismo e ao desenvolvimento de atividades de exploração e produção de óleo e gás.

Estas alterações, por sua vez, condicionam a qualidade ambiental da região, bem como a qualidade de vida da população que aí se estabelece. Neste contexto, o estabelecimento de políticas públicas tem papel decisivo nas tendências evolutivas que poderão ser observadas no futuro. Entretanto, diante de sua instabilidade, este fator não foi considerado na presente análise.

A caracterização dos cenários considerou, assim, a manutenção dos principais processos e tendências atualmente observados para essas forças identificadas como principais condicionantes da qualidade ambiental da região da Bacia de Campos, conforme indicado a seguir:

- Crescimento populacional, especialmente no município ligado ao apoio logístico à indústria de petróleo e gás (Macaé);
- Defasagem de atendimento da infraestrutura urbana;
- Crescimento das atividades de indústria de petróleo e gás, comércio e serviços em geral (especialmente o turismo);
- Declínio das atividades pesqueiras;
- Crescimento da economia e receitas públicas advindas das atividades da indústria petrolífera *offshore*.

Destaca-se que, para o cenário que considera o desenvolvimento da UOTE, Cenário B, foi considerada a implantação de todas as medidas e projetos ambientais previstos.

Ressalta-se finalmente que a manutenção ou não das tendências evolutivas da região da Bacia de Campos está sujeita à influência de diversos fatores, que podem genericamente estar relacionados:

- (i) a políticas públicas que redirecionem a estrutura produtiva, que reordenem a ocupação territorial ou que imponham restrições ambientais a determinadas atividades;
- (ii) ao esgotamento de recursos naturais e degradação ambiental; ou ainda.
- (iii) a limitações inerentes a questões de infraestrutura (crescimento populacional e desenvolvimento de atividades turísticas, por exemplo).

Assim, como resumo desta análise, encontram-se caracterizados no Quadro II.5.4.2-4, apresentado a seguir, os Cenários A (sem a UOTE) e B (com a UOTE).

Quadro 5.4.2-4 - Caracterização da dinâmica ambiental da Bacia de Campos sem e com o empreendimento, de acordo com os compartimentos ambientais diagnosticados e considerados na avaliação de impactos ambientais.

COMPARTIMENTOS	CENÁRIOS FUTUROS (MANTIDAS AS TENDÊNCIAS ATUAIS)	
	CENÁRIO A: SEM O EMPREENDIMENTO	CENÁRIO B: COM O EMPREENDIMENTO
ÁGUA	<p>Conforme indicou o Diagnóstico Ambiental, a análise dos dados oceanográficos na área próxima ao local de instalação da UOTE mostrou a presença de três massas d'água: Água de Mistura (AM), Água Tropical (AT) e da Água Central do Atlântico Sul (ACAS). A ACAS resulta do encontro da corrente do Brasil e corrente das Malvinas, se apresentando mais rasa no período de verão, devido ao fenômeno de ressurgência. Este fenômeno promove a ascensão de águas profundas para a camada superficial, trazendo os nutrientes necessários para o crescimento do fitoplâncton na zona eufótica, possibilitando o aumento na produção dos demais níveis tróficos. Segundo Da Silva et al. (2006), o desenvolvimento do plâncton fornece alimento a peixes e outros organismos marinhos, contribuindo para o aumento das populações de organismos componentes da comunidade nectônica. Entre os recursos pesqueiros identificados, destacam-se algumas espécies de peixes importantes economicamente para a região, como a corvina (<i>Micropogonias furnieri</i>), enchova (<i>Pomatomus saltatrix</i>), a cioba (<i>Lutjanus analis</i> e <i>Ocyurus chrysurus</i>), a sardinha-verdadeira (<i>Sardinella brasiliensis</i>), entre outros. Outras populações (tartarugas marinhas, cetáceos e aves marinhas) também são influenciadas pelo fenômeno da ressurgência e demais características meteorológicas encontradas na área de influência da UOTE, como regime de ventos e temperatura. A distribuição das diferentes espécies encontradas na região não ocorre ao acaso, sendo determinada principalmente pelos hábitos, comportamento e necessidades ecológicas dos organismos e também pelas características ambientais, como temperatura da água, profundidade e disponibilidade de alimento na coluna d'água e no sedimento (Siciliano et al., 2006). Destaca-se ainda que a partir do diagnóstico ambiental da área de influência pôde-se realizar um reconhecimento da importância ecológica da região costeira, sendo que os ecossistemas costeiros e marinhos se encontram bem representados por Unidades de Conservação. Dentre os ambientes protegidos estão algumas praias arenosas, restingas, costões rochosos, manguezais, lagoas costeiras e áreas alagadas. Assim, considerando a não implantação da atividade, é esperado que a qualidade das águas oceânicas seja mantida, pelo menos no horizonte temporal analisado.</p>	<p>A avaliação de impactos ambientais das atividades a serem desenvolvidas na UOTE (Seção II.6 do EIA) indicou que os descartes de efluentes sanitários associados ao empreendimento em questão poderão interferir sobre a qualidade da água e biota pelágica em baixos níveis de magnitude. A capacidade de diluição dos oceanos, a busca e utilização de produtos cada vez menos agressivos ao meio ambiente, o avanço da tecnologia e as medidas ambientais usualmente exigidas pelo órgão ambiental deverão contribuir efetivamente para a manutenção da qualidade das águas oceânicas e da biodiversidade marinha. Na região costeira da área portuária da base de apoio, deve-se considerar os impactos decorrentes do incremento do tráfego marítimo, considerando o atual cenário, já caracterizado por um intenso tráfego de embarcações em função das atividades de exploração de petróleo e gás na Bacia de Campos. Por outro lado, a UOTE, possibilitará a redução do tráfego de navios aliviadores na região costeira de um modo geral, o que poderá reduzir as interferências desta atividade nestas áreas sensíveis. Assim, é possível que o estado trófico das águas costeiras em áreas mais abrigadas aumente em ritmo e intensidade maiores ao que aconteceria sem a atividade, desde que políticas públicas de ordenamento e controle destes processos não sejam efetivamente implantadas pelos governos locais. Em relação às comunidades biológicas, pode-se esperar, como efeito indireto da implantação da UOTE, um aumento do conhecimento científico sobre a biota, bem como sobre os possíveis efeitos da atividade sobre as mesmas. Este processo, aliado a ações e iniciativas governamentais, como, por exemplo, a implementação de períodos de defeso e a determinação de áreas de restrição temporária à pesca, poderão contribuir efetivamente para a conservação da biodiversidade marinha da Bacia de Campos. Dependendo da efetividade das ações de proteção e conservação propostas para implantação da UOTE, é possível que os atuais índices de biodiversidade e densidade sejam mantidos no horizonte temporal considerado.</p>
SEDIMENTO	<p>A partir da caracterização do assoalho marinho na área de influência da UOTE, foi possível identificar as principais feições morfológicas encontradas na região, são elas: um campo de <i>sand waves</i> (ondas de areia) na porção nordeste, um <i>beach rock</i> (cordões rochosos) a sudoeste da área e um provável canal no norte-nordeste da área. Quanto à distribuição granulométrica, a região é composta por sedimentos de areia média para fina amarronzada quartzosa com presença de biodetritos. Estas condições ambientais, de um modo geral, favorecem variações espaciais e na estrutura e composição das comunidades. Dentre os organismos encontrados na comunidade bentônica, na área de influência da UOTE, estão aqueles que se destacam como de grande importância ecológica e econômica. Registra-se para a região a ocorrência de incrustações de algas vermelhas e algas pardas e a presença de moluscos bivalves do grupo das vieiras (Oliveira & Absalão, 2007). Segundo Castro et al. (1995), também são encontrados na região corais verdadeiros, coral de fogo e gorgônias. Destaca-se ainda a presença de espécies de elevada importância econômica como o camarão-rosa, o camarão-sete-barbas, a lagosta comum, a lagosta verde e duas espécies de caranguejos do gênero <i>Lithodes</i>. Em virtude da intrínseca relação entre os compartimentos água e sedimento, é esperado que a da qualidade do sedimento seja mantida.</p>	<p>As comunidades biológicas deste compartimento poderão sofrer impactos decorrentes da instalação das estruturas submarinas. Por outro lado, os cuidados ambientais adotados e as medidas mitigadoras e de controle exigidas pelo órgão ambiental, contribuirão para mitigar os efeitos das alterações identificadas. No horizonte temporal considerado, espera-se que a pesca em escala industrial, se não acompanhada de medidas de controle, continue representando a principal pressão sobre a manutenção da diversidade dos recursos bentônicos e demersais. Destaca-se que, no sedimento da região costeira, as tendências a serem observadas em decorrência da implantação do empreendimento são semelhantes aos processos descritos para a qualidade da água, ou seja, os efeitos do incremento do tráfego marítimo na região costeira da base portuária e da possibilidade de redução das interferências do tráfego de navios aliviadores na região costeira de um modo geral. Assim, o tráfego marítimo na região costeira da base de apoio deve ser objeto do aprimoramento de estratégias logísticas foco de políticas públicas dos governos locais que visem a gestão ambiental da área.</p>

(continua)

Quadro 5.4.2-4 (conclusão)

COMPARTIMENTOS	CENÁRIOS FUTUROS (MANTIDAS AS TENDÊNCIAS ATUAIS)	
	CENÁRIO A: SEM O EMPREENDIMENTO	CENÁRIO B: COM O EMPREENDIMENTO
ESTRUTURA SOCIAL E ECONÔMICA	<p>O patrimônio natural presente nos municípios vem sendo aproveitado, na área de influência de UOTE, no desenvolvimento de três atividades econômicas principais: a pesca, o turismo e as atividades de petróleo e gás. A atividade pesqueira resulta de propriedades hidrológicas e climatológicas da região que promovem a produção primária, favorecendo um acréscimo da biomassa local e, por consequência, dos estoques pesqueiros explorados. De um modo geral, a pesca constitui uma importante atividade econômica no litoral dos estados do Rio de Janeiro e do Espírito Santo e apresenta características que evidenciam o caráter tradicional da atividade.</p> <p>Por se tratarem de municípios litorâneos e que, de modo geral, apresentam litoral recortado por atrativos naturais, entre áreas de praias, dunas e restinga, vários dos municípios pertencentes à área de influência deste estudo, desenvolveram forte tradição turística. Com o fortalecimento das atividades de exploração e produção de petróleo e gás na Bacia de Campos, os municípios de Macaé e Campos dos Goytacazes, passaram a desenvolver outra modalidade de turismo: o de negócios, composto por um público, em geral, com nível de escolaridade e poder aquisitivo elevados.</p> <p>Por outro lado, as atividades de exploração e produção de petróleo modificaram a vocação econômica dos municípios da área de influência da UOTE, principalmente de Macaé e Campos dos Goytacazes. Isto se deve pelo aumento do afluxo de população que tem se instalado nos municípios próximos a estes, pela utilização de serviços e do comércio local e pelos royalties e participações especiais recebidos (Pacheco, 2003). De acordo com o Tribunal de Contas do Rio de Janeiro e com a Secretaria Geral de Planejamento (2009), os setores de petróleo e gás e turismo são os que mais contribuem para geração de empregos no Estado do Rio de Janeiro, com destaque para as Regiões Norte e das Baixadas Litorâneas, onde estão inseridos os municípios considerados neste estudo. Essa mesma tendência tem sido observada no Estado do Espírito Santo. Quanto à variação relativa da demanda e oferta de empregos nos municípios da área de influência, entre janeiro de 2010 e janeiro de 2011 verificou-se que a maioria dos municípios apresentou taxas relativas positivas, o que significa que o número de admissões foi maior do que o de demissões neste período. No conjunto dos municípios integrantes da área de influência, a análise da composição do Produto Interno Bruto (PIB)¹ demonstra a importância da indústria, setor que concentra 77,11% do PIB total dos mesmos. Em seguida, está o setor de serviços, com 19,83% do total. A agropecuária gera apenas 0,49% do PIB total (IBGE, 2008). Se o cenário atual observado para a região for mantido e as perspectivas de crescimento das atividades de indústria, comércio e serviços se concretizarem, o padrão de desenvolvimento econômico não necessariamente será acompanhado de pleno desenvolvimento social. A perspectiva de melhoria da qualidade de vida não atingiu todos os segmentos sociais, uma vez que os recursos têm sido mal distribuídos, o que fomentou o crescimento de espaços pouco valorizados, ocupados por grupos sociais desfavorecidos. Desta maneira, as características e processos atualmente observados na região, como mudanças na estrutura populacional, nas demandas de emprego, na organização do território, no quadro político e nos aspectos culturais, tendem a se intensificar, mesmo sem a implantação deste empreendimento.</p>	<p>A tendência de crescimento econômico e todos os seus desdobramentos, sejam eles positivos ou negativos, deverão estar restritos ao tempo de duração do empreendimento. Como efeitos positivos, destacam-se: geração ou manutenção de empregos diretos e indiretos; incremento das atividades da indústria, comércio e serviços; aumento da receita tributária e incremento da economia local, estadual e nacional; aumento do conhecimento técnico-científico; aumento da capacidade de escoamento e exportação de óleo produzido no Brasil, sendo que este último propiciará a dinamização do escoamento do petróleo brasileiro para outros mercados, internos (refinação) ou externo. Quanto à geração dos empregos indiretos, cabe ressaltar que, decorrente das atividades de exploração de petróleo, cidades com portos que vêm atuando como base logística offshore, como Macaé, já contam com a presença de empresas prestadoras de serviços e estabelecimentos comerciais ligados à cadeia produtiva dessas atividades. É possível prever ainda que a presença da atividade estimulará a abertura de novos postos de serviços indiretos, vinculados aos ramos de alimentação, aluguel, hospedagem, transporte e aquisição de bens e serviços, dentre outros.</p> <p>Em relação à atividade pesqueira, o desenvolvimento das atividades da UOTE na Bacia de Campos poderá estimular a pesca artesanal na área das plataformas, em função da formação de novos recifes artificiais que, segundo os pescadores, aumenta a produção pesqueira. Por outro lado, considerando as medidas a serem adotadas, como divulgação da localização da UOTE através do Aviso aos Navegantes, registro em carta náutica da locação das estruturas ligadas às atividades da indústria de petróleo, Programas de Comunicação Social e Educação Ambiental, espera-se uma compatibilização das atividades da Unidade com a atividade pesqueira.</p> <p>A disponibilização de mais recursos financeiros, face ao crescimento da indústria petrolífera offshore, aliada ao seu uso racional, possibilitará a adoção de políticas e medidas estruturantes, favorecendo melhoria das condições e qualidade de vida das populações sensíveis da área de influência da atividade. Paralelamente, o aumento do desenvolvimento socioeconômico será alvo do estabelecimento, pelo Poder Público, de novas medidas e programas socioambientais para a gestão ambiental da região, ou seja, voltadas para a preservação, conservação e manejo.</p>

¹ O PIB está expresso em termos de valor adicionado (V.A.), que é, segundo o IBGE, o valor que cada atividade acrescenta aos bens e serviços consumidos no seu processo produtivo, sendo, portanto, a contribuição ao PIB das diversas atividades econômicas obtidas pela diferença entre o Valor Bruto da produção e o Consumo Intermediário absorvido por essas atividades.

As tendências evolutivas para a região da Bacia de Campos apontam, de modo geral, para um cenário de intenso aproveitamento dos recursos naturais aí presentes, especialmente pesqueiros e petrolíferos, e para a manutenção da qualidade ambiental, mesmo sem a implantação da atividade em questão. Todavia, com a não adoção de políticas públicas eficientes por parte dos governos locais, subsidiadas pelas expressivas receitas advindas das atividades petrolíferas, podem ser acarretados efeitos, em prazos variáveis, que vão desde o esgotamento de alguns recursos até o comprometimento da qualidade ambiental e da qualidade de vida da população que aí se estabelece.

Com a presença da atividade em questão, as tendências evolutivas indicam a pouca alteração da qualidade ambiental da área de influência, evoluindo de forma não muito diferente ao que aconteceria sem a sua implantação, quando considerada a contribuição efetiva da alta capacidade da região oceânica em dispersar/diluir efluentes lançados ao mar e das medidas ambientais usualmente exigidas pelo órgão ambiental e na Legislação pertinente no desenvolvimento deste tipo de atividade, além dos cuidados ambientais já adotados.

Conforme indicado anteriormente, esta análise de tendências evolutivas foi realizada de maneira qualitativa e baseada na premissa de que as atuais tendências observadas deverão se manter no médio prazo (daqui a uns 5 a 10 anos).

II.6 - IDENTIFICAÇÃO E AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS

II.6.1 - Modelagem da Dispersão de Óleo e Efluentes

Os modelos numéricos de simulação do transporte e dispersão de efluentes, petróleo e derivados, são importantes ferramentas matemáticas que auxiliam na predição das interferências ambientais ou danos do lançamento ou vazamentos acidentais, respectivamente, destes produtos nos corpos hídricos, seja nas águas interiores ou oceânicas. Embora sejam apenas modelos, contribuem de forma relevante para o direcionamento de ações visando à minimização dos impactos ou danos.

A Unidade *Offshore* de Transferência e Exportação – UOTE, localizada na Bacia de Campos, a aproximadamente 65 km da costa, a partir do Farol de São Tomé no município de Campos dos Goytacazes, será composta por um FSO e duas monoboias, interconectadas pelo Sistema Submarino. O objetivo principal deste Terminal Oceânico é realizar o transbordo de petróleos, oriundos da Bacia de Campos, preferencialmente, e também do Pólo Pré-Sal, de navios DP (*Dynamic Positioning* – Posicionamento Dinâmico) para navios convencionais, visando atender às crescentes demandas de escoamento e exportação da produção nacional.

Uma das premissas de projeto adotada foi a de que todos os petróleos recebidos estejam especificados em qualidade desde a origem, especificamente quanto ao limite de 1% de BSW (*Basic Sediment and Water* – teor de água e sedimentos). Isto permitirá que a UOTE não necessite de nenhum sistema de tratamento e lançamento de água produzida, ou seja, descarte zero deste efluente. Outro cuidado ambiental também adotado foi o planejamento dos testes de estanqueidade e hibernação das linhas e equipamentos acessórios do Sistema Submarino sem o descarte dos efluentes gerados. Os mesmos serão bombeados para uma embarcação de apoio e encaminhados para tratamento e destinação adequada em terra.

Os únicos efluentes a serem lançados pela UOTE, após tratamento, serão os efluentes sanitários e as águas oleosas oriundas do sistema de drenagem e

lavagens do mangote de *inloading* no FSO, que são gerados em pequena escala. Todos estes efluentes serão tratados e lançados no mar dentro dos limites permitidos pelas normas e requisitos legais aplicáveis (Resoluções CONAMA 357/05 e 430/11 e aos requisitos da MARPOL).

Assim, as ferramentas matemáticas de modelagens mencionadas anteriormente foram utilizadas para avaliar, no caso da UOTE, os efeitos dos potenciais acidentes de vazamento e poluição por óleo sobre a segurança da vida humana e o meio ambiente. A identificação de todos os cenários de vazamento acidentais de óleo da UOTE e a avaliação quantitativa dos riscos ambientais encontram-se detalhadamente descritas na Seção II.8 deste EIA (Análise e Gerenciamento de Riscos – AGR).

Para determinação das áreas passíveis de serem atingidas, as respectivas probabilidades de presença de óleo na água e na costa, os tempos de deslocamento e o volume máximo de óleo na costa, foram realizadas simulações do transporte e dispersão do óleo no mar em diversos cenários, segundo a Resolução CONAMA N° 398/08.

As simulações do transporte e dispersão do óleo no mar contemplaram, dentre outros fatores:

- um ponto de risco (da descarga);
- quatro volumes de derrame:
 - ✓ pequeno (8 m³);
 - ✓ médio (200 m³);
 - ✓ intermediário (1.384 m³);
 - ✓ pior caso (80.000 m³);
- duas condições sazonais (verão e inverno);
- tempo total de 30 dias como critério de parada após o final do vazamento.

O volume de pior caso (VPC) foi definido como o volume equivalente à ruptura de dois tanques adjacentes de armazenamento de óleo do navio tipo ULCC, considerando o critério da alínea “g”, item 2.2.1 do Anexo 3, da Resolução CONAMA n° 398/2008, uma vez que o FSO atuará como uma plataforma de armazenamento e escoamento de petróleo. Nas simulações do pior caso, o

derrame de todo o volume foi considerado contínuo ao longo de 24 horas. Para as simulações de pequeno (8 m³) e médio (200 m³) volumes, considerou-se o vazamento de todo o óleo instantaneamente, ou seja, no instante inicial da simulação.

O volume intermediário de 1.384 m³ foi estimado com base em um vazamento de óleo por 10 minutos devido ao rompimento do mangote de *inloading* durante a operação de transferência (DP para o FSO).

O Relatório da Modelagem do Transporte e Dispersão do Óleo para a UOTE na Bacia de Campos, realizado pela empresa ASA South America, encontra-se apresentado no Anexo II.6.1-1 deste EIA.

II.6.2 - Impactos Efetivos

Nesta seção são apresentados os impactos efetivos decorrentes das atividades normais de planejamento, instalação, operação e desativação da Unidade *Offshore* de Transferência e Exportação - UOTE, a ser instalada na Bacia de Campos. Os impactos efetivos são impactos de ocorrência esperada ao longo da atividade, sob condições normais.

A avaliação global do potencial de alteração da qualidade ambiental da atividade apresentada nesta seção não considera a adoção de medidas mitigadoras e a execução de Projetos Ambientais, indicados na Seção II.7 deste documento.

II.6.2.1 - Procedimentos Metodológicos

A avaliação de impactos efetivos foi baseada na análise conjunta das informações apresentadas na Seção II.2 (Caracterização da Atividade) e os dados ambientais da área onde a atividade será desenvolvida, apresentados na Seção II.5 (Diagnóstico Ambiental).

No processo de elaboração da Avaliação de Impactos Ambientais (AIA), numa etapa inicial, é essencial detalhar dados, informações, processos e efeitos, relacionados à atividade e ao ambiente, para, numa fase posterior, desenvolver sínteses, conclusões e tendências, possibilitando uma visão integrada, conforme mostra a Figura II.6.2.1-1, a seguir.

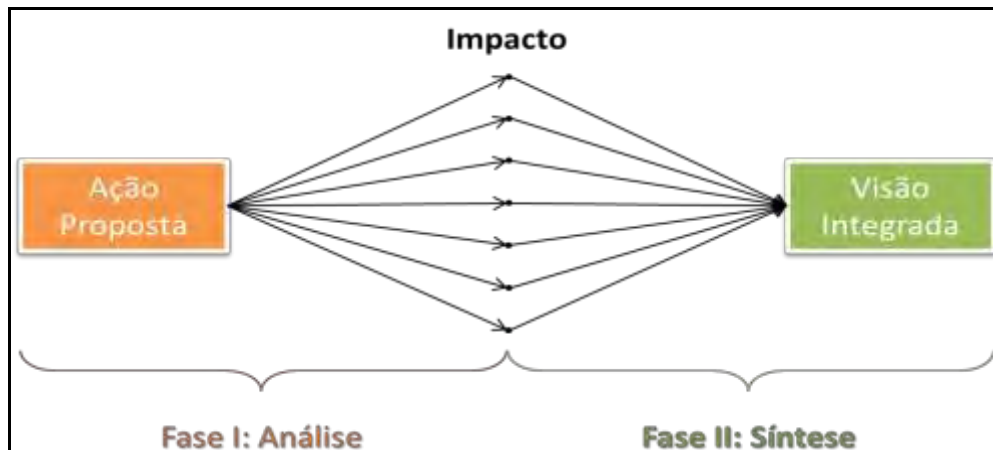


Figura II.6.2.1-1 - Duas fases de avaliação no processo de AIA (modificado de McAllister, 1986 apud Canter & Sadler, 1997).

Para este estudo, optou-se por utilizar uma conjugação de diversos métodos consagrados em estudos desta natureza, a saber: estudos de caso, listagem de controle, opinião de especialistas ou julgamento profissional, revisões de literatura, matrizes de interação e modelagem quantitativa ou matemática (Canter & Sadler, 1997 e European Commission, 2001).

É importante frisar que cada método apresenta vantagens e limitações. Assim, não existe nenhum método “universal” que possa ser aplicado a todos os tipos de projetos, em todos os tipos de ambiente e para todas as atividades inerentes ao processo de AIA. Em vista disso, a perspectiva considerada mais apropriada consiste em utilizar os métodos apenas como ferramentas que podem ser selecionadas e modificadas para auxiliar no processo de AIA.

A avaliação de impactos efetivos das atividades de planejamento, instalação, operação e desativação para a Unidade *Offshore* de Transferência e Exportação - UOTE foi realizada em etapas distintas e consecutivas, a saber:

Etapa 1 – Identificação dos Impactos

A identificação dos impactos foi desenvolvida através, principalmente, da utilização de estudos de caso, listagens de controle, opiniões de especialistas, revisões de literatura e matrizes de interação. A principal ferramenta metodológica

utilizada nesta etapa da AIA, a Matriz de Identificação dos Impactos (Quadro II.6.2.2-1), é apresentada adiante, no subitem II.6.2.2.

O processo de identificação dos impactos foi desenvolvido com base na análise dos aspectos da atividade e dos fatores ambientais impactáveis diagnosticados para a área de influência desta atividade. O cruzamento destas informações resultou numa lista dos impactos efetivos decorrentes da UOTE.

Etapa 2 – Avaliação dos Impactos

Nesta etapa, as técnicas utilizadas foram: opinião de especialistas, revisões de literatura, estudos de caso, matrizes de interação e modelagem matemática. Para a avaliação dos impactos, foram considerados critérios comuns entre os especialistas, além dos já estabelecidos na Resolução CONAMA 001/1986 e no Termo de Referência CGPEG/DILIC/IBAMA nº 008/2010, que norteia a elaboração deste EIA. A homogeneização dos critérios para os diversos temas estudados foi obtida através de dinâmicas interdisciplinares, buscando-se um entendimento conceitual dos mesmos, de modo que sua aplicação para impactos de natureza diversa fosse coerente.

Os critérios utilizados para caracterizar os impactos ambientais identificados no contexto do projeto em questão encontram-se indicados a seguir ¹ (segundo Farah, 1993; Pastakia e Jensen, 1998; Coneza Fdez.-Vitoro, 1997; FEEMA, 1997; European Comission, 2001; Groombridge, 1992; Espinoza & Richards, 2002; Rossouw, 2003; Santos, 2004):

✓ *Qualificação*

- **Positivo** – quando a ação resulta na melhoria da qualidade de um fator ou componente ambiental.
- **Negativo** – quando a ação resulta em um dano à qualidade de um fator ou componente ambiental.

¹ Os critérios da literatura foram objeto de discussões interdisciplinares para adequação ao projeto em questão.

Destaca-se que, em relação à qualificação dos impactos, foi adotado, para o meio físico e biótico, o critério ecológico, que considera que um impacto é negativo quando altera o padrão de distribuição, produtividade e biodiversidade (aumento ou diminuição), originalmente observado, a partir de intervenção antrópica (Groombridge, 1992).

✓ *Incidência*

- **Direta** – resultante de uma simples relação de causa e efeito, decorrente de um aspecto ambiental da atividade (ação geradora).
- **Indireta** – resultante de uma reação secundária em relação à ação, ou quando é parte de uma cadeia de reações, derivado de outro(s) impacto(s) da atividade.

✓ *Duração*

O critério de duração está relacionado com o conhecimento acerca do horizonte temporal em que os efeitos de uma ação sobre determinado fator ambiental ainda persistem.

- **Temporário** – aquele cujos efeitos se farão durante a ação geradora ou durante um horizonte temporal conhecido compatível com o período de duração da atividade.
- **Permanente** – aquele cujos efeitos permanecem mesmo após cessada a ação geradora ou que o horizonte temporal de retorno às condições ambientais seja desconhecido ou de ordem de grandeza superior ao período de duração da atividade.
- **Cíclico** – aquele cujos efeitos se manifestam de forma intermitente e em intervalos de tempo determinados, como por exemplo efeitos expressos de acordo com variações ambientais associadas à sazonalidade. Este critério é função principalmente do comportamento temporal do processo impactante analisado e da manifestação das alterações dele resultantes.

✓ *Momento*

Este critério se refere ao tempo decorrido entre a ação geradora do impacto e a manifestação de seus efeitos.

- **Imediato** - aquele cujos efeitos se manifestam imediatamente após a ação geradora.
- **Curto-prazo** - aquele cujos efeitos se manifestam pouco tempo (até 1 ano) após a ação geradora.
- **Médio prazo** - aquele cujos efeitos se manifestam certo tempo (entre 1 e 10 anos) após a ação geradora.
- **Longo prazo** - aquele cujos efeitos se manifestam somente muito tempo (entre 10 e 50 anos) após a ação geradora.

✓ *Reversibilidade*

Para esta AIA, além das categorias **reversível** e **irreversível**, foi adotada uma categoria intermediária a estas, denominada **parcialmente reversível** (Espinoza & Richards, 2002), conforme indicado a seguir:

- **Reversível** – quando, cessada a ação impactante, as condições naturais são plenamente restabelecidas, em horizonte temporal conhecido (com dados específicos já publicados) ou previsível (cujo conhecimento a respeito dos processos envolvidos permite uma estimativa razoável);
- **Parcialmente reversível** – quando, cessada a ação impactante, as condições naturais são parcialmente restabelecidas num horizonte temporal conhecido ou quando estas podem ser restabelecidas num horizonte temporal desconhecido;
- **Irreversível** – quando, cessada a ação, não são restabelecidas as condições naturais.

A premissa para a classificação do grau de reversibilidade foi considerar a ausência de atividades específicas voltadas para a restauração² do fator afetado, necessária para auxiliar e/ou potencializar a forma e a intensidade da reversibilidade (SSL, 2001; Santos, 2004).

✓ *Abrangência Espacial*

- **Local** – quando seus efeitos se fazem sentir apenas nas zonas de desenvolvimento da atividade. Na presente AIA, o impacto local é aquele cujos efeitos se restringem às áreas de intervenção da atividade e suas imediações.
- **Regional** – quando seus efeitos extrapolam as imediações das zonas de desenvolvimento da atividade, porém se restringem a uma região geográfica cuja delimitação pode ser exata ou, pelo menos, aproximada. Para este estudo, esta região corresponde à área marinha da Bacia de Campos, limitada aos Estados do Rio de Janeiro e do Espírito Santo, os municípios costeiros cujas colônias pesqueiras realizam atividades no entorno da área de instalação da UOTE (Itapemirim, Marataízes, São Francisco de Itabapoana, São João da Barra, Campos dos Goytacazes, Macaé, Rio das Ostras e Cabo Frio) e os municípios que sediam as bases de apoio marítimo (Macaé) e aéreo (Macaé e Campos dos Goytacazes – Farol de São Tomé).
- **Extra-regional** – aquele cujos efeitos não se restringem a uma área de delimitação precisa possível, por estar relacionado ou ao caráter difuso do ambiente marinho ou a fatores socioeconômicos cuja abrangência espacial é imprecisa ou indefinível (ex.: mão-de-obra e economia nacional). Na presente AIA, foram considerados impactos extra-regionais aqueles cuja abrangência espacial extrapola a região correspondente à Bacia de Campos.

² Ecologia da restauração é o processo de alterar intencionalmente um local para restabelecer um fator ou componente ambiental que ocupava aquele local originalmente (Primack & Rodrigues, 2001).

✓ *Magnitude*

A avaliação da magnitude tem como principal objetivo mensurar (qualitativa ou quantitativamente, se possível) o grau da alteração gerada por uma ação impactante em um dado fator ou componente ambiental. Em outras palavras, a magnitude de um impacto é a severidade, o grau de alteração, do fator ambiental impactado.

Observa-se que a magnitude indica a aferição de dimensionamento, de consequência ambiental que um dado aspecto interfere no fator ambiental analisado. Sua análise em geral é feita qualitativamente, uma vez que raramente se obtém uma resposta em termos quantitativos de impacto positivo ou negativo sobre um dado fator ambiental. Neste estudo, a magnitude foi classificada como:

- **Baixa** – aquele cuja intensidade da alteração é baixa para o fator ambiental avaliado.
- **Média** – aquele cuja intensidade da alteração é média para o fator ambiental avaliado.
- **Alta** – aquele cuja intensidade da alteração é alta para o fator ambiental avaliado.

✓ *Sensibilidade*

As características do fator ou componente ambiental afetado (ambiente receptor) correspondem a sua sensibilidade, avaliada através de critérios específicos, indicados na descrição de cada impacto.

Dentre os critérios específicos utilizados para a avaliação da sensibilidade dos impactos destacam-se: resiliência, estabilidade, estado de conservação, importância biológica, capacidade de suporte, períodos críticos (defeso, migração, temporada turística, etc.), entre outros. Também podem ser utilizados limites ou padrões legalmente estabelecidos, além das orientações apresentadas em Morris & Therivel (2001), referentes aos diversos fatores ambientais passíveis de serem afetados pelo desenvolvimento da atividade.

Ressalta-se que a sensibilidade do fator ambiental afetado considerada nesta avaliação é aquela definida no item II.5.4 (Análise Integrada e Síntese da Qualidade Ambiental). Esta gradação de sensibilidade considera, entre outros aspectos, a importância biológica dos fatores e componentes ambientais, que é avaliada considerando tanto as informações levantadas no diagnóstico ambiental quanto na literatura de referência do Ministério do Meio Ambiente - MMA (MMA, 2002a, 2002b, 2002c, 2004, 2007), áreas sob gerenciamento especial, por exemplo, Unidades de Conservação próximas à área da atividade e diversos aspectos socioeconômicos.

Neste contexto, a classificação da Sensibilidade foi subdividida em baixa, média e alta, conforme descrito abaixo:

- **Baixa** - componente/fator ambiental caracterizado por:
 - (i) baixa relevância ambiental, associada ao seu atual estado de conservação e/ou ausência de áreas de refúgio, reprodução e alimentação;
 - (ii) elevada resiliência, quando tratar-se de um fator do meio natural;
 - (iii) de pouco uso pelo homem ou de usos não consolidados;
 - (iv) elevada resistência, quando tratar-se de um fator socioeconômico; e/ou
 - (v) de baixa relevância econômica ou social regional, observando os indicadores do fator ou componente ambiental em questão.

- **Média** - componente/fator ambiental caracterizado por:
 - (i) moderada relevância ambiental, associada ao seu atual estado de conservação e/ou presença potencial de áreas de refúgio, reprodução e alimentação;
 - (ii) moderada resiliência, quando tratar-se de um fator do meio natural;
 - (iii) de moderado uso pelo homem ou de usos moderadamente consolidados;
 - (iv) moderada resistência, quando tratar-se de um fator socioeconômico; e/ou

(v) de moderada relevância econômica ou social regional, os indicadores do fator ou componente ambiental em questão.

- **Alta** - componente/fator ambiental caracterizado por:
 - (i) grande relevância ambiental, associada ao seu atual estado de conservação e/ou presença de áreas de refúgio, reprodução e alimentação;
 - (ii) baixa resiliência, quando tratar-se de um fator do meio natural;
 - (iii) de intenso uso pelo homem ou de usos bem consolidados;
 - (iv) baixa resistência, quando tratar-se de um fator socioeconômico; e/ou
 - (v) de elevada relevância econômica ou social regional, os indicadores do fator ou componente ambiental em questão.

✓ *Cumulatividade*

Os impactos ambientais foram avaliados, quanto ao seu potencial de cumulatividade, conforme apresentado a seguir:

- **Simple** – não acumula no tempo ou no espaço; não induz ou potencializa nenhum outro impacto; não é induzido ou potencializado por nenhum outro impacto; não apresenta interação de qualquer natureza com outro(s) impacto(s); e não representa incremento em ações passadas, presentes e razoavelmente previsíveis no futuro (European Commission, 2001);
- **Cumulativo** – pode acumular no tempo ou no espaço; induz ou potencializa outro(s) impacto(s); é induzido ou potencializado por outro(s) impacto(s); apresenta algum tipo de interação com outro(s) impacto(s); ou representa incremento em ações passadas, presentes e razoavelmente previsíveis no futuro.

✓ *Importância*

A importância dos impactos reflete a ponderação do grau de relevância de um impacto em relação ao fator ambiental afetado e aos outros impactos identificados

para a atividade e foi avaliada levando-se em consideração a interação entre (Lawrence, 2005; Spadotto, 2002; Santos, 2004):

- a) *as características dos impactos, que correspondem a sua magnitude, permanência, momento, abrangência espacial, reversibilidade, incidência e qualificação;*
- b) *as características do ambiente receptor, ou do fator ambiental afetado, que correspondem a sua sensibilidade.*

As caracterizações dos impactos realizadas através desses critérios constituem a base da avaliação da importância, que pode ser classificada como **pequena, média ou grande**.

- **Pequena** – aquele impacto cuja a relevância da alteração avaliada para o fator ambiental e para o conjunto de impactos relevantes para a atividade é pequena, considerando-se o ambiente no qual encontra-se inserido.
- **Média** – aquele impacto cuja a relevância da alteração avaliada para o fator ambiental e para o conjunto de impactos relevantes para a atividade é média, considerando-se o ambiente no qual encontra-se inserido.
- **Grande** – aquele impacto cuja a relevância da alteração avaliada para o fator ambiental e para o conjunto de impactos relevantes para a atividade é grande, considerando-se o ambiente no qual encontra-se inserido.

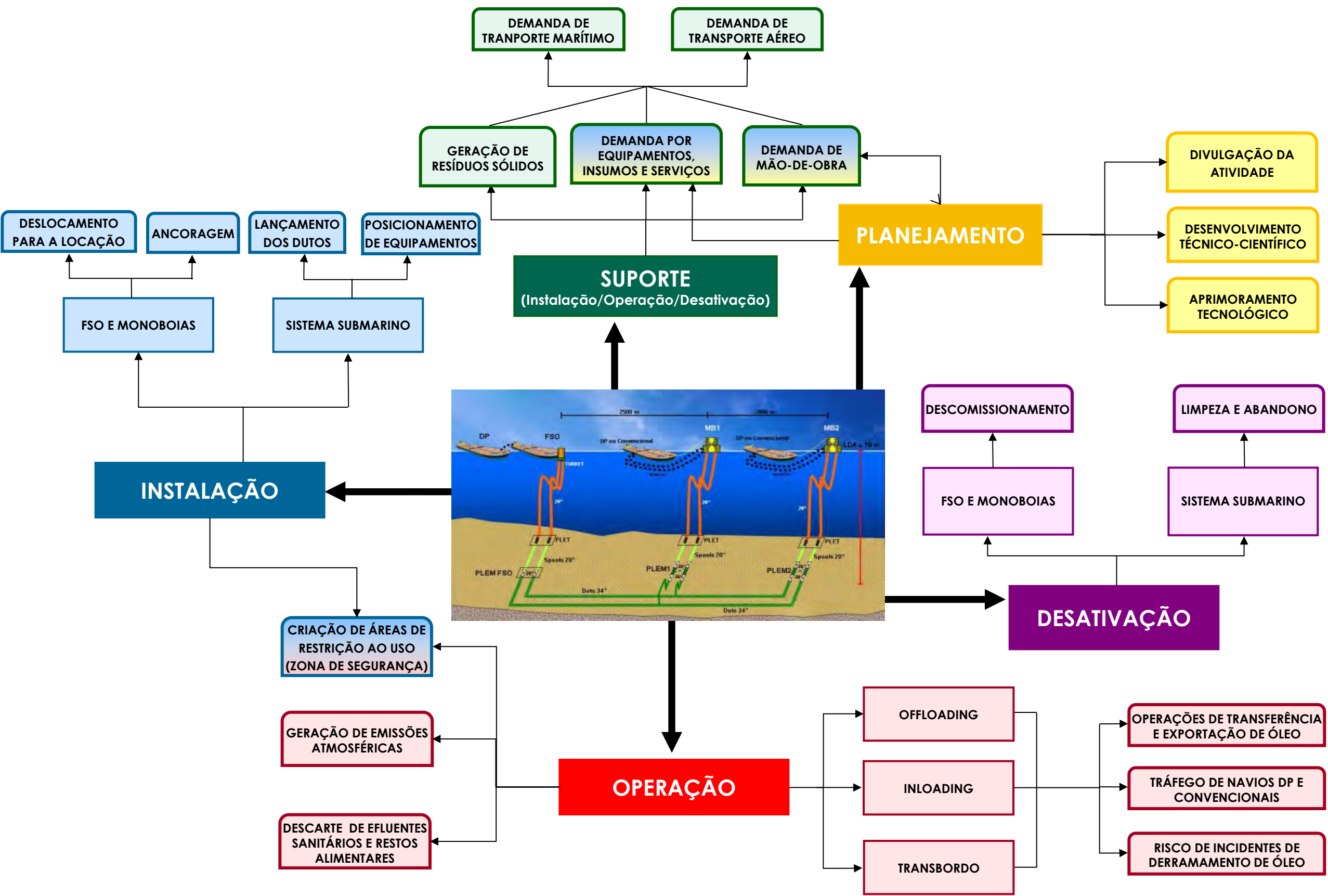
II.6.2.2 - Identificação dos Impactos Efetivos

Os subitens apresentados a seguir relacionam as listas dos aspectos, fatores ambientais afetados e os impactos ambientais considerados relevantes, identificados para as atividades das fases de planejamento, instalação, operação e desativação da UOTE, na Bacia de Campos.

Aspectos

Os aspectos inerentes ao desenvolvimento das atividades são representados na Figura II.6.2.2-1, no fluxograma do processo de interesse ambiental, e listados abaixo. No fluxograma, cada um dos processos integrantes das atividades foi representado por uma cor, de modo a permitir uma rápida visualização do conjunto de ações específicas da atividade, conforme listadas a seguir.

- A. Divulgação da atividade;
- B. Posicionamento dos equipamentos submarinos;
- C. Lançamento dos dutos;
- D. Deslocamento do FSO e das Monoboias para a locação;
- E. Ancoragem do FSO e das Monoboias;
- F. Descarte de efluentes sanitários e restos alimentares;
- G. Geração de emissões atmosféricas
- H. Criação de área de restrição ao uso;
- I. Demanda por insumos e serviços;
- J. Demanda por mão de obra;
- K. Geração de resíduos sólidos;
- L. Demanda de transporte marítimo;
- M. Demanda de transporte aéreo;
- N. Desenvolvimento técnico-científico;
- O. Operações de transferência e exportação de óleo;
- P. Tráfego de navios DP e Convencionais;
- Q. Limpeza e abandono do sistema submarino;
- R. Descomissionamento do FSO e das Monoboias da locação.



LEGENDA: **FASE/SUPORE** **SISTEMA/OPERAÇÃO** **ASPECTO**

Figura II.6.2.2-1 - Fluxograma do processo de interesse ambiental da atividade de transferência e exportação da UOTE na Baía de Campos.

Fatores Ambientais Afetados

Os fatores ambientais identificados como sendo importantes para serem levados em consideração no estudo de avaliação de impactos ambientais com relação a Unidade *Offshore* de Transferência e Exportação - UOTE foram 15, divididos entre os meios físico, biótico e socioeconômico.

- **Meio Físico**

- ✓ Assoalho marinho;
- ✓ Água;
- ✓ Ar.

- **Meio Biótico**

Biota Marinha (Comunidade pelágica)

- ✓ Comunidade bentônica;
- ✓ Comunidade planctônica;
- ✓ Comunidade nectônica.

- **Meio Socioeconômico**

- ✓ População;
- ✓ Atividades pesqueiras;
- ✓ Infraestrutura de disposição final de resíduos;
- ✓ Atividade de comércio e serviços;
- ✓ Nível de tráfego marítimo;
- ✓ Nível de tráfego aéreo;
- ✓ Setor de Transporte Marítimo;
- ✓ Nível de emprego;
- ✓ Economia local, estadual e nacional;
- ✓ Conhecimento técnico-científico;
- ✓ Logística de transferência e exportação de petróleo.

Outros fatores ambientais e aspectos foram levados em consideração durante as primeiras etapas do processo de avaliação de impactos ambientais da UOTE e, considerada a irrelevância da alteração provocada, não foram inseridos na avaliação de impactos ambientais. Uma vez que o assoalho marinho da região de implantação da UOTE é composto, principalmente, por areia, verificou-se que não deverá ser observado um impacto sobre a alteração da granulometria do sedimento. Ainda no tocante ao sedimento, considerando-se a granulometria e os processos construtivos, verificou-se que o posicionamento do Sistema Submarino e a instalação do sistema de ancoragem no assoalho marinho deverão gerar baixos índices de ressuspensão de partículas ou quase nulos, que tenderão a decair rapidamente e a apenas poucos metros destas estruturas.

A interação entre os aspectos e os fatores ambientais afetados pode ser visualizada através do Quadro II.6.2.2-1 (Matriz de identificação de impactos), a seguir.

Quadro 6.2.2-1 - Matriz de Identificação de Impactos Efetivos.

ASPETOS IMPACTANTES DA ATIVIDADE		MEIO FÍSICO			MEIO BIÓTICO	MEIO SOCIOECONOMICO										
		ASSOALHO MARINHO	ÁGUA	AR	BIOTA MARINHA	POPULAÇÃO	ATIVIDADES PESQUEIRAS	INFRAESTRUTURA DE DISPOSIÇÃO FINAL DE RESÍDUOS	ATIVIDADE DE COMÉRCIO E SERVIÇOS	NÍVEL DE TRÁFEGO MARÍTIMO	NÍVEL DE TRÁFEGO AÉREO	INFRAESTRUTURA PORTUÁRIA	NÍVEL DE EMPREGO	ECONOMIA LOCAL, ESTADUAL, NACIONAL	CONHECIMENTO TÉCNICO-CIENTÍFICO	TRANSFERÊNCIA E EXPORTAÇÃO DE PETRÓLEO
A	Divulgação da atividade					5										
B	Posicionamento dos equipamentos submarinos	1			4											
C	Lançamento dos dutos	1			4											
D	Deslocamento do FSO e das Monoboias para a locação				4											
E	Ancoragem do FSO e das Monoboias	1			4											
F	Descarte de efluentes sanitários e restos alimentares		2		4											
G	Geração de emissões atmosféricas			3												
H	Criação de área de restrição de uso						6									
I	Demanda por equipamentos, insumos e serviços							9	10		12	8	13			
J	Demanda por mão de obra									11		8				
K	Geração de resíduos sólidos								7	10	12					
L	Demanda de transporte marítimo								10		12					
M	Demanda de transporte aéreo									11						
N	Desenvolvimento técnico-científico													14		
O	Aprimoramento Tecnológico											8	13	14		
P	Operações de transferência e exportação de óleo															15
Q	Tráfego de navios DP e Convencionais				4				10							
R	Limpeza e abandono do sistema submarino				4											
S	Descomissionamento do FSO e das Monoboias				4											

IMPACTOS	
1. Alteração da morfologia de fundo do assoalho marinho	9. Incremento das atividades de indústria, comércio e serviços
2. Alteração da qualidade da água	10. Pressão sobre o tráfego marítimo
3. Alteração da qualidade do ar	11. Pressão sobre o tráfego aéreo
4. Alteração da biota marinha	12. Pressão sobre a infraestrutura portuária
5. Geração de expectativas	13. Aumento da receita tributária e incremento da economia local, estadual e nacional
6. Interferência com as atividades pesqueiras	14. Aumento do conhecimento técnico-científico
7. Pressão sobre a infraestrutura de disposição final de resíduos sólidos	15. Aumento da capacidade de escoamento a e exportação de óleo produzido no Brasil
8. Geração ou manutenção de empregos diretos e indiretos	

II.6.2.3 - Avaliação dos Impactos Efetivos

Tendo em vista todos os aspectos considerados no subitem II.6.2.1 (Metodologia), apresenta-se a seguir a avaliação dos impactos efetivos relevantes identificados para o desenvolvimento da atividade de transferência e exportação pela UOTE, na Bacia de Campos, tendo sido tratadas, quando pertinentes, as fases de planejamento, instalação, operação e desativação. No subitem subsequente (II.6.2.4) será apresentada a Matriz de Avaliação de Impactos, que consolida as informações da descrição dos impactos e subsidia a síntese conclusiva dos mesmos.

Impactos Sobre o Meio Físico

(1) Alteração da morfologia do assoalho marinho devido aos sistemas de ancoragem (FSO e Monoboias) e Submarino

ATRIBUTOS DA AVALIAÇÃO DO IMPACTO	
Interação: Efetivo	Negativo, direto, permanente, imediato, irreversível, local, baixa magnitude, baixa sensibilidade, cumulativo e pequena importância.
Fator Ambiental	Assoalho marinho
Fase de Ocorrência: Instalação	
Local de Ocorrência: Locais de instalação dos sistemas de ancoragem e do sistema submarino.	

Com a instalação da UOTE, numa lâmina d'água média de cerca de 70 m, poderão ser observadas alterações da morfologia do assoalho marinho. As ações geradoras deste impacto consistem na instalação do Sistema Submarino e dos sistemas de ancoragem do FSO e das duas Monoboias.

Quanto aos sistemas de ancoragem, cada unidade (FSO e as duas monoboias) possuirá um conjunto de 9 (nove) âncoras de arraste que, lançadas no solo marinho, constituirão seus pontos fixos. As unidades serão ancoradas nos pontos fixos através de amarras, correntes de amarração com elos em aço (Figura II.6.2.3-1).

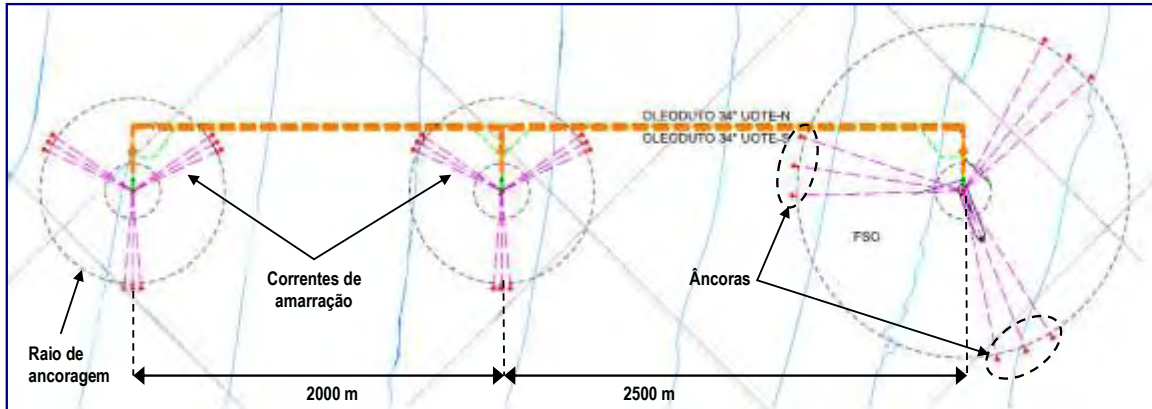


Figura II.6.2.3-1 - Visão esquemática da disposição do Sistema Submarino e dos sistemas de ancoragem da UOTE.

Durante o processo de instalação do Sistema Submarino no assoalho marinho, o próprio assentamento das estruturas implicará em uma relativa alteração na morfologia da camada mais superficial da bacia oceânica. Segundo o Diagnóstico Ambiental deste estudo (Item II.5.1), a região onde será instalada a UOTE caracteriza-se, basicamente, pela presença de areia, com percentuais que variam de 93 a 97%.

Com base no sistema de ancoragem da unidade FSO, o possível impacto seria a formação de ranhuras temporárias no assoalho marinho causado pelo arraste das âncoras. Ou seja, depois de lançadas ao mar, as mesmas são arrastadas por volta de 20 a 30 metros a fim de que sua estrutura seja enterrada no assoalho marinho.

Os dutos e demais equipamentos do Sistema Submarino serão apenas posicionados no assoalho marinho, portanto, não causarão fissuras no leito submarino. Logo, considerando todas as informações acima expostas, o impacto na alteração das características naturais dos sedimentos do assoalho marinho pode ser classificado como **negativo, imediato, local, e de incidência direta**. O mesmo foi classificado como de **baixa magnitude**, já que é prevista uma pequena alteração do assoalho marinho, devido às características locais do sedimento. Uma vez que as ações de desativação da UOTE atualmente previstas indicam que os sistemas de ancoragem, bem como os equipamentos do Sistema Submarino permanecerão no local em suas posições originais, o impacto foi classificado como **permanente e irreversível**.

Esse impacto pode ser considerado **cumulativo**, pois resulta na disponibilidade de estruturas artificiais para incrustação de organismos bentônicos, influenciando, portanto, o impacto sobre a biota marinha. Considerando-se a homogeneidade, bem como a estabilidade do assoalho marinho verificado na área de instalação da UOTE, conferindo baixa relevância ambiental ao mesmo, o sedimento daquela região foi analisado como de **baixa sensibilidade**. Em uma ponderação das classificações indicadas, o impacto foi avaliado como de **pequena importância**.

(2) Alteração da qualidade da água devido ao descarte de efluentes sanitários e restos alimentares

ATRIBUTOS DA AVALIAÇÃO DO IMPACTO	
Interação: Efetivo	Negativo, direto, temporário, imediato, reversível, local, baixa magnitude, baixa sensibilidade, cumulativo e pequena importância.
Fator Ambiental	Água
Fase de Ocorrência: Instalação, operação e desativação.	
Local de Ocorrência: Ambiente marinho no entorno da UOTE	

O descarte de efluentes sanitários e restos alimentares na região de implantação da UOTE ocorrerá durante as fases de instalação, operação e desativação.

Durante as fases de instalação e desativação do Sistema Submarino, FSO e monoboias, o aspecto advém do descarte dos efluentes e restos alimentares gerados por embarcações especializadas, embarcações de apoio e rebocadores. Todas as embarcações previstas de serem mobilizadas para a implantação da UOTE, assim como o próprio FSO, obrigatoriamente atendem aos princípios estabelecidos na Convenção MARPOL (73/78) e nas Normas da Autoridade Marítima, especificamente a NORMAM 07 (Capítulo 2, Seção III, que trata da poluição no mar) e demais requisitos legais aplicáveis como as Resoluções CONAMA 357/05 e 430/11. Em relação aos restos alimentares, o tratamento e descartes previstos também são governados pela Convenção MARPOL 73/78.

Para a fase de operação, os lançamentos serão advindos dos efluentes sanitários oriundos das águas de vasos sanitários (águas negras), banheiros, lavanderias e cozinha (águas cinzas), bem como de restos alimentares, gerados a partir do FSO.

Todos os efluentes sanitários serão coletados, armazenados, tratados e lançados no mar por um sistema de efluentes sanitários, de acordo com as normas e requisitos legais aplicáveis (Resoluções CONAMA 357/05 e 430/11 e requisitos MARPOL), conforme descrito detalhadamente no item II.2.4.C-9 deste EIA. A unidade de tratamento será projetada para tratar a máxima vazão de efluentes sanitários gerados, considerando a lotação máxima de 70 pessoas a bordo do FSO.

No que tange ao tratamento dado aos restos alimentares, os mesmos serão triturados (diâmetro inferior a 25 milímetros) e descartados no mar.

No Quadro II.6.2.3-1 a seguir são apresentadas as estimativas de geração de efluentes sanitários e restos alimentares considerando a capacidade máxima de acomodações do FSO de 70 pessoas a bordo.

Quadro II.6.2.3-1 - Estimativas de geração de efluentes sanitários e restos alimentares do FSO que compõe a UOTE.

TIPO DE EFLUENTE	LOCAL DE GERAÇÃO	VOLUME ESTIMADO
Efluentes sanitários (águas negras)	Serviços sanitários	7 m ³ /dia
Efluentes sanitários (águas cinzas)	Pias e chuveiros dos banheiros, lavanderias e pias da cozinha.	7 a 20 m ³ /dia
Restos Alimentares	Cozinha	28 kg/dia

Para avaliar a alteração da qualidade da água devido ao descarte de efluentes sanitários e de restos alimentares durante a operação da UOTE, foi levado em consideração um número estimado de trabalhadores, considerando o número de leitos do FSO, de no máximo 70 pessoas. Foi considerado que os descartes de efluentes sanitários e restos alimentares poderão causar pequenas alterações nos níveis de nutrientes esperados para a região de instalação da UOTE. Entretanto, resultados das análises físico-químicas e biológicas da água do mar no âmbito dos projetos de monitoramento ambiental realizados pela Petrobras, no âmbito da Bacia de Campos, não têm indicado qualquer alteração

na qualidade da água do mar nas regiões monitoradas (Petrobras, 2002; 2003; 2004; 2006; 2007), o que indica ser esta avaliação conservadora.

Durante as atividades de instalação, operação e desativação da UOTE, é esperado que as correntes marinhas superficiais da Bacia de Campos promovam a dispersão e diluição dos efluentes sanitários e dos restos alimentares lançados de modo que a possível alteração será no máximo local.

De acordo com Nixon (1995) e a *National Research Council* (2000), um possível aumento da disponibilidade de nutrientes em um ambiente oligotrófico poderá levar a um impacto negativo, podendo causar uma alteração do ambiente quanto aos padrões de produtividade e biodiversidade em relação ao padrão natural de distribuição.

Considerando ainda que, com a interrupção dos lançamentos destes efluentes ao mar após a desativação da Unidade, as condições naturais da água do mar deverão ser totalmente restabelecidas num curto período de tempo, este impacto **negativo** pode ser classificado como **reversível** e **temporário**, além de **imediate**, **local**, **direto** e de **baixa magnitude**.

Esse impacto pode ser considerado também como **cumulativo**, pois é indiretamente responsável pela alteração da biota marinha em decorrência do lançamento de restos alimentares no local. Considerando-se as características do fator ambiental nesta região oceânica, como sua alta resiliência (conferida pelo alto dinamismo observado na região oceânica) e o padrão oligotrófico, o mesmo foi considerado de **baixa sensibilidade**. Em uma ponderação das classificações indicadas o impacto foi classificado como de **pequena importância**.

(3) Alteração da qualidade do ar devido às emissões atmosféricas

ATRIBUTOS DA AVALIAÇÃO DO IMPACTO	
Interação: Efetivo	Negativo, direto, temporário, imediato, reversível, regional, baixa magnitude, baixa sensibilidade, cumulativo e pequena importância.
Fator Ambiental	Ar
Fase de Ocorrência: Instalação, operação e desativação	
Local de Ocorrência: Entorno da UOTE	

A alteração da qualidade do ar prevista durante a operação da UOTE será decorrente das emissões atmosféricas provenientes principalmente dos sistemas de geração de energia (motogeradores) e de geração de vapor e aquecimento da carga (caldeiras) do FSO.

O sistema de geração de energia foi projetado para fornecer energia elétrica para todo o FSO e demais unidades da UOTE, contando com um sistema principal e um sistema reserva (*stand-by*), de mesma capacidade. O sistema de geração de vapor terá a função de manter as temperaturas dos tanques de carga, dos tanques de *slop* (óleo sujo) e dos tanques de óleo combustível nas condições operacionais requeridas. No caso dos tanques de carga, o óleo estocado deverá ser mantido na mesma temperatura de *inloading* (mínima de 30°C e máxima de 55°C). Este sistema ainda gerará vapor para outros serviços de utilidades, como por exemplo, o sistema de geração de água potável.

Ambos os equipamentos (geradores e caldeiras) dos sistemas descritos serão operados com óleo combustível marítimo – OCM MF 380, ou seja, o *bunker*, tendo ainda sistemas de queima que possibilitam a operação destes também com óleo diesel marítimo – ODM, que será o combustível para as partidas dos mesmos e dos geradores de emergência.

As emissões atmosféricas irão variar de acordo com as condições de operação da UOTE, sendo que as principais, em operação normal, serão oriundas dos conjuntos dos geradores e das caldeiras do sistema de geração de vapor e aquecimento da carga.

O processo de combustão nas caldeiras e nos geradores de energia gerará emissões de:

- óxidos de nitrogênio (NO_x);
- óxidos de enxofre (SO_x);
- monóxido de carbono (CO);
- dióxido de carbono (CO₂);
- material particulado (MP);
- hidrocarbonetos totais de petróleo (HTP).

Em relação às fases de instalação e desativação, as emissões atmosféricas serão oriundas basicamente das embarcações requeridas para as atividades de instalação do FSO, monoboias e Sistema Submarino e descomissionamento da UOTE.

Considerando principalmente o inventário das emissões atmosféricas a partir UOTE, o impacto na qualidade do ar foi considerado **negativo, direto, regional, temporário, reversível e imediato**. Os impactos destas emissões, no entanto, são de **baixa magnitude** em virtude do conjunto de equipamentos geradores e das respectivas taxas anuais de emissão estimadas e das condições de dispersão atmosféricas normalmente reinantes em local de mar aberto. Estudos de simulação para a dispersão de gases provenientes de plataformas de produção localizadas na Bacia de Campos, apresentados no âmbito dos Projetos de Controle da Poluição, indicam concentrações ao nível do mar inferiores aos padrões de qualidade do ar de referência, contribuindo para isto as boas condições médias de ventilação, compatíveis com as características *offshore* da região.

Contribuem para minimização dos impactos destas emissões, os programas de manutenção preventiva dos equipamentos que serão cumpridos sistematicamente de forma a garantir a melhor performance, de acordo com as taxas fornecidas por seus fabricantes. As práticas ambientais da Petrobras durante suas operações estabelecem, dentre outros, o compromisso de minimização de geração e fuga de gases que possam contribuir para o efeito estufa. Este fator ambiental foi classificado como de **baixa sensibilidade**.

Por outro lado, este impacto foi classificado como **cumulativo**, dado que as emissões que possam contribuir para a alteração da qualidade do ar ou para o efeito estufa se somam às de outras instalações fixas ou de navios e embarcações no entorno da UOTE.

Em uma ponderação das classificações indicadas, bem como das condições de dispersão atmosféricas normalmente reinantes em local de mar aberto, o impacto foi avaliado como de **pequena importância**.

Impactos Sobre o Meio Biótico

(4) Alteração da biota marinha devido à instalação e operação da UOTE

ATRIBUTOS DA AVALIAÇÃO DO IMPACTO	
Interação: Efetivo	Negativo, direto, permanente, imediato, irreversível, regional, média magnitude, média sensibilidade, cumulativo e média importância
Fator Ambiental	Biota Marinha
Fase de Ocorrência: Instalação, operação e desativação.	
Local de Ocorrência: Coluna d'água e o assoalho marinho na região de implantação da UOTE.	

A instalação e a operação da UOTE à cerca de 65 km de distância da costa na Bacia de Campos deverá acarretar em impactos sobre a biota marinha a partir dos seguintes aspectos:

- (i) *posicionamento do sistema submarino;*
- (ii) *lançamento de dutos;*
- (iii) *deslocamento do FSO e Monoboias para a locação;*
- (iv) *descarte de efluentes sanitários e restos alimentares.*

No que tange aos aspectos (i) e (ii) apresentados acima, seus efeitos serão sentidos pela comunidade bentônica, associada ao assoalho marinho (composto predominantemente nesta região de areia) que se constitui de organismos vágeis ou tubículas. Os organismos bentônicos têm pouca ou nenhuma mobilidade, o que dificulta ou impede a sua fuga da área afetada, tornando maior a sua sensibilidade. Esta característica faz com que diversos representantes desta comunidade sejam bons indicadores de qualidade da água e de sedimento (Gray *et al.*, 1990).

Esta comunidade bentônica será afetada pelo impacto mecânico das âncoras e dos cabos das mesmas, não só nos pontos de ancoragem, como também no trajeto de arrasto das âncoras para posicionamento. Além disso, também foi considerada a instalação das estruturas que compõe o sistema submarino, que

deverão ocupar, quando posicionadas, uma área de cerca de 0,92 ha. Como consequência final, acarretará perda na comunidade bentônica.

Este impacto mecânico, de natureza **negativa** e **local** afetará os organismos bentônicos de forma **direta** e **imediate**. Uma vez que a recolonização do local é prevista, o impacto foi avaliado como **temporário** e **reversível**. Este impacto foi ainda classificado como **cumulativo**, considerando suas interações com o impacto nº 1 (*alteração da morfologia de fundo do assoalho marinho*).

A comunidade bentônica efetivamente afetada permite ainda avaliar o impacto como de **baixa magnitude**. A baixa relevância ambiental para a comunidade bentônica, baseadas nos resultados dos estudos preliminares, que indicaram a baixa densidade populacional da comunidade bentônica na área selecionada para instalação da UOTE, conferiu **baixa sensibilidade** ao fator ambiental. Em uma ponderação das classificações indicadas o impacto foi classificado como de **pequena importância**.

Já no tocante aos aspectos (iii) e (iv), são observados o efeito do sombreamento causado pela presença física da UOTE e o efeito do potencial aumento nos níveis de nutrientes devido ao descarte de efluentes sanitários e restos alimentares. Ambos aspectos irão atuar na atração e concentração de organismos, constituindo um ponto de alta diversidade biológica em regiões oligotróficas, tanto costeiro-neríticas quanto oceânicas (Relini *et al.*, 1997; Silva *et al.*, 2002; Love *et al.*, 1997). De um modo geral, a presença do FSO, Monoboias, dutos submarinos e mangotes de interligação por um período de cerca de 25 anos, funcionará como pontos de atração e incrustação de organismos bentônicos.

Estudos de monitoramento em cascos de navios e plataformas de petróleo demonstram que comunidades se desenvolvem nessas estruturas (Ecorigs, 2003; Roberts, 2003), chegando, em alguns casos, a apresentar biota associada com maiores biomassas do que recifes de estrutura biológica (Love, 1997; Relini *et al.*, 1997; Athanassopoulos *et al.*, 1999; Silva *et al.*, 2002), causando uma alteração nos padrões oligotróficos naturalmente registrados na região.

Para que este ambiente possa ser criado, a colonização das estruturas submersas se inicia com a instalação de um filme biológico composto por

bactérias e protozoários, seguido pela fixação de algas e, posteriormente, das larvas de organismos incrustantes do bentos (Nibakken, 1993), estas podem ser provenientes das regiões costeiras onde houve a construção da unidade ou do plâncton encontrado na massa d'água em torno das estruturas (Figura II.6.2.3-2). A biota criada no final deste processo é semelhante àquela encontrada em costões rochosos, incluindo corais, moluscos e crustáceos (Page *et al.*, 1999).



Figura 6.2.3-2 - Colonização de plataformas de petróleo por comunidades bento-pelágica e/ou demersal.

Fonte: www.msi.ucsb.edu/ResHi/text/apps/Love/Love.htm

A instalação da comunidade incrustante e o aumento das concentrações de nutrientes favorecerão o incremento da produtividade primária e aumento da biomassa fitoplanctônica, que ocorrerá principalmente nas camadas superiores da coluna d'água, onde a escassez de nutrientes é o fator limitante para o crescimento do plâncton (Lalli & Parsons, 1993). Os organismos fitoplânctônicos e zooplânctônicos são o principal alimento das larvas de peixes (ictioplâncton) e organismos nectônicos adultos (Silva *et al.*, 2002). Assim, a maior disponibilidade de alimento no ambiente se reflete em toda a cadeia trófica pelágica, gerando um aumento na concentração de organismos nectônicos e recursos pesqueiros (Nibakken, 1993; Patin, 1999).

Estes organismos se mantêm indiretamente associados à unidade, e podem proporcionar, ainda, um aumento da produção primária local em resposta ao

maior influxo de nutrientes proveniente da sua excreção. Este aumento da produção primária maximiza o enriquecimento dos demais níveis tróficos.

A natureza do impacto de aumento da biomassa ocasionada em virtude do presença física e sombreamento da Unidade ainda é controversa, principalmente para a comunidade científica (Stachowitsch *et al.*, 2002). No entanto, do ponto de vista ecológico este impacto é considerado **negativo**, pois se trata de uma alteração do padrão de distribuição, produtividade e biodiversidade, originalmente observado, a partir de intervenção antrópica (Groombridge, 1992). Como não é possível dimensionar o deslocamento dos estoques, especialmente, das comunidades de peixes pelágicos, apesar de verificar-se uma maior magnitude de seus efeitos **localmente**, este impacto pode chegar a apresentar uma **abrangência regional** (Silva *et al.*, 2002).

Tem ainda caráter **temporário** e **reversível**, no que diz respeito às alterações manifestadas através do deslocamento do FSO e das Monoboias para a locação, pois com a remoção, durante a fase de desativação, as condições originais tendem a se restabelecer rapidamente. No que diz respeito às alterações registradas para a biota marinha associada ao fundo, devido ao posicionamento dos sistemas de ancoragem e do Sistema Submarino, estas serão **permanentes** e **irreversíveis**, dado que após a desativação estas estruturas submarinas permanecerão no local em suas posições originais.

Este impacto se manifesta por meio **direto** e **indireto** sobre a biota marinha, sendo seus efeitos indiretos referentes à alteração da qualidade da água, tratadas no impacto nº 2. Pode também ser avaliado como de desencadeamento de **curto prazo**, caso a UOTE comissione com cascos e estruturas limpas, ou de desencadeamento **imediate**, caso a unidade comissione com cascos e estruturas portando organismos já incrustados.

Uma vez que a região caracteriza-se pela baixa densidade de organismos da biota marinha, típica de ambientes oligotróficos, o aporte de densidade de biomassa usualmente verificado nas proximidades de UEPs leva a uma classificação de **magnitude média**. Uma vez que seus efeitos são somados aos impactos incidentes sobre o assoalho marinho e sobre a qualidade da água (impactos nº 1 e 2), o mesmo foi considerado como **cumulativo**.

Considerando-se uma moderada relevância ambiental e resiliência, o fator foi avaliado, para a região de instalação da UOTE, como de **média sensibilidade**. Neste contexto, ponderando as classificações observadas bem como a relevância deste dentre os demais impactos observados, o mesmo foi classificado como de **média importância**.

Em suma, considerando uma avaliação mais conservativa, o impacto foi avaliado de um modo geral como **direto, permanente, imediato, irreversível, regional, média magnitude, média sensibilidade, cumulativo** e, portanto, de **média importância**.

Impactos Sobre o Meio Socioeconômico

(5) Geração de expectativas devido à divulgação da atividade

ATRIBUTOS DA AVALIAÇÃO DO IMPACTO	
Interação: Efetivo	Negativo, indireto, temporário, imediato, reversível, extra-regional, baixa magnitude, alta sensibilidade, cumulativo e média importância.
Fator Ambiental	População
Fase de Ocorrência: Planejamento, instalação e operação	
Local de Ocorrência: Municípios da Bacia de Campos, principalmente os da Área de Influência da UOTE.	

As expectativas geradas devido à implantação e operação da atividade estarão relacionadas a questionamentos acerca de:

- (i) perspectivas de geração de novos postos de trabalho diretos e indiretos;
- (ii) apreensão quanto ao afluxo populacional, potencialmente atraído pela notícia da atividade;
- (iii) incertezas por parte dos pescadores artesanais, em função da criação de novas áreas de restrição, por motivos de segurança, na Bacia de Campos;
- (iv) dúvidas em relação a interferências ambientais nas áreas naturais e municipalidades;
- (v) incertezas quanto à geração de tributos em uma atividade offshore de transferência e exportação de petróleo.

Estas características indicam que a natureza deste impacto é **negativa**, e sua incidência **indireta**, tendo em vista o fato de estar associado ao anúncio da atividade e não à atividade em si mesma. Este impacto foi considerado **imediat**, por levantar as expectativas antes mesmo do início das atividades, ainda na fase de planejamento.

A geração de expectativas alcança uma abrangência **extra-regional**, já que extrapola as imediações da área de implantação, atingindo de um modo geral as municipalidades da região do norte-fluminense, bem como uma expectativa mais ampla no país, dada a relevância da atividade para o atendimento às demandas futuras para o escoamento da produção de petróleo produzido no Brasil. Entretanto, trata-se de um impacto **temporário** e **reversível**, se considerada apenas a UOTE, tendendo a ficar reduzido logo nos primeiros anos de sua operação.

Este impacto foi avaliado como de **baixa magnitude**, uma vez que as expectativas geradas pela instalação de um novo empreendimento na Bacia de Campos ficam minimizadas com a atenção distribuída e voltada para várias outras atividades da indústria petrolífera *offshore* no país e, especialmente, na região norte-fluminense. Isto posto, observa-se o caráter sinérgico da instalação da atividade em seus efeitos sobre a geração de expectativas na população, sendo, portanto, um impacto **cumulativo**.

Deve-se constatar que o fator ambiental aqui tratado, a população, deve ser considerado como de **alta sensibilidade**, em especial na região onde estão situados os municípios da área de influência desta atividade, que já sofrem pressão pelo desenvolvimento da indústria petrolífera na Bacia de Campos. Dessa forma, ponderando-se as classificações aqui indicadas, o impacto foi avaliado como de **média importância**.

(6) Interferência com a atividade pesqueira devido à criação de áreas de segurança com restrição de uso

ATRIBUTOS DA AVALIAÇÃO DO IMPACTO	
Interação: Efetivo	Negativo, direto, temporário, imediato, reversível, local, baixa magnitude, média sensibilidade, cumulativo, e importância média.
Fator Ambiental	Atividade Pesqueira
Fase de Ocorrência: Instalação, operação e desativação.	
Local de Ocorrência: Áreas de restrição ao uso no entorno das unidades da UOTE	

A instalação da UOTE implicará na criação de áreas de segurança com restrição de uso, que inclui restrição ao exercício da atividade pesqueira, acarretando numa potencial redução das áreas de pesca, devido à proibição da navegação de embarcações em um raio de 500 metros ao redor das unidades, o FSO e as monoboias (Figura II.6.2.3-3), que não sejam de estrito apoio às instalações petrolíferas, conforme rege a NORMAM nº 8.

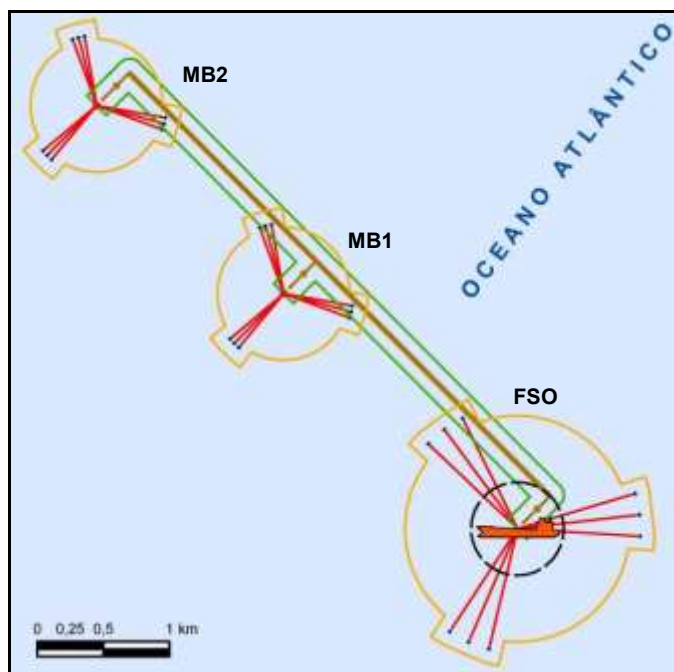


Figura II.6.2.3-3 - Áreas de segurança no entorno das unidades da UOTE (áreas de exclusão à pesca).

De um modo geral, a atividade pesqueira desenvolve-se por rotas não definidas, uma vez que os barcos pesqueiros buscam se deslocar, preferencialmente, para as áreas com maior ocorrência de cardumes. Contudo, locais de implantação de estruturas ligadas às atividades petrolíferas *offshore* são, em geral, considerados pelos pescadores como excelentes locais de pesca, justamente devido à presença, dado que funcionam como atratores artificiais (Silva *et al.*, 2002; Love *et al.*, 2003), conforme apresentado no impacto nº 4 (alteração da biota marinha).

Devido à sua localização, a aproximadamente 65 km da linha de costa a partir do Farol de São Tomé, município de Campos dos Goytacazes, em princípio a zona de segurança da UOTE afetaria apenas as atividades relativas à pesca oceânica industrial. Contudo, levantamentos de informações junto às colônias de pescadores dos municípios da Bacia de Campos indicaram que as áreas de pesca artesanal de alguns municípios se sobrepõem à área de instalação da UOTE, a saber: Itapemirim e Marataízes no Estado do Espírito Santo; São Francisco de Itabapoana, São João da Barra, Campos dos Goytacazes, Macaé, Rio das Ostras e Cabo Frio, no Estado do Rio de Janeiro.

As informações consolidadas a partir de estudos realizados (referenciados e detalhados no II.5.3.C - Caracterização da Atividade Pesqueira da Seção II.5 - Diagnóstico Ambiental) indicam que há deslocamento de pequenas embarcações, destinadas à pesca artesanal (pequenas traineiras, por exemplo), para áreas mais distantes da costa, para a captura do pescado por pescadores dos municípios citados. Segundo estes dados, os pescadores com autorização para pesca até 3 milhas do continente ultrapassam este limite na prática, muitas vezes indo até junto às plataformas de petróleo em busca de pescado.

Cabe destacar ainda que a área prevista para a instalação da UOTE está circunscrita na Zona de Segurança definida pelo APE 3/01 (Avisos Permanentes Especiais), da Diretoria de Hidrografia e Navegação – DHN da Marinha do Brasil, que define zonas de segurança em uma larga extensão da Bacia de Campos.

O impacto ambiental resultante é considerado **negativo, direto e local**, de incidência restrita à área de segurança ao redor da UOTE e com restrição de uso

(500 m em torno do FSO e das Monoboias). Trata-se de um impacto **reversível** e **temporário**, já que não se manterá após desativação do sistema. Pode também ser avaliado como **imediate**, pois seus efeitos se manifestarão logo que se inicie a instalação da UOTE.

O aumento na concentração de nutrientes decorrente do lançamento ao mar dos efluentes sanitários e restos alimentares gerados no FSO (impacto nº 2) potencializa o incremento da riqueza e da abundância das espécies aquáticas na área de entorno da unidade. Dessa forma, estes impactos influenciam a atividade pesqueira, uma vez que parte da comunidade de pescadores tenderá a se deslocar para as proximidades da estrutura implantada em busca do pescado, gerando conflitos com as atividades relativas à indústria petrolífera. Portanto, o impacto foi avaliado como **cumulativo**.

De modo a permitir uma melhor análise da magnitude do impacto para a atividade pesqueira, foi observada a representatividade, em termos percentuais, da área de exclusão da pesca no entorno da UOTE em relação às áreas de pesca dos municípios inseridos na Área de Influência. Os cálculos indicaram que a criação da área de restrição à pesca, devido à instalação da UOTE representa de 0,005 a 0,013 % da área total utilizada, na Bacia de Campos, pelos municípios da área de influência (a lista completa por município pode ser observado no Quadro II.6.2.3-2, a seguir). Dessa forma, o impacto foi avaliado como de **baixa magnitude**. Ressalta-se, contudo, a **média sensibilidade** deste fator ambiental, o que leva a uma ponderação de um impacto de **importância média**, pela representatividade da atividade pesqueira para as comunidades que dela sobrevivem.

Quadro II.6.2.3-2 - Áreas de pesca dos municípios da área de influência e representatividade da área de exclusão devido a instalação da UOTE.

MUNICÍPIOS DA ÁREA DE INFLUÊNCIA DA UOTE		ÁREA DE PESCA NA BACIA DE CAMPOS (km ²)	ÁREA DE EXCLUSÃO	
			(km ²)	%
RJ	Cabo Frio	35.442	2,34	0,007
	Rio das Ostras	33.248		0,007
	Macaé	27.272		0,009

(continua)

Quadro II.6.2.3-2 (conclusão)

MUNICÍPIOS DA ÁREA DE INFLUÊNCIA DA UOTE		ÁREA DE PESCA NA BACIA DE CAMPOS (km ²)	ÁREA DE EXCLUSÃO	
			(km ²)	%
ES	Campos dos Goytacazes	17.763		0,013
	São João da Barra	37.727		0,006
	São Francisco do Itabapoana	48.995		0,005
	Itapemirim	36.042		0,006
	Marataízes	28.158		0,008

(7) Pressão sobre a infraestrutura de gerenciamento e disposição final de resíduos sólidos

ATRIBUTOS DA AVALIAÇÃO DO IMPACTO	
Interação: Efetivo	Negativo, direto, temporário, imediato, reversível, extra-regional, baixa magnitude, média sensibilidade, cumulativo e pequena importância.
Fator Ambiental	Infraestrutura de disposição final de resíduos sólidos
Fase de Ocorrência: Operação.	
Local de Ocorrência: Áreas de apoio e infra-estrutura de gerenciamento de resíduos dos municípios da região e outros.	

Durante a fase de operação da UOTE, a geração de resíduos sólidos será decorrente das operações de transferências de óleo, das atividades de manutenção e a própria acomodação de trabalhadores no FSO. Como já ocorre para outras instalações e unidades *offshore* da Petrobras, os resíduos sólidos da UOTE serão gerenciados seguindo os procedimentos do Manual de Gerenciamento de Resíduos/Bacia de Campos, que contempla desde a coleta seletiva, acondicionamento, transporte, armazenamento, disposição final e controle de todos os resíduos gerados.

Os resíduos sólidos serão coletados de forma segregada e armazenados temporariamente a bordo do FSO, atendendo à Resolução CONAMA 275/2001 e à Norma ABNT/NBR - 10.004:2000. Os resíduos sólidos serão transportados para a base de apoio terrestre e encaminhados para a destinação final adequada, de acordo com cada classe do resíduo. Todos os procedimentos serão detalhados

no Projeto de Controle da Poluição - PCP (Item II.7.2) e seguirão estritamente as diretrizes constantes da Nota Técnica CGPEG/DILIC/IBAMA Nº 01/11.

Os resíduos sólidos estimados para serem gerados na operação da unidade podem ser separados em quatro grupos distintos, a saber:

- Contaminados por óleo ou produtos químicos;
- Resíduo comum não reciclável;
- Material reciclável (papel, papelão, plástico, cartuchos de impressoras, sucata de madeira, sucata metálica, latas de alumínio e flandres, vidro);
- Outros resíduos perigosos (lâmpadas fluorescentes, resíduos hospitalares etc).

Para uma quantificação mais específica, é apresentado no Quadro II.6.2.3-3 a seguir, a estimativa de geração mensal de resíduos sólidos da UOTE, agrupados segundo a classificação: I - perigosos, IIA – não inertes e IIB - inertes. (informações mais detalhadas de cada Classe de resíduos são apresentadas no Quadro II.2.4-3 deste EIA).

Quadro II.6.2.3-3 - Estimativa de geração mensal de resíduos sólidos por classes.

CLASSIFICAÇÃO (NBR 10004)	TIPOS DE RESÍDUOS	QUANTIDADE ESTIMADA (MÊS)
CLASSE I	Diversos	3.637 kg
CLASSE I	Lâmpadas fluorescentes	100 un
CLASSE I	Óleos usados	4.200 L
CLASSE II A	Diversos	12.130 kg
CLASSE II A	Cartuchos de impressão	120 un
CLASSE II A	Embalagens plásticas vazias	20 un
CLASSE II A	Embalagens metálicas vazias	20 un
CLASSE II B	Diversos	2.830 kg

Os resíduos passíveis de serem reciclados (papel, papelão, cartucho de impressoras, latas de alumínio e de flandres, madeira, vidros e plásticos) serão recolhidos, segregados e transportados para a base de apoio em terra, de onde seguirão para reciclagem. Assim, estes resíduos não são contabilizados para este impacto, já que não representam papel de pressão sobre a infraestrutura de

disposição final de resíduos. Também não foram incluídos na análise de impacto os restos alimentares, da ordem de 840 kg/mês, uma vez que os mesmos são triturados e lançados ao mar, conforme análise apresentada para o impacto nº 2 (*alteração da qualidade da água*).

Os resíduos não recicláveis, resíduos perigosos, incluindo os contaminados com óleo e/ou produtos químicos e hospitalares, serão encaminhados para terra, onde serão gerenciados por empresas devidamente licenciadas para o transporte e destinação final adequada.

Este impacto ambiental caracteriza-se como **negativo, direto, imediato, extrarregional**, devido à localização das diferentes áreas de disposição final, **reversível**, uma vez que a grande maioria dos resíduos será tratada e/ou processada e transformada em matérias primas e/ou fontes de energia para outros setores industriais ou ainda, quando dispostos, são biodegradáveis. Foi classificado como **cumulativo**, devido ao caráter sinérgico quando analisado sob a ótica das demais atividades da indústria petrolífera estabelecidas na região norte-fluminense. Uma vez que cessada a atividade, cessa também a geração do impacto, o mesmo foi considerado **temporário**.

Considerando os tipos de resíduos a serem gerados e o quantitativo mensal estimado, da ordem de 23 t, a infra-estrutura da Petrobras existente de armazenamento temporário e/ou tratamento de resíduos (Parque de Tubos e Unidade de Tratamento de Resíduos Oleosos em Cabiúnas - UTROC) e os tipos de tratamento e/ou destinação prováveis, este impacto foi considerado de **baixa magnitude**.

Em virtude do grande quantitativo de resíduos já gerados na Bacia de Campos e do estado de saturação da infra-estrutura da região para alguns tipos específicos de resíduos, este fator ambiental foi avaliado como de **média sensibilidade**. Ponderando-se as classificações dos demais critérios, o impacto foi avaliado como de **baixa importância**.

(8) Geração ou manutenção de empregos devido à demanda de mão-de-obra

ATRIBUTOS DA AVALIAÇÃO DO IMPACTO	
Interação: Efetivo	Positivo, direto/indireto, temporário, imediato, parcialmente reversível, extra-regional, baixa magnitude, média sensibilidade, cumulativo e média importância.
Fator Ambiental	Nível de Emprego
Fase de Ocorrência: Planejamento, instalação, operação e desativação.	
Local de Ocorrência: Municípios da Bacia de Campos, principalmente os da Área de Influência da UOTE e outros.	

Na fase de planejamento do empreendimento, serão contratados serviços de detalhamento de projeto, fabricação, montagem e suprimento das monoboias, mangotes, tubos e demais equipamentos do Sistema Submarino e outros. Estes serviços, de abrangência nacional, demandarão mão de obra especializada, e provavelmente sendo estes profissionais dos próprios quadros das empresas contratadas, não sendo possível estimar o quantitativo dos mesmos.

Para a instalação da UOTE, estima-se a necessidade de mobilização de cerca de 180 trabalhadores, dos quais se prevê que 22 sejam efetivos dos quadros da Petrobras e os demais, pertencentes às empresas contratadas. É esperado que grande parte deste contingente já faça parte dos quadros do Sistema Petrobras e das empresas contratadas, o que resulta na manutenção dos postos de trabalho já existentes.

Para estimar a quantidade de postos de trabalho indiretos que poderão vir a ser gerados em função da fase de instalação da UOTE, foi considerada a possibilidade de geração de 3 postos indiretos para cada posto de trabalho direto. Com isso, é estimada a criação de mais de 500 postos de trabalhos indiretos, tendo em vista as atividades de apoio, transporte e comercialização de insumos. Estes trabalhadores serão de empresas e estabelecimentos comerciais e de serviços situados nos municípios da área de influência ou da Bacia de Campos, principalmente Macaé e Campos dos Goytacazes, onde estarão as bases de apoio do empreendimento.

Para a fase de operação da UOTE, este número é estimado em cerca de 120 profissionais diretamente envolvidos nas atividades *offshore* da UOTE e mais 12 na Base de Apoio em terra. Destes, mais da metade serão funcionários pertencentes ao quadro fixo do Sistema Petrobras e os demais, contratados das empresas prestadoras de serviços. Novamente, é previsto que grande parte deste contingente já pertença aos quadros de funcionários das empresas do Sistema Petrobras e das prestadoras de serviços. Quanto à geração de empregos indiretos, cabe ressaltar que, decorrente das atividades da indústria do petróleo, cidades com portos que vêm atuando como base logística *offshore* já contam com a presença de empresas prestadoras de serviços e estabelecimentos comerciais voltados para dar suporte a essas atividades. Assim, é possível prever que a presença da atividade estimulará a abertura de novos postos de serviços indiretos, vinculados aos ramos de alimentação, aluguel, hospedagem, transporte e aquisição de bens e serviços, entre outros, sendo difícil estimar, nesta fase dos estudos, a quantidade de novos postos de serviços gerados pelo empreendimento.

Para a desativação da Unidade, também será mobilizado um contingente de trabalhadores, relacionado apenas aos serviços das embarcações de apoio e rebocadores.

Destaca-se que, apesar da UOTE ter um tempo de vida útil estimado em torno de 25 anos, a dinâmica das atividades *offshore* garante a continuidade de empregos diretos e indiretos, não sendo esperada a desmobilização total da mão de obra empregada com o encerramento das atividades.

Assim, considera-se que este impacto incidirá no fator ambiental nível de emprego nas fases de Planejamento, Instalação, Operação e Desativação, tendo sido avaliado como **positivo, direto**, em relação aos empregos diretos que poderão ser gerados, e **indireto** em relação aos empregos indiretos, **extra-regional** e **temporário**. É, ainda, **imediate** e **parcialmente reversível**, já que uma parcela dos postos de trabalho gerados poderá permanecer para o atendimento à indústria de petróleo amplamente estabelecida na região e a capacitação profissional adquirida pelos trabalhadores poderá ser aproveitada em outras atividades no contexto do mercado de trabalho nacional. Entretanto, considerando-se o nº trabalhadores da UOTE estimado e que grande parte deste

contingente já pertença aos quadros próprios das empresas do Sistema Petrobras e contratadas, o impacto pode ser classificado como de **baixa magnitude**.

Decerto que o nível de emprego se constitui num fator ambiental relevante para a sociedade. Contudo, tomando-se como ponto de partida sua contextualização numa região já amplamente estruturada para atender a indústria petrolífera, bem como a necessidade de capacitação para atendimento aos postos de trabalho que compõem os quadros desta indústria, este fator foi classificado como de **média sensibilidade**.

Trata-se de um impacto **cumulativo**, uma vez que o mesmo se inter-relaciona com diversos outros impactos da atividade (geração de expectativas, incremento das atividades de comércio e serviços, e outros) bem como possui caráter sinérgico para a região norte-fluminense. Neste contexto, este impacto foi avaliado como de **média importância**.

(9) Incremento das atividades da indústria, comércio e serviços devido à demanda de equipamentos, insumos e serviços

ATRIBUTOS DA AVALIAÇÃO DO IMPACTO	
Interação: Efetivo	Positivo, indireto, temporário, imediato, parcialmente reversível, extra-regional, média magnitude, média sensibilidade, cumulativo e média importância.
Fator Ambiental	Atividades de Comércio e Serviços
Fase de Ocorrência:	Planejamento, instalação, operação e desativação.
Local de Ocorrência:	Municípios da Bacia de Campos, principalmente os da Área de Influência da UOTE e das bases de apoio marítimo e aéreo e outros.

Na fase de planejamento do empreendimento serão contratados serviços de detalhamento de projeto, fabricação, montagem e suprimento das monoboias, mangotes, tubos e demais equipamentos do Sistema Submarino e outros. Este incremento de serviços especializados, de abrangência nacional, acarretará um aumento nas atividades industriais e comércio de insumos.

As atividades que acontecerão durante as fases de instalação, operação e desativação da UOTE deverão provocar afluência de pessoas para a região das bases de apoio marítimo e aéreo. Enquanto o Terminal Alfandegário de Imbetiba

(TAI), situado no município de Macaé, deverá ser utilizado como base de apoio marítima, os Aeroportos de Macaé, no município de mesmo nome, e de Farol de São Tomé, em Campos dos Goytacazes, serão as bases de apoio aéreo.

Como mencionado no impacto relativo à geração ou manutenção de empregos, é esperado que grande parte deste contingente já faça parte dos quadros do Sistema Petrobras e das empresas contratadas. Considerando-se que muitos desses funcionários podem não residir nos municípios de Macaé e Campos dos Goytacazes, onde estão sediadas as bases de apoio, em decorrência da presença destes profissionais na região é esperada a manifestação de impacto indireto sobre as atividades de comércio e serviços ofertadas, especialmente no que se refere aos setores de hotelaria, alimentação, lazer, transportes, serviços públicos e outros.

Também cabe mencionar a geração de demanda por serviços de consultoria e serviços especializados que se fizerem necessários à gestão ambiental e de segurança da atividade.

Este impacto foi considerado **positivo** e classificado como **indireto**, pois advém das demandas de ações de serviços especializados e logística para a implantação e operação da UOTE e não à atividade em si (transferência e exportação de óleo). Sua abrangência é **extrarregional**, considerando a demanda de equipamentos e serviços especializados, sendo **temporário** e **imediate**. É **parcialmente reversível**, já que os efeitos sobre as atividades de comércio e serviços tendem a permanecer para o atendimento à indústria de petróleo amplamente estabelecida na região, mesmo após o término das atividades da UOTE.

Tendo em vista o exposto acima e o conteúdo nacional que será atingido no suprimento das monoboias e outros, este impacto foi considerado de **média magnitude**. Este fator ambiental foi avaliado como de **média sensibilidade**, considerando o incremento das atividades industriais, de abrangência nacional, e de comércio e serviços na região das bases de apoio. É tratado como um impacto **cumulativo**, tanto em função de sua potencialização pelo impacto de geração e/ou manutenção de empregos, quanto pelo aspecto sinérgico manifestado pela indústria petrolífera na região. Foi, portanto, avaliado como um impacto de **média importância**.

(10) Pressão sobre o tráfego marítimo devido à demanda de insumos e geração de resíduos sólidos

ATRIBUTOS DA AVALIAÇÃO DO IMPACTO	
Interação: Efetivo	Negativo, direto, temporário, imediato, reversível, regional, baixa magnitude, média sensibilidade, cumulativo e pequena importância.
Fator Ambiental	Tráfego Marítimo e Aéreo
Fase de Ocorrência: Instalação, operação e desativação.	
Local de Ocorrência: Rotas marítimas entre a base de apoio (TAI) e a UOTE.	

Durante a fase de Instalação da UOTE, são esperadas interferências com o tráfego marítimo em decorrência do deslocamento das embarcações que estarão transportando as estruturas necessárias para instalação da Unidade. Dessa forma, eventuais interferências com outras embarcações poderão ocorrer neste trajeto.

Na fase de Operação, também será gerada pressão sobre o tráfego marítimo, principalmente no trecho compreendido entre a UOTE e a base de apoio operacional, o Terminal Alfandegário de Imbetiba (TAI), no município de Macaé, por onde circularão as embarcações de apoio a serem utilizados nas operações de transporte de insumos e equipamentos e de peças de reposição para a unidade, além do desembarque de resíduos.

Estima-se que o barco de apoio do tipo *Anchor Handling Tug Supply* (AHTS) fará uma viagem por mês do TAI até a UOTE para suporte aos serviços de apoio marítimo. Já as embarcações dedicadas (dois rebocadores e uma lancha de apoio marítimo) deverão se deslocar ao porto, para abastecimento e outras rotinas, umas quatro vezes ao mês.

Diante do atual cenário de intenso tráfego marítimo em função das atividades de exploração de petróleo e gás na Bacia de Campos, entende-se que as viagens feitas pelas embarcações vinculadas à UOTE irão se somar ao contexto existente. Ressalta-se que o transporte marítimo obedece às regras de navegação da Marinha do Brasil, que estabelece, entre outras regulamentações, as preferências de tráfego.

Assim, o impacto ambiental resultante pode ser considerado **negativo, direto e regional**, por ocasionar a intensificação do fluxo de embarcações na área situada entre a base de apoio marítimo e a UOTE.

Foi avaliado, ainda, como **temporário, reversível e imediato**, pois uma vez cessadas as atividades da UOTE, este impacto deixará de incidir sobre o fator ambiental tráfego marítimo para esta localidade. Considerando-se o nº de embarcações envolvidas e da estimativa de viagens por mês até a base de apoio (TAI), este impacto foi classificado como de **baixa magnitude**.

Trata-se de um impacto **cumulativo**, observando-se os aspectos sinérgicos deste empreendimento em relação às demais atividades estabelecidas na Bacia de Campos, bem como por suas relações entre os impactos de destinação final de resíduos, e de incremento nas atividades de comércio e serviços para atendimento às demandas logísticas das atividades da UOTE. Este fator ambiental foi identificado como de **média sensibilidade**, dada a intensidade do tráfego marítimo atual na Bacia de Campos, bem como a necessidade de atendimento aos procedimentos e normas a serem seguidos. Ponderando-se as avaliações dos critérios para este impacto, o mesmo foi avaliado como de **pequena importância**.

(11) Pressão sobre o tráfego aéreo devido à demanda de mão de obra

ATRIBUTOS DA AVALIAÇÃO DO IMPACTO	
Interação: Efetivo	Negativo, direto, temporário, imediato, reversível, regional, baixa magnitude, média sensibilidade, cumulativo e pequena importância.
Fator Ambiental	Tráfego Marítimo e Aéreo
Fase de Ocorrência:	Instalação, operação e desativação.
Local de Ocorrência:	Rotas aéreas a partir das bases de apoio aéreo.

As bases de apoio aéreo que serão utilizadas para atender o empreendimento serão o Aeroporto de Macaé e o Aeroporto de Farol de São Tomé, em Campos dos Goytacazes, que já disponibilizam serviços por parte de outras atividades *offshore* existentes na Bacia de Campos, grande parte, inclusive, sob a responsabilidade da própria Petrobras.

Prevê-se um incremento médio de quatro voos por semana ao longo de todo o período de operação da UOTE, resultando em uma estimativa de cerca de 210 voos anuais.

Cabe acrescentar que as atividades aéreas (pousos, decolagens e movimentação de aeronaves) da Petrobras na Bacia de Campos, próximas às plataformas, são controladas pelas EPTAs (Estação Permissionária de Telecomunicações e Tráfego Aéreo) categoria “A”- rádios. Os voos seguem, de forma criteriosa, os procedimentos internacionais de regras de vôo, além das normas e regulamentos dos órgãos nacionais competentes, garantindo assim a segurança das aeronaves e dos passageiros.

O impacto ambiental resultante pode ser considerado **negativo**, considerando-se a ampliação da pressão sobre o tráfego aéreo na região. Constitui-se de um impacto **direto, regional e temporário**, estando restrito apenas ao período de vigência das atividades na Unidade. É também **reversível**, pois uma vez cessadas as atividades da UOTE, este impacto deixará de ser sentido, e **imediatamente**. Considerando os eventos já ocorrentes em atendimento aos outros empreendimentos da Bacia de Campos, a pressão sobre o tráfego aéreo causada por esta atividade é relativamente baixa, tendo sido, portanto, avaliado como de **baixa magnitude**.

Assim como o impacto sobre o incremento do tráfego marítimo, trata-se de um impacto **cumulativo**, observando-se os aspectos sinérgicos deste empreendimento em relação às demais atividades estabelecidas na Bacia de Campos, bem como por sua relação entre o impacto de geração e/ou manutenção de empregos.

A **sensibilidade** do fator ambiental foi avaliada como **média**, ao serem levados em conta as taxas atuais de tráfego aéreo na Bacia de Campos, bem como à necessidade de atendimento aos procedimentos e normas a serem seguidos. Ponderando-se as avaliações dos critérios para este impacto, o mesmo foi classificado como de **pequena importância**.

(12) Pressão sobre a infraestrutura portuária devido ao gerenciamento de resíduos sólidos e demandas de insumos

ATRIBUTOS DA AVALIAÇÃO DO IMPACTO	
Interação: Efetivo	Negativo, direto, temporário, imediato, reversível, local, baixa magnitude, baixa sensibilidade, cumulativo e pequena importância.
Fator Ambiental	Infraestrutura Portuária
Fase de Ocorrência: Instalação e operação.	
Local de Ocorrência: Base de apoio marítimo - TAI	

A implantação da UOTE, nas fases de instalação e operação, resultará em pressão sobre a infraestrutura portuária no Porto Marítimo de Imbetiba - TAI, em Macaé, base marítima de apoio a ser utilizada. As operações serão concentradas neste terminal e estarão sob a responsabilidade da própria Petrobras.

A movimentação de cargas por este terminal deverá atender a todo tipo de insumo a ser utilizado nas operações de apoio à atividade. As cargas líquidas serão armazenadas em tanques e os equipamentos e demais cargas transportadas em contêineres.

Este impacto foi considerado **negativo, local**, por incidir especificamente nas proximidades do TAI, **direto, temporário, imediato, e reversível**, uma vez que concluídas as atividades previstas, cessará também a pressão sobre este terminal.

Considerando-se a demanda de barcos de apoio para a UOTE, conforme descrito no impacto nº 10, este impacto foi avaliado como de **baixa magnitude**. Trata-se de um impacto **cumulativo**, observando-se os aspectos sinérgicos deste empreendimento em relação às demais atividades estabelecidas na Bacia de Campos, bem como devido às suas inter-relações com os impactos de destinação final de resíduos, demanda de insumos e serviços e pressão sobre o tráfego marítimo.

O fator ambiental foi avaliado como de **baixa sensibilidade** tendo em vista os investimentos e o desenvolvimento da infraestrutura voltada para este setor nesta

região, e ainda a usual rotina de operações do porto marítimo do TAI. Isto posto, o impacto foi considerado de **pequena importância**.

(13) Aumento da receita tributária e incremento da economia local, estadual e nacional devido à geração de tributos relacionados à indústria, comércio e serviços

ATRIBUTOS DA AVALIAÇÃO DO IMPACTO	
Interação: Efetivo	Positivo, indireto, temporário, curto prazo, parcialmente reversível, extra-regional, baixa magnitude, média sensibilidade, cumulativo e pequena importância.
Fator Ambiental	Economia Local, Regional e Nacional
Fase de Ocorrência: Planejamento, instalação, operação e desativação.	
Local de Ocorrência: Municípios da Bacia de Campos, principalmente os da Área de Influência da UOTE e outros.	

Por ocasião das fases de planejamento, instalação e posterior operação da UOTE, será necessária a aquisição de diversos materiais, insumos e equipamentos, além de hospedagem para os trabalhadores da Petrobras e empresas contratadas pela mesma que deverão se deslocar para os municípios de Macaé e de Campos dos Goytacazes para atuar nos turnos estabelecidos. Isto implicará em um aumento na arrecadação tributária destes municípios e de outros relacionados à indústria petrolífera *offshore*.

Está previsto, principalmente, o incremento da arrecadação de impostos vinculados à circulação de mercadorias (ICMS), à aquisição de produtos industrializados (IPI) e à prestação de serviços (ISS), resultando, assim, em um aumento de receitas municipais, estaduais e federais.

O impacto ambiental referente ao acréscimo da receita tributária e dinamização da economia foi considerado **positivo, indireto**, pois não é decorrente da atividade em si, mas da mobilização necessária para sua instalação e operação. De abrangência **extrarregional**, pois os impostos arrecadados acarretarão no aumento das receitas a nível municipal, estadual e federal, **temporário**, pois será restrito ao tempo de planejamento (fabricação, montagem e suprimento das monoboias e demais equipamentos), de instalação e operação

da UOTE, de **curto prazo** e **parcialmente reversível**, uma vez que a dinamização da economia e os tributos arrecadados asseguram que parte do montante dos investimentos permanecerá como retorno de receitas revertidas para a sociedade. Tendo em vista que os municípios relacionados à indústria petrolífera *offshore* já se encontram com sua economia e arrecadação tributária aquecidas, não se espera que a implantação da UOTE represente um incremento significativo nesta arrecadação. Neste contexto, o impacto foi avaliado como de **baixa magnitude**.

Tanto pelo seu caráter sinérgico para a região, quanto pelas inter-relações com o impacto nº 9, o mesmo foi classificado como **cumulativo**. É um fator ambiental de **média sensibilidade** por incidir em um componente de grande relevância social, a economia, e devido à quantidade estimada de materiais, equipamentos e insumos a serem adquiridos, considerando o período de duração das fases de instalação e operação da UOTE, estimado em mais de 25 anos. Contudo, ponderando-se os demais elementos, foi classificado como de **pequena importância**.

(14) Aumento do conhecimento técnico-científico devido ao aprimoramento das tecnologias de escoamento de óleos

ATRIBUTOS DA AVALIAÇÃO DO IMPACTO	
Interação: Efetivo	Positivo, indireto, permanente, médio prazo, irreversível, extra-regional, média magnitude, alta sensibilidade, cumulativo e média importância.
Fator Ambiental	Conhecimento Técnico-Científico
Fase de Ocorrência: Planejamento, instalação, operação e desativação.	
Local de Ocorrência: Centros acadêmicos, instituições de pesquisa, empresas de consultoria ambiental, órgãos ambientais, empresas do ramo petrolífero, associações diversas com interesse na Bacia de Campos.	

A instalação da UOTE trará o aumento do conhecimento operacional, e consigo a possibilidade de aprimoramento das técnicas que envolvem a logística de escoamento da produção de óleos, atualmente realizada em terminais costeiros *onshore*.

É importante destacar que o Brasil é um dos líderes mundiais no que tange o desenvolvimento de atividades de perfuração e exploração em campos de águas profundas e que, por esse motivo, as empresas que atuam em seu território têm buscado tecnologias que possibilitem a redução do tempo de projeto, o corte de custos e que, simultaneamente, gerem o mínimo de impacto possível para o ambiente.

Tanto que o país já possui tecnologia capaz de viabilizar a produção em reservas antes inacessíveis, sobretudo por conta do aprimoramento de sistemas de exploração flutuantes (SOUZA & SANTOS, 2003), o que representa a possibilidade de aumento da produção. Nesse sentido, também tem ocorrido todo um esforço para aprimorar a logística de escoamento dessa produção, o que tem demandado uma análise criteriosa e integrada de sua viabilidade (técnica, econômica e ambiental), buscando-se a excelência em sustentabilidade.

Por outro lado, os levantamentos em curso para a elaboração do presente estudo e a execução das medidas de controle estabelecidas em Programas Ambientais, previstos na Seção II.7 deste EIA para serem desenvolvidas ao longo das etapas de instalação, operação e desativação da Unidade e que contribuem significativamente para o aprimoramento da gestão ambiental das atividades da indústria petrolífera *offshore*.

Por esse motivo, este impacto tem início ainda na fase de Planejamento da UOTE, e se manterá durante as fases de Operação e Desativação, quando ocorrerá a consolidação do conhecimento sobre esta tecnologia de escoamento de petróleo, bem como dos dados sobre o ambiente da área onde estará inserido.

Assim, o impacto da contribuição da atividade em questão para o aumento do conhecimento técnico-científico foi considerado **positivo, indireto, extra-regional, permanente, de médio prazo e irreversível**, uma vez que o conhecimento gerado é incorporado às bases de informações técnico-científicas disponíveis universalmente. Devido à dimensão, seu caráter inovador e o tempo previsto para a duração das atividades da UOTE (estimada em cerca de 25 anos), este impacto foi classificado como de **média magnitude**.

Trata-se de um impacto **cumulativo**, por interagir com o impacto de aumento da capacidade de transferência e exportação de óleo produzido no Brasil, pois o conhecimento produzido é de interesse nacional e internacional e é fomentador

do aprimoramento de tecnologias voltadas para o escoamento da produção petrolífera *offshore* e para a conservação ambiental. O conhecimento técnico-científico foi classificado como de **alta sensibilidade**, pois esta tecnologia de escoamento da produção pode constituir-se como um avanço frente aos recursos existentes na atualidade para esse tipo de atividade, além de possibilitar uma redução ou mitigar os efeitos oriundos do trânsito de navios aliviadores na região costeira do Brasil. Portanto, este impacto foi avaliado como de **média importância**.

(15) Aumento da capacidade de escoamento e exportação de óleo produzido no Brasil

ATRIBUTOS DA AVALIAÇÃO DO IMPACTO	
Interação: Efetivo	Positivo, direto, temporário, imediato, reversível, extra-regional, alta magnitude, alta sensibilidade, cumulativo e grande importância.
Fator Ambiental	Logística de Transferência e Exportação de Petróleo
Fase de Ocorrência: Operação.	
Local de Ocorrência: Pólos de produção da Bacia de Campos e do Pré-Sal.	

A instalação da UOTE tem como objetivo principal viabilizar o escoamento do incremento da produção de petróleo previsto para os próximos anos, principalmente entre os anos de 2013 e 2016. Tendo em vista o crescimento acelerado na produção de óleo na Bacia de Campos e do pólo Pré-Sal, a demanda por escoamento será maior do que a capacidade instalada nos terminais marítimos costeiros (*onshore*) existentes no Brasil e já planejados.

Atualmente, cerca de 80% do óleo produzido na Bacia de Campos é escoado para terminais marítimos costeiros através de navios aliviadores. Entre estes terminais, destacam-se o de São Sebastião, no estado de São Paulo, e o de Angra dos Reis, no estado do Rio de Janeiro.

Diante do volume de produção que tem sido atingido, constata-se um aumento no número de embarcações que se dirigem a estes terminais, provocando congestionamento nos píeres e consequente aumento das filas de espera. Com o início da exploração do polo Pré-Sal, a tendência é que este

volume seja ainda maior, caso a capacidade de escoamento instalada não seja ampliada.

Uma vez em operação, a UOTE possibilitará que os navios aliviadores (navios DP) façam o transbordo os óleos diretamente para os navios convencionais em área centralizada e estratégica da Bacia de Campos, situada a cerca de 65 km da costa, a partir do Farol de São Tomé, no município de Campos os Goytacazes. Uma vez carregados, os navios convencionais podem se dirigir diretamente para outros mercados (unidades de refinação no Brasil ou mercado externo). Com isso, estima-se que a instalação da UOTE reduza o trânsito de navios aliviadores na região costeira e a conseqüente pressão sobre os terminais *onshore* do país, para onde este tipo de embarcação dirige-se atualmente para estas operações de transferência.

Logo, considerando o cenário exposto, este impacto pode ser classificado como **positivo**, pois acarretará em melhorias para o sistema logístico de escoamento da produção de óleos da Bacia de Campos e do Polo Pré-Sal, **imediate**, uma vez que seus efeitos serão sentidos tão logo comecem as operações da UOTE, **extra-regional**, por extrapolar a área da atividade e ter impactos diretos sobre a logística nacional de escoamento e distribuição e/ou exportação de petróleo, e de **incidência direta**, pois resulta de uma simples reação de causa e efeito, ou seja, a operação da Unidade contribuirá para o aumento da capacidade de transferência e exportação de óleo produzido no Brasil.

Embora seus efeitos sejam sentidos apenas durante o período de operação, a tecnologia gerada pela Unidade poderá ser aprimorada e expandida para outros pontos das Bacias produtoras brasileiras. Este impacto foi classificado como **temporário e reversível**, uma vez que cessadas as atividades da UOTE, seus efeitos cessam imediatamente. Foi classificado como de **alta magnitude**, já que poderá acarretar em significativa mudança na logística atual de escoamento da produção e na redução da sobrecarga do sistema adotado hoje em dia para o escoamento de petróleo. Foi também levada em consideração a capacidade instalada da UOTE para realização de operações de transferência e exportação, de até 19,6 milhões de barris/mês (3.116.400 m³/mês), o que representa cerca de 36% da atual produção total de petróleo da Bacia de Campos, de 53,5 milhões

barris/mês (8.510.406 m³/mês), segundo Boletim da Produção de Petróleo e Gás Natural – Agosto de 2011 da Agência Nacional de Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis - ANP (Fonte: www.anp.gov.br, acessado em 31.10.2011).

Trata-se, ainda, de um impacto **cumulativo**, pois induz ao aumento do conhecimento técnico-científico devido ao aprimoramento das tecnologias de escoamento de óleos. Além disso, deve-se destacar seu caráter sinérgico em relação a outras ações de atendimento à demanda de logística de transferência e exportação do petróleo produzido no país. Em função da representatividade da atividade de exploração de óleos para a economia nacional e da necessidade de tornar o sistema de escoamento da mesma cada vez mais eficiente, este fator foi classificado como de **alta sensibilidade**. Diante do exposto, este impacto foi classificado como de **grande importância**.

II.6.2.4 - Síntese Conclusiva dos Impactos Efetivos

A síntese da avaliação dos impactos da UOTE, na Bacia de Campos, segundo os critérios definidos nesta Seção, está consubstanciada na matriz de avaliação de impactos ambientais, apresentada no Quadro II.6.2.4-1 (Matriz de Avaliação dos Impactos Efetivos), a seguir. Ao todo, foram identificados 15 impactos, decorrentes, basicamente, de 18 aspectos relacionados ao empreendimento.

Dentre os 15 impactos identificados, 5 (cinco) foram considerados positivos, sendo todos eles incidentes sobre o meio socioeconômico. Em outras palavras, pode-se dizer que a UOTE contribuirá para o desenvolvimento local e regional, tendo em vista especialmente os setores da economia associados à indústria de petróleo, como os setores de transporte marítimo e aéreo e de comércios e serviços, o nível de conhecimento técnico-científico, a geração de postos de trabalhos e a capacidade nacional de transferência e exportação do óleo produzido no Brasil.

Arelado ao processo de desenvolvimento local e regional haverá, em princípio, ônus ambientais, refletidos nos 10 (dez) impactos negativos identificados: 4 (quatro) incidentes sobre o meio físico-biótico (40%) e 6 incidentes sobre o meio socioeconômico (60%).

Quadro 6.2.4-1 - Matriz de Avaliação dos Impactos Efetivos.

IDENTIFICAÇÃO							CARACTERIZAÇÃO										IMPORTÂNCIA
Nº	IMPACTO AMBIENTAL	FASES DAS ATIVIDADES				ASPECTO AMBIENTAL	FATOR AMBIENTAL	QUALIFICAÇÃO	INCIDÊNCIA	DURAÇÃO	MOMENTO	REVERSIBILIDADE	ABRANGÊNCIA ESPACIAL	MAGNITUDE	SENSIBILIDADE	CUMULATIVIDADE	
		PLANEJAMENTO	INSTALAÇÃO	OPERAÇÃO	DESATIVAÇÃO												
MEIO FÍSICO																	
1	Alteração da morfologia de fundo do assoalho marinho		✓			B, C, E	ASSOALHO MARINHO	N	D	Pe	Im	Ir	L	B	B	C	P
2	Alteração da qualidade da água		✓	✓	✓	F	ÁGUA	N	D	T	Im	R	L	B	B	C	P
3	Alteração da qualidade do ar		✓	✓	✓	G	AR	N	D	T	Im	R	Re	B	B	C	P
MEIO BIÓTICO																	
4	Alteração da biota marinha		✓	✓	✓	B, C, D, E, F, Q, R, S	BIOTA MARINHA	N	D	Pe	Im	Ir	Re	M	M	C	M
MEIO SOCIOECONÔMICO																	
5	Geração de expectativas	✓	✓	✓		A	POPULAÇÃO	N	I	T	Im	R	E	B	A	C	M
6	Interferência com as atividades pesqueiras		✓	✓	✓	H	ATIVIDADE PESQUEIRA	N	D	T	Im	R	L	B	M	C	M
7	Pressão sobre a infraestrutura de disposição final de resíduos sólidos			✓		K	INFRAESTRUTURA DE DISPOSIÇÃO FINAL DE RESÍDUOS	N	D	T	Im	R	E	B	M	C	P
8	Geração ou manutenção de empregos diretos e indiretos	✓	✓	✓	✓	I, J, O	NÍVEL DE EMPREGO	P	D/I	T	Im	Pr	E	B	M	C	M
9	Incremento das atividades de indústria, comércio e serviços	✓	✓	✓	✓	I, O	ATIVIDADES DE COMÉRCIO E SERVIÇOS	P	I	T	Im	Pr	E	M	M	C	M
10	Pressão sobre o tráfego marítimo		✓	✓	✓	I, K, L, Q	TRÁFEGO MARÍTIMO	N	D	T	Im	R	Re	B	M	C	P
11	Pressão sobre o tráfego aéreo		✓	✓		J, M	TRÁFEGO AÉREO	N	D	T	Im	R	Re	B	M	C	P
12	Pressão sobre a infraestrutura portuária		✓	✓		I, K, L	INFRAESTRUTURA PORTUÁRIA	N	D	T	Im	R	L	B	B	C	P
13	Aumento da receita tributária e incremento da economia local, estadual e nacional	✓	✓	✓	✓	I, O	ECONOMIA LOCAL, REGIONAL E NACIONAL	P	I	T	Cp	Pr	E	B	M	C	P
14	Aumento do conhecimento técnico-científico	✓	✓	✓	✓	N, O	CONHECIMENTO TÉCNICO-CIENTÍFICO	P	I	Pe	Mp	Ir	E	M	A	C	M
15	Aumento da capacidade de escoamento a e exportação de óleo produzido no Brasil			✓		P	LOGÍSTICA DE TRANSFERÊNCIA E EXPORTAÇÃO DE PETRÓLEO	P	D	T	Im	R	E	A	A	C	G
LEGENDA																	
Qualificação	Incidência	Duração	Momento	Reversibilidade	Abrangência Regional	Magnitude	Sensibilidade	Cumulatividade	Importância								
N = Negativo	D = Direto	Pe = Permanente	Im = Imediato	R = Reversível	L = Local	A = Alta	A = Alta	S = Simples	G = Grande								
P = Positivo	I = Indireto	T = Temporário	Cp = Curto Prazo	Pr = Parcialmente Reversível	R = Regional	M = Média	M = Média	C = Cumulativo	M = Média								
			Mp = Médio Prazo	Ir = Irreversível	E = Extra-regional	B = Baixa	B = Baixa		P = Pequena								
			Lp = Longo Prazo														
Aspectos																	
A. Divulgação da atividade;					F. Descarte de efluentes sanitários e resíduos alimentares;					K. Geração de resíduos sólidos;							
B. Posicionamento dos equipamentos submarinos;					G. Geração de emissões atmosféricas;					L. Demanda por transporte marítimo;							
C. Lançamentos dos dutos;					H. Criação de área de restrição de uso;					M. Demanda por transporte aéreo;							
D. Deslocamento do FSO e das Monoboias para a locação;					I. Demanda por equipamentos, insumos e serviços;					N. Desenvolvimento técnico-científico;							
E. Ancoragem do FSO e das Monoboias;					J. Demanda por mão de obra;					O. Aprimoramento Tecnológico;							
														P. Operações de transferência e exportação;			
														Q. Tráfego de navios DP e convencionais;			
														R. Limpeza e abandono do sistema submarino;			
														S. Descomissionamento do FSO e das Monoboias.			

No meio natural foram classificados impactos locais os incidentes sobre o sedimento e a coluna d'água. O impacto sobre a biota marinha terá maior magnitude localmente, contudo, poderá apresentar abrangência regional, em especial para os organismos pelágicos. Quanto ao impacto sobre a qualidade do ar, o mesmo pode alcançar abrangência regional, quando consideradas as condições de dispersão atmosférica da região.

No meio socioeconômico, os impactos negativos foram identificados tanto localmente, quanto regional e extra-regionalmente, ao contrário dos impactos positivos, que tenderão, em todos os casos, a alcançar uma abrangência extra-regional.

Com relação à temporalidade e reversibilidade, no meio natural, o impacto de alteração da morfologia do assoalho marinho devido aos sistemas de ancoragem (FSO e Monoboias) e Submarino, foi classificado como permanente e irreversível, bem como sua incidência sobre a biota marinho bentônica, uma vez que o sistema submarino não será retirado à época da desativação. Com relação à biota marinha pelágica este impacto é temporário e reversível. Os demais impactos avaliados ao meio natural foram classificados como temporais e reversíveis. Deste modo, pode-se inferir que com a desativação da UOTE, o meio natural afetado pela atividade apresentará grande probabilidade de retorno às condições encontradas antes do início da atividade.

No meio socioeconômico esta tendência também pode ser percebida, já que todos os impactos negativos identificados apresentam temporalidade e reversibilidade.

Observa-se que os impactos foram classificados como imediatos em quase sua totalidade (12 dos 15 impactos), o que significa que seus efeitos deverão ser sentidos simultaneamente à execução das ações desta atividade. Embora a gestão destes impactos imediatos seja mais fácil e efetiva, ela deve ser realizada em escala compatível com o surgimento dos efeitos.

O caráter irreversível foi identificado para 3 (três) impactos:

- (i) a alteração da morfologia do assoalho marinho devido aos sistemas de ancoragem (FSO e Monoboias) e Submarino;

- (ii) a parte da alteração da biota marinha (biota pelágica);
- (iii) o aumento do conhecimento técnico-científico.

Considerando-se as fases da atividade, verifica-se que a maioria dos impactos, 14 dos 15, se manifesta de maneira mais significativa durante as fases de instalação e de operação, ainda que alguns deles possam ser observados também nas fases de planejamento e de desativação, contudo em menor escala.

A fase de operação é a geradora da maioria dos aspectos desta atividade e, portanto, é quando a maioria dos impactos incide. Contudo, verifica-se que o caráter temporário de 12 dos 14 impactos incidentes sobre a fase operação são temporários e cessam com o término da vida útil do empreendimento.

Na fase de instalação, três impactos sobre o meio natural se iniciam e perduram até a desativação da UOTE:

- (i) a alteração da qualidade da água;
- (ii) a alteração da qualidade do ar;
- (iii) a alteração da biota marinha, onde este, no que diz respeito à biota que estará associada ao sistema submarino, se perdurará mesmo após a desativação.

No meio socioeconômico, espera-se que a geração de expectativas se dê de forma mais intensa durante a fase de planejamento e instalação da UOTE, mas, dada a relevância do projeto para o escoamento da produção da Bacia de Campos e do Pré-sal, espera-se que as expectativas se mantenham, porém em menores níveis, também durante a fase de operação.

Finalmente, no que diz respeito à fase de desativação, não foram verificados impactos específicos para esta etapa. As alterações se caracterizam tão somente pelo término dos aspectos geradores de impactos, iniciados nas outras fases. Em parte, esta constatação se dá, principalmente, pela previsão de ações da fase de desativação que indica que todo o sistema submarino, após a saída do FSO e das Monoboias, será limpo e abandonado no assoalho marinho.

Com exceção do impacto sobre o aumento da capacidade de transferência e exportação de óleo produzido no Brasil, todos os demais foram classificados

como de baixa (73 % dos impactos) a média (18% dos impactos) magnitude, gerando alterações positivas ou negativas em fatores ambientais classificados como de baixa (9%), média (63%) e alta (28%) sensibilidade.

Os impactos negativos incidentes no meio natural foram avaliados, em sua maioria, como de baixa magnitude e pequena importância (75% dos impactos), conforme observado na Figura II.6.2.4-1. Neste caso, a conhecida resiliência dos oceanos contribui para que as alterações causadas pela implantação da atividade sejam consideradas pequenas.

No caso do meio socioeconômico (Figura II.6.2.4-2), os impactos negativos foram classificados, no geral, como de baixa magnitude (100% dos impactos) e pequena importância (67 % dos impactos).

É possível observar ainda, através da matriz de avaliação que todos os impactos foram classificados como cumulativos. No meio natural, devido à inter-relação entre o meio físico e as comunidades biológicas e devido à possibilidade de efeitos ao longo da cadeia trófica, em grande parte dos impactos. No que tange ao meio socioeconômico, esta classificação se dá, em grande parte, aos fatores sinérgicos observados para a indústria petrolífera instalada na Bacia de Campos e seus efeitos já estabelecidos em grande parte dos municípios do norte fluminense. Foram identificadas também interações cumulativas entre o meio natural e o meio socioeconômico incidindo sobre o fator atividade pesqueira.

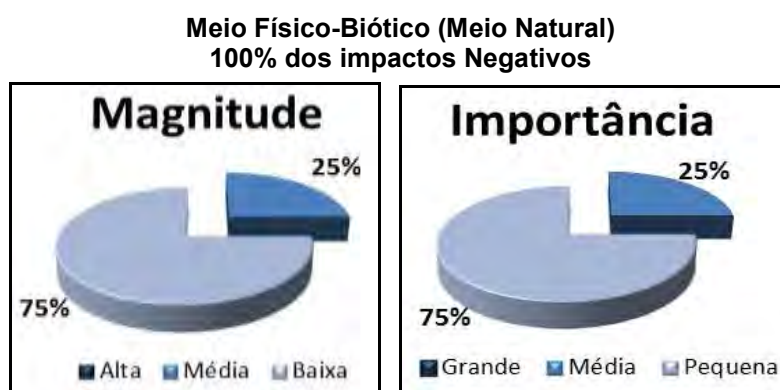


Figura II.6.2.4-1 - Importância e magnitude dos impactos efetivos da UOTE sobre os meios físico e biótico.

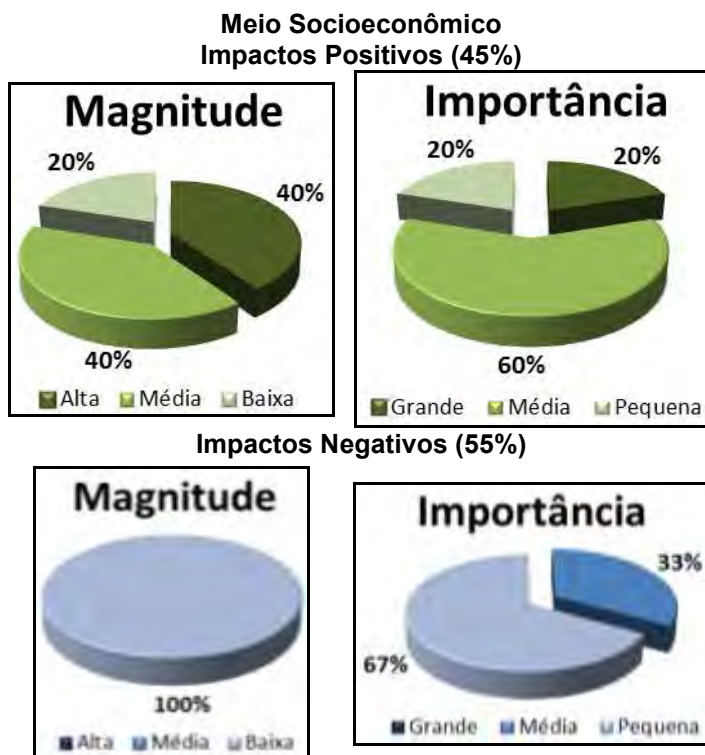


Figura II.6.2.4-2 - Importância e magnitude dos impactos efetivos da UOTE sobre o meio socioeconômico.

Tendo em vista o fato de que os impactos negativos, em sua maioria, foram avaliados como temporários (8 de 10) e reversíveis (8 de 10), pode-se supor que não deverá ocorrer comprometimento da qualidade ambiental da região em decorrência das atividades da UOTE, Bacia de Campos, havendo reais possibilidades de restabelecimento das condições naturais, após a desativação da atividade.

Neste contexto, cabe ressaltar que, para a avaliação dos impactos incidentes sobre o meio físico-biótico, foi adotado um critério estritamente ecológico. Tal conceito parte do princípio de que qualquer alteração nas condições originais de um ecossistema decorrente da ação humana é negativa. Segundo este critério, o enriquecimento orgânico causado pelo lançamento ao mar de efluentes e a presença da UOTE, mesmo causando um conseqüente aumento da biodiversidade local, foram consideradas alterações negativas.

Contudo, é importante salientar que a adoção de critérios estritamente ecológicos não se contrapõe, necessariamente, à ideia de desenvolvimento sustentável, nem é suficiente para justificar, na maioria dos casos, a não implantação de empreendimentos em geral.

No presente estudo, a avaliação dos impactos apresentada (Quadro II.6.2.4-1) deve ser utilizada como ferramenta para a tomada de decisão na proposição de medidas e projetos ambientais. Isto é, procurou-se propor medidas mitigadoras focadas nos impactos negativos de maior magnitude e importância e medidas potencializadoras para os impactos positivos de menor magnitude e importância. Além disso, medidas eficientes e de fácil implementação, quando possível, foram propostas para os impactos de baixa magnitude e pequena importância.

Neste contexto, a atividade da UOTE poderá ser feita de forma sustentável, caso as medidas elencadas por este EIA e consolidadas em forma de projetos, apresentados na Seção II.7, sejam implementadas tomando-se os devidos cuidados para que a eficiência das medidas não seja comprometida.

II.6.3 - Impactos Potenciais

O dimensionamento e a avaliação da viabilidade ambiental de atividades petrolíferas, independentemente da região onde serão implantadas, devem levar em consideração, além de seu desenvolvimento normal, os riscos inerentes ao processo como um todo.

Os impactos potenciais apresentados a seguir, referem-se àqueles decorrentes de uma situação acidental envolvendo a Unidade *Offshore* de Transferência e Exportação - UOTE, na Bacia de Campos. Além deste, foi também avaliado como um impacto potencial o risco de introdução de espécies exóticas invasoras a partir da instalação da UOTE em sua locação, dado que este impacto tem ocorrência potencial (provável) e não efetiva.

Cabe mencionar que os aspectos aqui analisados compreendem um potencial evento acidental de derrame de óleo no mar a partir da UOTE e embarcações de apoio, a instalação do FSO propriamente dita e o tráfego de navios DP e convencionais.

Para o aspecto risco de incidentes de derramamento de óleo, a avaliação de impactos considera, conservativamente, o cenário de pior caso de derramamento acidental de óleo, conforme preconizado pela Resolução CONAMA Nº 398/2008 e apresentado no Relatório da Modelagem do Transporte e Dispersão de Óleo no Mar da UOTE, Anexo II.6.1-1 deste documento. Acidentes de menor volume repercutirão em impactos de menor magnitude e de abrangência espacial mais restrita. A Seção referente à Análise de Risco fornece informações detalhadas quanto às hipóteses acidentais verificadas em atividades da mesma natureza.

II.6.3.1 - Procedimentos Metodológicos

A metodologia adotada para a avaliação dos impactos potenciais assemelha-se à adotada para a avaliação de impactos efetivos apresentada no subitem II.6.2.1, porém, com adequações associadas essencialmente à natureza das fontes geradoras (aspectos) dos impactos.

Nesse processo, foram utilizados como dados referenciais, conforme sumarizado no esquema apresentado na Figura II.6.3.1-1:

- Informações inerentes à atividade - seção II.2;
- Resultados das simulações de derramamento de óleo proveniente do cenário de pior caso (80.000 m³) – conforme subitem II.6.1 e Anexo II.6.1-1;
- Descrição das características físico-químicas e padrões de intemperismo do óleo - subitem II.6.3.2;
- Caracterização ambiental da área possivelmente afetada pelos impactos potenciais identificados para esta atividade, conforme item II.5.4 e Análise de Vulnerabilidade, constante do Plano de Emergência Individual – PEI (Seção II.9).

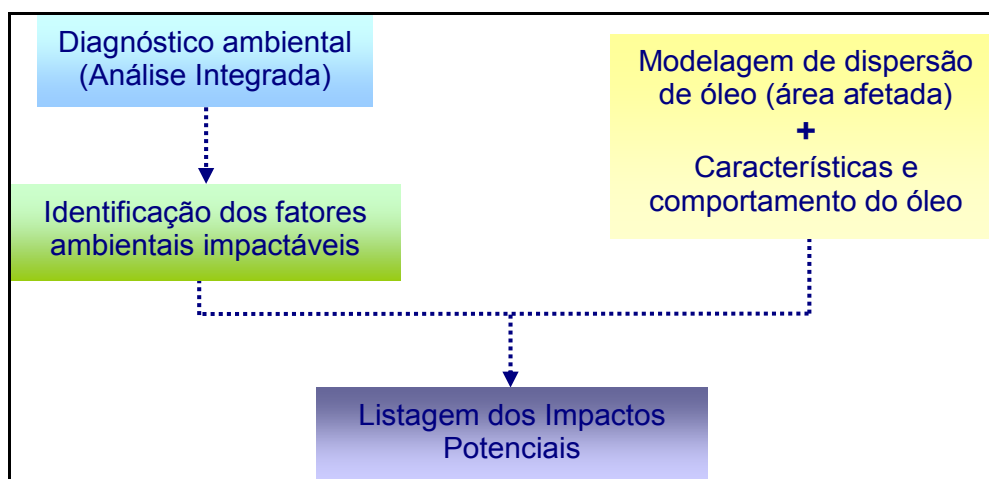


Figura II.6.3.1-1 - Representação esquemática dos procedimentos metodológicos da etapa de identificação dos impactos potenciais.

A avaliação de impactos potenciais foi realizada em etapas distintas e consecutivas, a saber:

Etapa 1 – Identificação dos Impactos

Para a identificação dos impactos potenciais optou-se por utilizar dois níveis hierárquicos distintos como indicadores de impacto, conforme proposto por Farah (1993):

- (i) impactos potenciais incidentes nos componentes ambientais;
- (ii) impactos potenciais incidentes nos fatores ambientais.

Como componentes ambientais entendem-se os ecossistemas costeiros presentes na área de influência desta atividade e como fatores ambientais entende-se qualidade do ar, biota marinha, atividade pesqueira, dentre outros.

Esta metodologia foi utilizada com dois objetivos principais:

- (i) evitar um grande número de impactos para avaliar cada fator ambiental dos diversos componentes ambientais presentes na região;
- (ii) permitir uma percepção holística dos impactos ambientais sobre cada ecossistema, o que favorece a indicação de propostas de gestão mais aplicáveis.

Esta escolha baseou-se no fato de que cada ecossistema apresenta dinâmica singular, podendo responder, assim, de forma distinta a intervenções exógenas semelhantes.

Esta primeira etapa foi desenvolvida através, principalmente, da utilização de estudos de caso de derramamentos de petróleo e seus componentes, listagens de controle, opiniões de especialistas e revisões de literatura. Estas ferramentas ou métodos encontram-se listados e descritos no subitem II.6.2.1, tendo sido utilizados também para a identificação dos impactos efetivos.

Etapa 2 – Avaliação dos Impactos

A avaliação dos impactos efetivos, apresentada no item II.6.2 deste documento, trata essencialmente de ações planejadas, em sua maioria implementadas em um horizonte temporal associado à duração da atividade. São ainda ações inerentes e absolutamente necessárias ao desenvolvimento da Unidade *Offshore* de Transferência e Exportação - UOTE. Assim, critérios como natureza ou qualificação (positivo ou negativo) e cumulatividade se aplicam neste

caso, na medida em que as fontes geradoras (aspectos) e as suas repercussões no ambiente (impactos) são bastante diversificadas.

No caso dos impactos potenciais, todos podem ser considerados negativos. Além disso, um evento acidental muitas vezes corresponde a uma representativa alteração ambiental em um curto intervalo de tempo (Anderson, 1985), como um derramamento acidental de óleo, ainda que esta afirmativa não se aplique à totalidade dos impactos potenciais aqui avaliados, tais como o impacto de introdução de espécies exóticas, devido ao transporte da unidade e à própria operação da UOTE na região.

Com relação ao potencial de cumulatividade, destaca-se que, na literatura internacional (p.ex.: Anderson, 1985; Bornholdt & Lear, 1997), encontram-se avaliados efeitos cumulativos de derramamentos acidentais de petróleo em diversas regiões ao longo de vários anos, sendo estes resultantes de pequenos ou grandes eventos. No caso da presente análise, a avaliação da cumulatividade não pôde ser realizada da mesma forma que na avaliação de impactos efetivos, especialmente porque não seria razoável considerar uma sucessão de eventos acidentais. Logo, o conceito de sinergia, incluído na definição de cumulatividade adotada no presente estudo, não seria adequado para a avaliação de impactos potenciais.

Entretanto, foram considerados alguns tipos de cumulatividade na presente análise, especialmente os que se referem à indução de impactos indiretos e à interação entre impactos.

Tendo em vista esses fatores, para a avaliação dos impactos ambientais do derramamento acidental de óleo e de introdução de espécies exóticas, foram adotados os seguintes critérios, definidos e caracterizados no subitem II.6.2.11 - Procedimentos Metodológicos, a saber: **incidência, abrangência espacial, permanência, momento, reversibilidade, magnitude, cumulatividade, sensibilidade e importância**. Todos esses critérios adotados correspondem aos mesmos critérios utilizados na avaliação dos impactos efetivos. A definição destes critérios também foi apresentada no item II.6.2.

Tendo em vista todos esses fatores, apresentam-se, a seguir, a identificação e a avaliação dos impactos ambientais considerados relevantes, os quais se encontram sintetizados no subitem Síntese Conclusiva dos Impactos Potenciais

(II.6.3.5) e na Matriz de Avaliação dos Impactos Potenciais (Quadro II.6.3.5-1), apresentados ao final desta seção.

II.6.3.2 - Descrição das características físico-químicas e padrões de intemperismo

Os impactos referentes ao vazamento de óleo para o ambiente consideraram o cenário de pior caso referente ao rompimento de dois tanques do FSO. Para tanto, foi estimado o volume 80.000 m³ (máxima capacidade de dois tanques adjacentes do FSO), conforme previsto na Resolução CONAMA N° 398/2008. Vale ressaltar que os cenários modelados não consideram as ações de resposta da Petrobras, tais como contenção, recolhimento e dispersão, previstas no Plano de Emergência Individual (PEI) e no Plano de Emergência para Vazamentos de óleo da Bacia de Campos (PEVO-BC). Quando acionados em casos de derramamento de óleo, estes planos amenizariam de forma relevante os impactos decorrentes. Assim sendo, com a adoção de medidas de controle e de resposta às emergências, não é esperada a ocorrência de um acidente desta magnitude.

Por outro lado, qualquer evento acidental de menor porte será avaliado de forma conservativa por esta análise. Esta afirmativa se confirma pelos contornos das plumas resultantes das modelagens realizadas para vazamentos de 8 m³, 200 m³ e 1384 m³ as quais se mantêm dentro do contorno alcançado para o cenário de pior caso (conforme pode ser observado no Relatório da Modelagem do Transporte e Dispersão do Óleo no Mar, apresentado no Anexo II.6.1-1).

Para a avaliação ambiental do incidente de derramamento, tornam-se necessários alguns esclarecimentos iniciais a respeito das características físicas e químicas do óleo e seu comportamento no ambiente marinho.

Segundo Thomas *et al.* (2001), o petróleo no estado líquido é uma substância oleosa, inflamável, menos densa que a água, com odor característico e cor variando entre o negro e o castanho claro. Constitui-se em uma complexa mistura de compostos, sendo os principais: hidrocarbonetos (50 a 98 %), nitrogênio, enxofre e oxigênio.

Além destes compostos, podem ocorrer em menor quantidade, os metais como V (vanádio) e Ni (níquel) e metais-traço como o Fe (ferro), Cu (cobre),

Al (alumínio), Co (cobalto), Ti (titânio), Mg (manganês), Ca (cálcio), Zn (zinco), Ba (bário).

Os hidrocarbonetos, de acordo com sua estrutura química, podem ser classificados em duas classes:

- Aromáticos: compostos com um ou mais anéis benzênicos. Os hidrocarbonetos que possuem dois ou mais anéis aromáticos são denominados de Hidrocarbonetos Policíclicos Aromáticos (HPA). Em geral, apresentam maior toxicidade e lenta biodegradação. Entretanto, sua menor degradabilidade, em função de uma maior complexidade de suas moléculas, o torna menos disponível para o ambiente.
- Alifáticos: são compostos de cadeia aberta e fechada com propriedades químicas semelhantes. Subdividem-se ainda em:
 - ✓ Alcanos (parafinas): compostos de cadeia aberta, saturada (ligações simples) e ramificadas. Compreende a maior fração na maioria dos petróleos. Possui toxicidade baixa e são facilmente biodegradados.
 - ✓ Alcenos (olefinas): diferem dos alcanos por apresentar dupla ligação entre os átomos de carbono. Estão presentes em pequenas quantidades ou mesmo ausentes.
 - ✓ Cicloalcanos (naftas): compostos de cadeia fechada e saturada. Toxicidade variável - de acordo com a estrutura – e resistentes a biodegradação.

Uma vez que a UOTE tem por objetivo transferir e exportar óleos provenientes de diversos poços/campos produtores, tanto da Bacia de Campos quanto do Pólo Pré-Sal, foi utilizado para fins de modelagem e demais avaliações ambientais o óleo considerado mais persistente no ambiente marítimo e que, portanto, gerava os resultados mais conservativos para fins de gestão ambiental. Com isso, foi tomado como base o óleo de Roncador (óleo P-54), que é classificado como pesado, apresentando grau API de 18° e densidade a 20°C de 0,943 g/cm³. O grau e a taxa de biodegradação dos hidrocarbonetos dependem, em primeira instância, da estrutura de suas moléculas. Os compostos parafínicos

(alcanos) são biodegradados mais rapidamente que as substâncias aromáticas. Quanto maior a complexidade molecular da estrutura (maior número de átomos de carbono e grau de ramificação da cadeia), assim como maior peso molecular, menor é a taxa de decomposição por ação microbiana.

Além disso, esta taxa de degradação depende do estado físico do óleo, incluindo o grau de dispersão. Os fatores ambientais que mais influenciam na taxa de biodegradação dos hidrocarbonetos incluem: temperatura, concentração de nutrientes e de oxigênio, composição de espécies e abundância de microorganismos capazes de degradar óleo.

O derramamento de petróleo no ambiente pode afetar os organismos direta (contato físico e ingestão do óleo) ou indiretamente (alteração do habitat e ingestão de alimento contaminado). Ao ser derramado na água, o óleo sofre contínuos processos de intemperização (Figura II.6.3.2-1) que atuam, principalmente, na alteração da composição química, característica física e comportamento no ambiente. Estes processos são diretamente influenciados pelas condições locais como correntes, profundidade, regime de marés, energia de ondas, temperatura, intensidade luminosa e ventos.

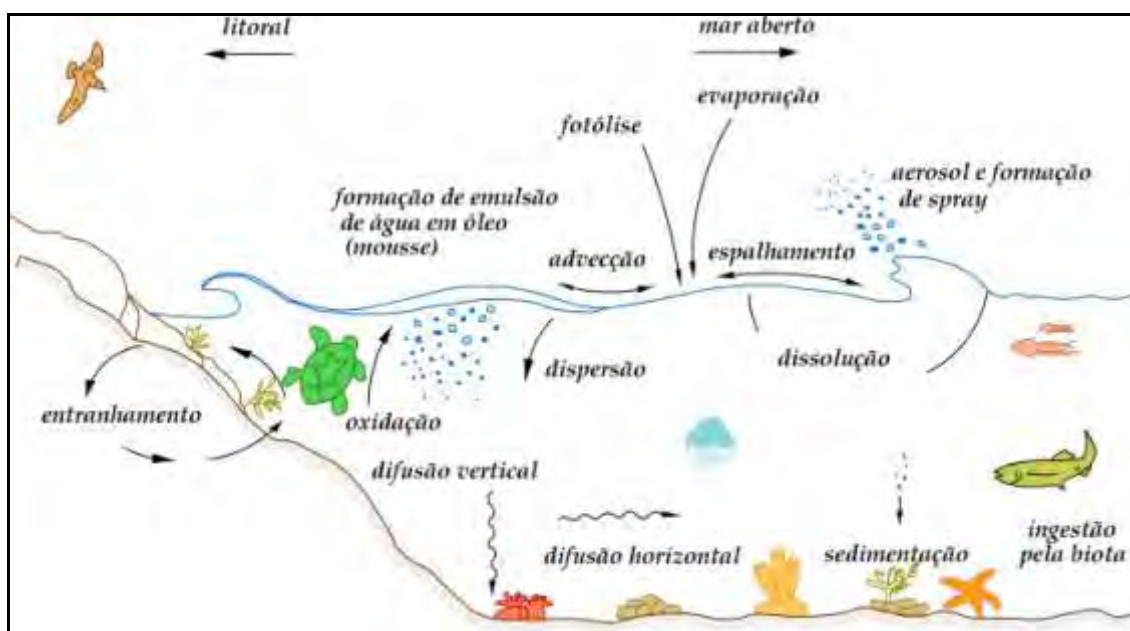


Figura II.6.3.2-1 - Esquema dos processos físicos, químicos e biológicos decorrentes da interação do óleo derramado no oceano. (Modificado de: Nunes, 1998).

Complexos processos de transformação no ambiente marinho começam a se desenvolver assim que o óleo é derramado. A progressão, duração e o resultado dessas transformações dependem das propriedades e composição do óleo e da interação de mecanismos físicos, químicos e biológicos (Patin, 1999).

A evaporação de hidrocarbonetos depende da pressão de vapor do composto e do balanço de massa (GESAMP, 1993), sendo inversamente proporcional ao peso molecular. Isto é, hidrocarbonetos com baixo peso molecular, como aromáticos e alcanos leves têm maior taxa de evaporação (Laws, 1993), enquanto que os asfaltenos¹, com peso molecular em torno de 10.000, são menos suscetíveis à evaporação (Bishop, 1983).

A diluição, tal qual a evaporação, está relacionada inversamente ao peso molecular, sendo os compostos mais leves os mais solúveis em água. A fração hidrossolúvel do óleo contém uma gama de compostos que são considerados tóxicos. Os hidrocarbonetos aromáticos são mais tóxicos que os alifáticos e os de peso molecular intermediário são mais tóxicos que os de alto peso molecular. Os hidrocarbonetos de peso molecular muito baixo geralmente são desconsiderados por serem extremamente voláteis e se perdem rapidamente para a atmosfera (Clark, 1992).

A tendência à formação de emulsões e as condições meteorológicas e oceanográficas no momento do incidente são fatores que influenciam decisivamente na abrangência espacial do derramamento, dificultando a previsão precisa da região potencialmente afetada pelas alterações da qualidade da água. Isto quer dizer que, dependendo da época do ano, os efeitos podem ser mais ou menos abrangentes.

A combinação dos processos de intemperização, a composição físico-química do óleo e as condições ambientais resultam na transferência deste para a coluna d'água (via diluição dos compostos) e para o sedimento, quando aderido ao material particulado em suspensão ou por aplicação de produtos químicos (dispersantes, emulsificadores) como forma de combate à mancha.

¹ Partículas coloidais dispersas no meio oleoso, constituindo-se de grupos de óleos de anéis aromáticos e naftênicos, ligados por cadeias parafínicas.

Destaca-se que derramamentos de óleo têm sido normalmente contidos por ação mecânica (ex.: barreiras e recolhedores) ou por ação química através do uso de dispersantes químicos, por exemplo.

II.6.3.3 - Identificação dos Impactos Potenciais

A seguir, apresentam-se listados os aspectos e os componentes e fatores ambientais potencialmente afetados a partir das atividades de produção para a Unidade *Offshore* de Transferência e Exportação - UOTE, na Bacia de Campos.

Aspectos

- *Introdução de espécies exóticas invasoras devido ao deslocamento e operação do FSO e tráfego de navios DP e convencionais;*
- *Derramamento de óleo por colisão do FSO com rompimento de dois tanques adjacentes, envolvendo o derramamento de 80.000 m³;*

Componentes e Fatores Ambientais Potencialmente Afetados

- *Biota Marinha (analisado sob o aspecto de introdução de espécies exóticas);*
- *Qualidade da água;*
- *Qualidade do ar;*
- *Comunidades planctônicas;*
- *Comunidades nectônicas;*
- *Costões rochosos;*
- *Manguezais e Estuários;*
- *Praias arenosas;*
- *Unidades de Conservação;*
- *Recursos pesqueiros;*
- *Atividades pesqueiras;*
- *Atividades turísticas;*
- *Tráfego marítimo;*

- *Tráfego aéreo;*
- *Infraestrutura portuária;*
- *Infraestrutura de disposição final de resíduos;*
- *Aglomerações humanas.*

a) Impactos sobre os Meios Físico e Biótico

1. Alterações na biota marinha por espécies exóticas;
2. Alterações na qualidade da água;
3. Alterações na qualidade do ar.
4. Alterações na comunidade planctônica;
5. Alterações na comunidade nectônica;
6. Alterações na comunidade de aves marinhas;
7. Interferências sobre os costões rochosos;
8. Interferências sobre as áreas de manguezal e estuários;
9. Interferências sobre as praias arenosas;
10. Interferências sobre as Unidades de Conservação;
11. Interferências sobre recursos pesqueiros.

b) Impactos sobre o Meio Socioeconômico

12. Interferências nas atividades pesqueiras;
13. Interferências nas atividades turísticas;
14. Intensificação do tráfego marítimo;
15. Intensificação do tráfego aéreo;
16. Pressão sobre a infraestrutura portuária;
17. Pressão sobre a infraestrutura de disposição final de resíduos;
18. Interferências com aglomerações humanas situadas na trajetória de dispersão do óleo.

II.6.3.4 - Avaliação dos Impactos Potenciais

Os impactos descritos a seguir, de modo geral, podem ser considerados mais críticos quando se referem às regiões mais rasas, da província nerítica, cujos ambientes apresentam maior sensibilidade que na província oceânica (Bishop, 1983; Nybakken, 1993; Patin, 1999). Assim, na descrição de cada impacto, são tecidas considerações que visam diferenciar, na medida do possível, as alterações nos ambientes costeiros, neríticos e oceânicos. Como forma de consolidar esta análise, na síntese conclusiva (item II.6.3.5), procede-se uma análise mais abrangente destes compartimentos, considerando todos os impactos descritos.

Impactos sobre os Meios Físico e Biótico

(1) Alteração da biota marinha por introdução de espécies exóticas invasoras devido ao deslocamento e operação do FSO e tráfego de navios DP e convencionais na locação

ATRIBUTOS DA AVALIAÇÃO DO IMPACTO	
Interação: Potencial	Curto prazo, regional/extra-regional, direto/indireto, baixa/alta magnitude, permanente, irreversível, cumulativo, média/alta sensibilidade, pequena/grande importância.
Local de Ocorrência: Os locais mais prováveis de ocorrência desse impacto são a coluna d'água e o assoalho marinho na região onde estará a UOTE.	

São consideradas espécies exóticas todas aquelas que se encontram fora de sua área de distribuição natural, o que incorpora também as chamadas não nativas (Occhipinti-Ambrogi & Galil, 2004). Observando as orientações do Ministério do Meio Ambiente (MMA, 2006), consideram-se espécies exóticas invasoras todas as que, após introdução intencional ou não, se fixaram e expandiram ou estão expandindo sua área de domínio e ocorrência. As espécies exóticas são consideradas a segunda maior ameaça à biodiversidade, aos

ecossistemas e às espécies nativas (Sala, 2000; Pimentel *et al.*, 2001; Bush *et al.*, 2004).

Para que uma espécie exótica invasora possa se estabelecer, todo o ciclo de introdução, desde a sua saída da região exportadora até a região importadora, deve ser concluído. Este ciclo inclui as fases:

- (i) em que o organismo, seus ovos, cistos ou larvas obtêm um vetor de transporte (incrustação ou lastro);
- (ii) sobrevivência dos organismos às condições ambientais durante a viagem;
- (iii) sobrevivência dos organismos às condições ambientais da região importadora;
- (iv) capacidade de reprodução destes organismos no novo ambiente;
- (v) número mínimo de indivíduos que possibilite estabelecimento e manutenção de uma nova população (estoque gênico) ;
- (vi) capacidade para sobreviver às interações bióticas com as populações nativas do novo ambiente, principalmente competição e predação (Miller *et al.*, 2002).

Com base na análise do ciclo de introdução de espécies exóticas e a análise do sucesso de instalação em ambientes marinhos, Mooney *et al.* (2005) concluíram que apenas 25 – 30% das invasões são bem sucedidas, no entanto, a maioria delas resulta em sérios danos.

O transporte do FSO de seu local de origem (fabricação) poderá submeter o ambiente marinho a uma possível introdução de espécies exóticas, que venham a se tornar invasoras. Deve-se observar ainda que, com a operação, a UOTE irá atender as operações de recebimento de petróleo de navios DP (navios com sistema de posicionamento dinâmico), e de expedição deste óleo para navios convencionais. Estas embarcações que chegam a UOTE podem ser consideradas como vetores de potencial introdução de espécies exóticas invasoras, que pode ocorrer através de trocas de lastro e de bioincrustação, sendo as diferenças entre os processos descritas a seguir.

Estruturas submersas (ex. âncoras e equipamentos submarinos) fornecem substrato consolidado (rígido) para a incrustação de algas e invertebrados sésseis e potencial transporte dos mesmos (Eldredge & Carlton, 2002; Gollasch, 2002 e 2003). Estudos de monitoramento em cascos de navios e plataformas de petróleo em diversas regiões do mundo têm demonstrado que as comunidades que se desenvolvem nessas estruturas possuem elevada riqueza (ex. Roberts, 2003; PASC, 2004; Kolian & Sammarco, 2005; Xie *et al.*, 2005), podendo os organismos ser oriundos não só do plâncton em torno das estruturas, mas também de áreas afastadas (ou mesmo outros oceanos), ou de regiões costeiras. De acordo com *Parliament of Australia Senate Committee* (PASC, 2004) e Xie *et al.* (2005), embarcações são vetores de dispersão de espécies aquáticas exóticas. A introdução de espécies exóticas invasoras em decorrência da água de lastro e seus impactos às comunidades nativas são amplamente reconhecidos na literatura (Bax, 2001; Pimentel *et al.*, 2001; Silva & Souza, 2004), demandando, inclusive, programas internacionais e nacionais para seu gerenciamento (ex. *Global Ballast Water Management Programme* - GLOBALLAST).

O maior problema ambiental da utilização de lastro (água, areia ou rocha) é o seu descarte no mar. Acredita-se que a maioria das espécies carreadas não suporta o processo de lastreamento e deslastreamento utilizado pelos navios atuais. Porém, algumas das espécies que são capazes de sobreviver podem ser introduzidas em um novo local e chegar a extinguir populações naturais, seja por predação, alelopatia ou simplesmente competição por recursos (Carlton, 2000; Bax, 2001), resultando na alteração das comunidades marinhas nativas (Lafferty & Kuris, 1996; Huxel, 1999; Bax, 2001; Stokes, 2001; Grosholz, 2002).

Deve-se considerar ainda que, quanto maior a similaridade entre o ambiente de origem e de destino da espécie, maior a possibilidade de estabelecimento da mesma. Considerando-se ainda as taxas de sucesso de colonização por espécies exóticas invasoras e o período de duração do empreendimento é possível inferir que a fonte potencial de introdução de espécies exóticas, existe com média a alta possibilidade de ocorrência.

Caso ocorra a instalação de espécies exóticas e estas se tornem invasoras, podem ocorrer alterações na comunidade em que se der a invasão, que levam a

caracterização deste impacto como **negativo**. Os impactos provocados por espécies exóticas invasoras estão associados ao processo de crescimento da população. Os indivíduos desta população consomem recursos, competem com outras espécies e/ou liberam substâncias tóxicas no ambiente, resultantes do metabolismo.

Em virtude da complexidade das relações em *habitats* marinhos, o impacto que se dá diretamente sobre populações e comunidades estende-se aos processos e fluxos no ecossistema (Duffy 2006), fazendo com que o impacto seja de incidência **direta e indireta**.

Em caso de introdução bem sucedida e detectada somente quando já avançada, o impacto resultante pode chegar a apresentar um cenário **regional** ou **extra-regional**, em decorrência da presença de vetores de dispersão na região.

Na literatura, existem poucos casos de sucesso no controle e erradicação de espécies exóticas invasoras, sendo quase inexistentes registros no ambiente marinho, o que leva o impacto a ser considerado como **permanente**. Pelas mesmas razões, o impacto foi considerado **irreversível**.

Os impactos decorrentes da introdução de espécies exóticas iniciam-se com a expansão da área de ocorrência e domínio, em geral, alguns meses após a instalação, sendo considerados como de **curto prazo**.

Neste contexto, a possibilidade de introdução de espécies exóticas invasoras, a partir implantação da UOTE, na Bacia Campos, caracteriza-se como um impacto **cumulativo**, uma vez que interage com outros impactos efetivos avaliados para a atividade. A biota marinha caracteriza-se nesta região como um componente ambiental de **média a alta sensibilidade**.

O impacto também foi considerado como podendo alcançar de **baixa a alta magnitude e pequena a grande importância**, em decorrência, da severidade do impacto e da possibilidade de algumas das espécies ocuparem nichos que atualmente são ocupados por espécies endêmicas ou ameaçadas de extinção (MMA, 2007).

(2) Alterações na qualidade da água

ATRIBUTOS DA AVALIAÇÃO DO IMPACTO	
Interação: Potencial	Imediato, extra-regional, direto, alta magnitude, temporário, reversível, cumulativo, média sensibilidade, média importância.
Local de Ocorrência: Os locais mais prováveis de ocorrência desse impacto são a coluna d'água, principalmente a camada superficial.	

Geralmente, quando ocorre a contaminação da água por motivos de vazamento de óleo, a camada superficial da coluna d'água é a mais afetada, tendo sua coloração, odor e transparência alterados e impedindo sua utilização até mesmo para a navegação. Logo, com o aumento das concentrações de hidrocarbonetos na água, dois processos passam a ter importância na dinâmica do óleo: diluição e evaporação, sendo esta última, a responsável pela maior parte da remoção natural (Mielke, 1990 *apud* Laws, 1992).

Alguns fatores, como tendência à formação de emulsões, além das condições meteorológicas e oceanográficas no momento do incidente, influenciam decisivamente na abrangência espacial do derramamento (espalhamento) e dificultam a previsão precisa da região potencialmente afetada pelas alterações da qualidade da água. Deste modo, dependendo da época do ano, os efeitos podem ser mais ou menos abrangentes, já que as correntes e o padrão de ventos mudam sazonalmente.

Tendo como base as informações expostas acima, este impacto foi considerado de **incidência direta, temporário, imediato, reversível e extra-regional**, pois caso ocorresse o vazamento de óleo, de acordo com os resultados da modelagem numérica, os mesmos extrapolariam a área da Bacia de Campos.

Após um acidente desse porte, a água do mar é um dos cenários mais afetados gerando danos nocivos na biota (interferências nas comunidades nectônica e planctônica), nos recursos pesqueiros, nos meios socioeconômico (interferências nas atividades pesqueiras) e físico (alteração da qualidade do sedimento). Considerando-se a expressiva alteração na qualidade da água em eventos desta natureza, este impacto foi avaliado como de **alta magnitude**. Foi

classificado como **cumulativo**, uma vez que seus efeitos desdobram-se, principalmente, nos impactos sobre a biota marinha.

Embora se trate de um fator ambiental de elevada resiliência, sua **sensibilidade** foi classificada como **média**, ponderando-se outros fatores, tais como relevância ambiental. Dessa forma, embora durante o vazamento a água do mar apresente sinais de contaminação, a própria remoção do óleo por processos naturais favorecem a recuperação da qualidade da água, que volta a apresentar valores aceitáveis. Assim, este impacto foi considerado de **média importância**.

(3) Alterações na qualidade do ar

ATRIBUTOS DA AVALIAÇÃO DO IMPACTO	
Interação: Potencial	Imediato, extra-regional, direto, alta magnitude, temporário, reversível, cumulativo, média sensibilidade, média importância.
Local de Ocorrência: Os locais mais prováveis de ocorrência desse impacto são o ar ao longo da pluma formada.	

Durante um evento de derramamento de óleo no mar, imediatamente começa a se formar uma pluma de vapor de hidrocarbonetos denominado *smog*, que é o resultado da interação da luz com os constituintes da atmosfera e existem inúmeras espécies de oxidantes em sua composição. O *smog* atinge sua concentração máxima somente após o final do incidente, quando todo o óleo já se encontra exposto por um longo período de tempo e às condições climáticas.

A pluma de *smog* provoca alguns efeitos sobre os seres humanos, como irritação da garganta e olhos, sensação de odores e redução da visibilidade, também afetando os animais e vegetais (Wark *et al.*, 1998). Os efeitos da pluma de *smog* sobre a saúde humana podem ser amplos, visto que há formação de partículas finas e inaláveis de ácidos (como o ácido sulfúrico e o ácido nítrico) e formação de ozônio, assim como de dióxido de nitrogênio, o qual, ao sofrer fotodissociação, cria condições para a geração de uma grande variedade de poluentes, em combinação com os VOCs (*Volatile organic compounds* – Compostos orgânicos voláteis) e o ozônio. Alguns deles podem causar mutações biológicas, tais como o radical nitrato, os nitroarenos e os nitrosaminos (Arya, 1999).

Para a avaliação dos impactos de um derramamento de óleo na água, é importante considerarmos que os resultados da modelagem consideram o derramamento de óleo pesado (API 18), ou seja, não haveria uma elevada taxa de evaporação. Conforme apontado pela modelagem matemática de dispersão do óleo, apenas uma fração inferior a 30% do volume do óleo evapora ao longo das simulações.

A avaliação do impacto sobre a qualidade do ar reporta basicamente sua interferência sobre fatores ligados à saúde humana, uma vez que os limites estabelecidos para as emissões de diversos poluentes atmosféricos estão intimamente relacionados à questão da saúde humana. A **incidência** sobre a qualidade do ar é **direta**. O impacto é **imediate**, **temporário** e **reversível**. Considerando-se a extensão de áreas potencialmente afetadas no caso de um evento de pior caso, foi classificado como **extra-regional**. Uma vez que seus efeitos não interagem com outros impactos.

Foi avaliado como **cumulativo**, pelo desdobramento previsto de efeitos também sobre as aves marinhas e comunidades nectônicas, além de potenciais interferências sobre as atividades de turismo e lazer e sobre aglomerações urbanas, quando considerado os cenários de derramamento que tem probabilidades de alcançar regiões costeiras. Dadas as alterações significativas nos padrões de qualidade do ar, o impacto foi avaliado como de **alta magnitude**. Embora se trate de um fator ambiental de elevada resiliência, sua **sensibilidade** foi classificada como **média**, ponderando-se outros fatores, tais como relevância ambiental. Dessa forma, o impacto sobre a qualidade do ar foi classificado como de **média importância**.

(4) Alterações na comunidade planctônica

ATRIBUTOS DA AVALIAÇÃO DO IMPACTO	
Interação: Potencial	Imediato, extra-regional, direto/indireto, alta magnitude, temporário, reversível, cumulativo, média sensibilidade, grande importância.
Local de Ocorrência: Os locais mais prováveis de ocorrência desse impacto são a coluna d'água ao longo da pluma.	

Os efeitos de um derramamento de óleo na comunidade planctônica variam de acordo com o tipo de organismo atingido. Segundo Scholtz (2001), os efeitos são distintos entre o bacterioplâncton, fitoplâncton, zooplâncton e ictioplâncton, sendo o zoo- e o ictioplâncton geralmente menos sensíveis aos efeitos do óleo.

Os efeitos também variam em função das características ambientais da área onde ocorre o derramamento de óleo. Em regiões nerítico-oceânicas, a alta sensibilidade pode ser minimizada pela menor concentração de organismos e alta capacidade de recuperação, principalmente nas áreas externas à plataforma continental (Bishop, 1983).

A sensibilidade a compostos tóxicos é extremamente variável de acordo com os organismos e seus estágios de vida. Para o bacterioplâncton, por exemplo, costuma ocorrer um incremento em densidade, este aumento na abundância evidencia a ocorrência de uma rápida biodegradação de hidrocarbonetos na coluna d'água. Já para o fitoplâncton a sensibilidade varia entre os grupos fitoplanctônicos (Scholz *et al.*, 2001).

Os efeitos de curta escala incluem decréscimo na biomassa (geralmente temporário), bem como redução das taxas de reprodução e alimentação. Alguns grupos como os tintinídeos podem apresentar um incremento em densidade, em resposta ao aumento do suplemento alimentar, que, neste caso, são as bactérias e a fração menor do fitoplâncton (Scholz *et al.*, 2001).

As partículas de óleo livres ou aderidas ao material particulado, que são ingeridas pelo zooplâncton, posteriormente são excretadas (*fecal pellets*) e afundam. Assim, este grupo de organismos pode ser ainda responsável por parte da sedimentação do óleo ao longo da coluna d'água, redistribuindo o óleo disponível da zona pelágica para a bêntica (Conover, 1971).

Os efeitos sobre os organismos zoo- e ictioplanctônicos, no entanto, podem refletir em impactos crônicos do derramamento de óleo no mar, uma vez que compreendem larvas de organismos pelágicos (p.ex. peixes) e bentônicos (p.ex. crustáceos, moluscos e equinodermos) e fazem parte da dieta alimentar de inúmeros organismos. Assim, esse efeito no zoo- e ictioplâncton pode atingir níveis tróficos superiores, podendo ser um impacto indutor das alterações na comunidade nectônica.

Em função das informações apresentadas acima, o impacto do vazamento de óleo sobre a comunidade planctônica pode ser classificado como **direto** (pela ação direta do óleo sobre os organismos) e **indireto** (pela interferência da qualidade da água sobre os organismos). Os efeitos sobre a comunidade planctônica serão **imediatos**, porém **temporários** e **reversíveis**. A abrangência espacial de um evento de pior caso recai na classe **extra-regional**. Sua classificação como **cumulativo** é devida aos desdobramentos que provoca na cadeia trófica, bem como pela própria interação (induzido por) com o impacto sobre a qualidade da água.

O impacto sobre a comunidade planctônica foi considerado de **alta magnitude**, considerando-se que a severidade, ainda que temporária, dos seus efeitos é significativa. De acordo com as simulações de derramamento de óleo, a pluma atingiria áreas oceânicas, consideradas como de **média sensibilidade** ambiental para a conservação da biodiversidade do plâncton. Dentre os critérios utilizados para ponderar a classificação da importância, os efeitos cumulativos sobre outros componentes da biota marinha de alta sensibilidade para a região potencialmente afetada subsidiou a avaliação de **grande importância** para este impacto.

(5) Alterações na comunidade nectônica

ATRIBUTOS DA AVALIAÇÃO DO IMPACTO	
Interação: Potencial	Curto/médio prazo, extra-regional, direta/indireto, alta magnitude, temporário, reversível, cumulativo, alta sensibilidade, grande importância.
Local de Ocorrência: Os locais mais prováveis de ocorrência desse impacto são a coluna d'água ao longo da pluma.	

De acordo com os cenários integrados para os volumes de pior caso, projetados por simulação de derramamento de óleo, este empreendimento poderia causar alterações na biota nectônica de quatro maneiras biológicas potenciais, segundo NRC (2003):

- (i) de forma bioquímica ou celular;

- (ii) alterando somente determinados organismos, integrando alterações fisiológicas, bioquímicas e comportamentais;
- (iii) alterando uma população, com efeitos na dinâmica populacional;
- (iv) impactando a comunidade, resultando em alterações na sua estrutura e dinâmica.

Os efeitos tóxicos do óleo ou do *smog* (pluma de vapor de hidrocarbonetos que atinge sua concentração máxima somente após o final do incidente, quando todo o óleo já se encontra exposto ao tempo, até que ele seja totalmente evaporado) podem ser classificados como agudos – efeitos sentidos em curto prazo – ou crônicos – quando os componentes persistem no ambiente, submetendo os animais a um longo período de exposição, ou através de impactos indiretos, quando entram contato com outros fatores contaminados de maneira aguda (NRC, 2003).

A análise histórica dos efeitos causados por acidentes ocorridos com derramamento de óleo (NOAA, 2008) indica que este pode apresentar uma maior toxicidade para os organismos nectônicos em relação às concentrações persistentes dos compostos em séries de longa duração e à sensibilidade relativa destes organismos. Analisando-se estes fatores em determinada população, o efeito do óleo poderia ocasionar um decréscimo da biomassa da espécie diretamente afetada.

A região de dispersão da pluma de derramamento de óleo (identificada a partir da modelagem de pior caso) é utilizada por baleias-jubarte (*Megaptera novaengliae*) e baleias-franca (*Eubalaena australis*) como rota de migração (Projeto Baleia Franca, 2010; Instituto Baleia Jubarte, 2010), não sendo registrado comportamento de alimentação destas espécies e, conseqüentemente, não existindo o risco destes mysticetos serem afetados. Neste contexto, um possível acidente de derramamento de óleo não teria efeito sobre a fisiologia alimentar destes grandes cetáceos. No entanto, com base em Evans (1987), a pluma poderia ocasionar alteração das rotas migratórias de indivíduos destas espécies, podendo afetar, conseqüentemente, comportamentos reprodutivos (NRC, 2003).

Pequenos cetáceos também utilizam a região potencialmente atingida pela pluma de óleo para repouso, alimentação ou ainda residência. De acordo com estudos experimentais, os cetáceos possuem a capacidade de detectar visualmente finas camadas de óleo cru, mesmo durante a noite, deslocando-se para áreas não afetadas (Evans, 1987; Siciliano *et al.*, 2006). Entretanto, AMSA (2003) destaca a ocorrência de golfinhos sendo observados nadando e se alimentando dentro ou próximos de áreas com presença de óleo. Neste caso, os cetáceos poderiam ser afetados também indiretamente pela presença do óleo, ao se alimentarem de presas contaminadas (Geraci, 1990).

Como fator mais importante, ressalta-se a possibilidade da persistência de compostos voláteis tóxicos - como hexano e benzeno - causarem consequências danosas aos cetáceos após sua inalação (relacionados à toxicidade aguda) (Leighton, 2000), durante sua subida à superfície para respiração, apesar dos poucos registros que indiquem este tipo de evento como um fator importante na mortalidade de mamíferos marinhos (Geraci, 1990).

Cinco espécies de quelônios são encontradas na área de estudo e, no caso de acidente de derramamento de óleo, as tartarugas poderiam ser atingidas no ambiente marinho, durante a migração para os sítios reprodutivos ou de alimentação, quando se aproximam da costa (Projeto Tamar, 2010), ou ainda indiretamente, se alimentando de presas afetadas pelo óleo.

Ainda dentre os grupos relacionados ao nécton, o mais dominante se refere ao grupo dos peixes, que, apesar da sua capacidade de escapar de áreas contaminadas, podem ter suas populações afetadas em decorrência de inúmeros processos como os descritos a seguir (Sanborn, 1977; IPIECA, 2000):

- (i) Ovos e larvas podem perecer durante a desova, após serem recobertos ou afetados diretamente pelo óleo;
- (ii) Peixes adultos podem morrer ou não conseguir realizar a desova em águas contaminadas;
- (iii) Populações potencialmente reprodutoras podem ser perdidas devido à contaminação de áreas de reprodução;
- (iv) Comportamentos de fecundação ou reprodução – incluindo-se a migração – podem ser modificados;

- (v) Peixes podem se alimentar de presas contaminadas, que podem ser intencionalmente escolhidas por se apresentarem debilitadas e, portanto, de fácil captura;
- (vi) Espécies comerciais de peixes em seus estágios adulto, juvenil ou larval podem ser adversamente afetadas ou eliminadas.

Atualmente, não há evidências de mortandade massiva de peixes juvenis ou adultos decorrente de derramamento de óleo em ambiente oceânico, uma vez que, nestas regiões, a concentração de óleo abaixo da mancha é reduzida, decaindo diretamente em relação ao tempo e à profundidade. No entanto, em ambientes costeiros, este risco se amplifica, particularmente em função da ocorrência de espécies com estoque relativamente baixo e áreas restritas de reprodução (IPIECA, 2000).

Considerando-se a área potencialmente atingida num acidente de derramamento de óleo e a capacidade de deslocamento dos animais nectônicos, é possível classificar a incidência e o momento deste impacto como **direta** e **imediate** (em caso de contato físico com a mancha de óleo) ou **indireta** e de **curto a médio prazo** (em caso de biomagnificação).

É um impacto **temporário** e **reversível**, uma vez que, extinta a fonte de poluição, esses grupos de animais tendem a recuperar suas taxas populacionais ou, em alguns casos podem, inclusive, metabolizar os compostos acumulados no organismo. Sua abrangência pode alcançar uma escala **extra-regional**, uma vez que a comunidade nectônica, em grande parte, é composta por animais que ocupam grandes áreas e/ou realizam migrações entre sítios reprodutivos e alimentares. Este impacto tem ainda efeito indutor de alterações em vários níveis da cadeia alimentar e interage com os impactos de interferência nas áreas de reprodução e sobre as atividades pesqueiras, sendo portanto **cumulativo**.

Finalmente, este impacto é classificado como de **alta magnitude** e **alta sensibilidade**, considerando que o óleo pode atingir áreas consideradas de extrema importância biológica (MMA, 2002) para a conservação de diversos fatores do nécton. Ressalta-se ainda o *status* de conservação (IBAMA, 2003, 2004; IUCN, 2006) de determinadas espécies de cetáceos, quelônios e peixes registradas na região, conforme diagnosticado no Capítulo 5

do presente EIA. Neste contexto, o impacto sobre a comunidade neotônica foi classificado como de **grande importância**.

(6) Alteração na Comunidade de Aves Marinhas

ATRIBUTOS DA AVALIAÇÃO DO IMPACTO	
Interação: Potencial	Imediato/curto prazo, extra-regional, direto/indireto, alta magnitude, temporário, reversível, cumulativo, alta sensibilidade, grande importância.
Local de Ocorrência: Os locais mais prováveis de ocorrência desse impacto são os de presença de comunidade de aves marinhas, principalmente praias e ilhas ao longo da pluma.	

As aves marinhas, apesar de apresentarem grande mobilidade são especialmente vulneráveis ao óleo proveniente de um derramamento (Leighton, 2000), principalmente em função da película de óleo que se forma na superfície da água (Braile & Cavalcanti, 1993) e à presença do óleo nos sítios de nidificação, descanso e alimentação destes organismos (IUCN, 1983). De acordo com os resultados apresentados na modelagem, as áreas afetadas pela presença de óleo englobam parte do litoral sul do Espírito Santo, afetando sítios de repouso do atobá-marrom (*Sula leucogaster*) (Schuler, et al., 2009), do Trinta-réis-de-bico amarelo, (*Thalasseus sandvicensis eurygnathus*) e do Trinta-réis-de-bico-vermelho (*Sterna hirundinacea*).

A presença do óleo também afetará a grande quantidade de ilhas, ilhotas, lajes e rochedos existentes no litoral do Rio de Janeiro. Entre as espécies encontradas destacam-se algumas aves insulares que utilizam ilhas costeiras da região para nidificação, como o biguá (*Phalacrocorax brasilianus*), o atobá-marrom (*Sula leucogaster*), a fragata (*Fregata magnificens*), o savacu (*Nyctiocolax nyctiocolax*), o gaivotão (*Larus dominicanus*), o trinta-réis-vermelho (*Sterna hirundinacea*), o trinta-réis-de-bico-amarelo (*Sterna eurygnatha*), entre outros (Alves et al., 2004).

Nos municípios paulistas tocados pelo óleo, de acordo com Campos et al. (2004), seis espécies de aves insulares marinhas formam colônias reprodutivas na região,, são elas: fragatas (*Fregata magnificens*), atobás (*Sula leucogaster*),

gaivotão (*Larus dominicanus*), o trinta-réis-real (*Sterna maxima*) e o trinta-réis-de-bico-amarelo (*Sterna eurygnatha*) em ilhas distribuídas nos municípios de Ilhabela (Ilhas Cagadinha, Prainha, Figueira e Ilhote Cadó), São Sebastião (Ilhas Itaçuca, Apara, Alcatrazes, Amigos, Tartaruga, Porto, Rasa, Oratório e Ilhote Caranha) e Santos (Laje de Santos).

Estudos referentes aos maiores derramamentos envolvendo danos às aves marinhas durante os estágios iniciais do desenvolvimento embrionário concluem que pequenos volumes de óleo podem ocasionar, em alguns casos, a morte destes animais (Hampton *et al.*, 2003, Leighton, 2000).

Segundo alguns autores (RPI, 1988; Wood & Heaphy, 1991 *apud* Scholz *et al.*, 1992; Leighton, 2000), dentre os efeitos decorrentes do contato com o óleo, destaca-se: perda de impermeabilidade das penas (contato físico); anemia, pneumonia, irritação intestinal, danos aos rins, alteração química do sangue, diminuição do crescimento, prejuízos à osmorregulação, decréscimo na produção e viabilidade dos ovos (contato por ingestão).

Por essa razão, populações locais podem ser significativamente reduzidas se ocorrer derrame de óleo na sua área de concentração e nidificação (IUCN, 1983).

Este impacto pode ser classificado como **direto** e **imediat**o - em caso de contato físico com a mancha de óleo - ou **indireto** e de **curto prazo** - em caso de contaminação dos ovos durante o período de cuidado parental.

Este impacto foi considerado **temporário** e **reversível**, uma vez que o efeito impactante será sentido apenas no período em que o óleo permanecer no ambiente, que pode variar desde um período curto, em regiões oceânicas e com alto dinamismo, como as praias arenosas, ou longo, em casos de ambientes com baixo dinamismo, como manguezais.

Em função da área potencialmente atingida pelo óleo e da grande capacidade de deslocamento de aves adultas, este impacto é considerado **extra-regional**.

Esse impacto pode ser classificado como de **altas magnitude** e **sensibilidade**, em função da dinâmica apresentada acima e da alta sensibilidade ambiental do fator afetado.

Esse impacto interage com os impactos potenciais sobre interferências com as atividades turísticas e de lazer, uma vez que imagens de aves imersas em manchas de óleo são amplamente utilizadas pela mídia, chamando a atenção da

sociedade (Heubeck *et al.*, 2003), podendo assim ser considerado **cumulativo**. Neste contexto, o impacto sobre a comunidade de aves marinhas foi classificado como de **grande importância**.

(7) Interferências sobre os costões rochosos

ATRIBUTOS DA AVALIAÇÃO DO IMPACTO	
Interação: Potencial	Imediato, extra-regional, direto, alta magnitude, temporário, reversível, cumulativo, alta sensibilidade, grande importância.
Local de Ocorrência: Os locais mais prováveis de ocorrência desse impacto são os de presença de costões rochosos ao longo da pluma.	

Costões rochosos são importantes ecossistemas, pois abrigam um vasto número de espécies de alta importância ecológica e econômica. Ostras, mexilhões, peixes e crustáceos habitam os costões rochosos, utilizando-os como local de alimentação, crescimento e reprodução (Coutinho, 2002).

Segundo resultados da modelagem de óleo, no litoral capixaba, a área afetada pela presença de óleo irá tocar um importante costão rochoso para a região, a Ilha das Andorinhas localizada no município de Marataízes. Esta área é um dos principais locais de reprodução das andorinhas do mar, uma denominação regional para as espécies de trinta-réis do gênero *Sterna* (Efe, 2004).

Já no litoral fluminense, o toque por óleo ocorrerá em regiões classificadas como de extrema importância ambiental e prioritária para preservação de costões rochosos (MMA, 2002a). Destaca-se nessa área a presença do Arquipélago de Santana, Ilhas de Cabo Frio, Ilha do Papagaio e praias continentais.

São encontradas ainda formações rochosas nas ilhas dos Porcos, do Pontal e dos Franceses, situadas no município de Arraial do Cabo. No litoral norte paulista, os municípios de Ubatuba, Ilhabela, São Sebastião são os que possuem as maiores extensões de costões rochosos do estado.

O grau de sensibilidade dos costões ao óleo varia de 1, em costões rochosos expostos, a 8, em costões abrigados (Gundlach & Hayes, 1978), sendo que ambos foram identificados para a área passível de toque por óleo em caso de derrame.

Segundo Baker *et al.*, tais ambientes apresentam uma alta taxa de recuperação a vazamentos de óleo, devido à ação hidrodinâmica que remove o óleo rapidamente (Baker *et al.*, 1990). Da mesma maneira, as regiões entre marés, sujeitas às ações das ondas, apresentam as maiores taxas de recuperação a esse tipo de acidente (Bishop, 1983).

Apesar dos resíduos formarem crostas “asfálticas” no costão, que podem persistir por um grande período de tempo, o regime hidrodinâmico (ondas e marés), juntamente com o intemperismo (ventos), torna o óleo menos tóxico e mais viscoso, podendo deixar acúmulos da fração residual na parte superior do costão rochoso.

As principais mudanças na estrutura das comunidades biológicas existentes neste ecossistema incluem redução da taxa de crescimento, perda de funções reprodutivas e alterações da composição dos organismos. (IPIECA, 1995).

Devido à presença de costões rochosos abrigados, espalhados pela extensão da área potencialmente atingida, este impacto é classificado como **direto, extra-regional, temporário, imediato e reversível**.

Como os costões rochosos da área potencialmente atingida são considerados atrações turísticas e zonas de lazer, este impacto é indutor de impacto sobre o turismo, portanto considerado como **cumulativo**. Ainda, a presença de óleo no costão rochoso implica em alteração na biota característica do local. Deve-se pontuar, do mesmo modo, a presença de algumas Unidades de Conservação que possuem parte de sua região composta por formações de costões rochosos.

Considerando-se as condições de chegada de óleo na costa a partir de um evento de pior caso de derramamento de óleo, a **magnitude** foi classificada como **alta**.

Considerou-se este fator como de **alta sensibilidade** por se tratar de uma área de extrema importância biológica (MMA, 2007), embora caiba ressaltar a alta resiliência dos costões rochosos aos efeitos de eventos de derramamento acidental de óleo. Neste contexto, o impacto sobre os costões rochosos foi avaliado como de **grande importância**.

(8) Interferências nas áreas de manguezal e estuários

ATRIBUTOS DA AVALIAÇÃO DO IMPACTO	
Interação: Potencial	Imediato, extra-regional, direto/indireto, alta magnitude, temporário, parcialmente reversível, cumulativo, alta sensibilidade, grande importância.
Local de Ocorrência: Os locais mais prováveis de ocorrência desse impacto são os de presença de manguezais ao longo da pluma.	

Os manguezais e estuários são ecossistemas de grande importância devido a sua alta produtividade biológica. Manguezal é um ecossistema costeiro que ocorre em regiões tropicais e subtropicais do mundo ocupando as áreas entre marés. É caracterizado por vegetação lenhosa típica, adaptada às condições limitantes de salinidade, substrato inconsolidado e pouco oxigenado e frequente submersão pelas marés (Soares, 1997).

Para auxiliar a interpretação das florestas de mangue brasileiras, Schaeffer-Novelli *et al.* (1990) dividiram o litoral do país em oito unidades fisiográficas, levando-se em consideração a cobertura vegetal e as características ambientais. No caso de um acidente envolvendo um derramamento de óleo, os manguezais encontrados na área afetada pela presença de óleo, estão incluídos na Unidade VI (Recôncavo Baiano a Cabo Frio) e VII (Cabo Frio a Torres) destaca-se que nesta unidade, consideram-se apenas os manguezais situados até Santos.

Os manguezais destas unidades são relativamente extensos e são normalmente encontrados atrás de restingas, em formações mistas ou monoespecíficas (Schaeffer-Novelli *et al.*, 1990).

Um acidente de grandes proporções poderia ocasionar altas taxas de mortalidade das espécies residentes e itinerantes, as quais se recuperariam naturalmente somente após um longo tempo, em comparação com outros ecossistemas (USEPA, 1993). A retirada da camada superior do substrato durante o processo de limpeza significaria a remoção de um grande número de poliquetas, crustáceos e espécies da flora (USEPA, 1993; Dicks, 1999), não sendo prática recomendada nas ações de limpeza desses ambientes.

Segundo Ke e colaboradores (2005), a alta taxa de matéria orgânica e sulfetos contidos no sedimento, as condições anóxicas na camada superficial do mesmo, a baixa energia do ambiente e o reduzido fluxo de correntes, favorecem a deposição e a acumulação de contaminantes no sedimento de um manguezal.

Para uma completa restauração de um bosque atingido por óleo, leva-se em torno de 10 a 50 anos, com importantes efeitos observados por um período mínimo de 5 anos após o derramamento (Getter *et al*, 1984 apud Wagener *et al*, 2002). Já para a perda da toxicidade, Burns *et al* (1994) sugerem um tempo mínimo de 20 anos.

Assim como os manguezais, os estuários são considerados zonas de abrigo e reprodução de espécies fundamentais para a cadeia alimentar marinha, funcionando como importantes berçários de crustáceos, peixes e moluscos (Kjerfve, 1997). Os canais dos estuários são os principais meios de condução para o fluxo de marés e rios, controlando o transporte e a deposição de sedimentos, e a mistura da água (Kjerfve, *op. cit.*).

De acordo com a escala de sensibilidade adotada por NOAA (2002), manguezais e regiões estuarinas são considerados os ambientes que apresentam maior sensibilidade a alterações decorrentes de um derramamento de óleo. Além disso, são classificados como ecossistemas de “extrema” importância biológica (MMA, 2007).

Analisando o conjunto dos fatores de sensibilidade de manguezais e estuários e a probabilidade de alcance do óleo no caso de um possível derramamento, este impacto é classificado como de incidência **direta** sobre a vegetação e sobre a fauna local. O impacto pode ser considerado também como de incidência **indireta**, uma vez que seus efeitos poderão estender-se a outros organismos, através da cadeia trófica e da ciclagem de nutrientes.

O impacto também foi considerado como **temporário** e **parcialmente reversível**, uma vez que se prevê um retorno às condições de equilíbrio destes ecossistemas, contudo com alterações na sua estrutura original. Uma vez que o ambiente é atingido por óleo, se verifica o desencadeamento **imediate** do impacto.

De acordo com a modelagem de pior caso (cenários integrados para os volumes de pior caso), alguns destes ecossistemas presentes em locais da costa

dos estados do Rio de Janeiro e São Paulo poderão ser atingidos, sendo o impacto classificado como de abrangência **extra-regional**. O impacto ainda é considerado como indutor de alterações na biota associada a esses ecossistemas e com isso **cumulativo**.

Impactos sobre os manguezais e estuários interagem com impactos sobre áreas de reprodução de recursos pesqueiros, por serem “áreas berçários” para diversas espécies. (MMA, 2002; 2007). Sendo assim, impactos sobre estes ecossistemas consequentemente atingiriam as atividades de pesca, interferindo com a economia dessa região. Além disso, tais impactos incidem sobre ecossistemas considerados como prioritários para a conservação (MMA, *op. cit.*), levando a uma classificação de **alta sensibilidade** para o componente potencialmente afetado. Este impacto foi avaliado como de **grande importância** e de **alta magnitude**.

(9) Interferências sobre as praias arenosas

ATRIBUTOS DA AVALIAÇÃO DO IMPACTO	
Interação: Potencial	Imediato, extra-regional, direto/indireto, alta magnitude, temporário, reversível, cumulativo, alta sensibilidade, grande importância.
Local de Ocorrência: Os locais mais prováveis de ocorrência desse impacto são os de presença de praias arenosas ao longo da pluma.	

O termo praia inclui a faixa arenosa costeira que se estende do limite superior (supralitoral), próximo às dunas, até a faixa de arrebentação das ondas e, também, a faixa aquosa que se estende da zona de surfe até o limite de atuação de suas células de circulação (sublitoral). Estas podem ser identificadas quanto ao grau de exposição desde muito expostas a muito protegidas (McLachlan, 1981). As praias arenosas constituem um dos mais extensos ambientes litorâneos brasileiros, constituindo importantes áreas de recreação e amortecimento entre os ambientes terrestre e marinho (Gianuca, 1987).

Muitas espécies da fauna de praia têm importância econômica direta, como é o caso dos crustáceos e moluscos utilizados na alimentação humana ou como isca para pesca, e outras indireta, como os poliquetas, que constituem rica fonte

de alimento para vários organismos como peixes e crustáceos, que são consumidos pelas populações humanas (Brown & McLachlan, 1994).

A zonação da macrofauna em praias não é tão marcada como nos litorais rochosos. Ao contrário, nas praias, os organismos não estão visíveis na superfície, uma vez que a quase totalidade destes se encontra abrigada no interior do sedimento. A presença de alguns organismos pode ser detectada desde a superfície, por orifícios mais ou menos característicos ou por montículos de areia e dejetos decorrentes de suas atividades subterrâneas. Vários outros organismos, no entanto, permanecem enterrados sem que se possa detectar qualquer vestígio de sua presença à superfície, tais como tatuís (*Emerita brasiliensis*) (Sobrinho *et al.*, 2003).

A diversidade e distribuição dos organismos bentônicos são determinadas por fatores físicos, principalmente, ação das ondas e tamanho da partícula do sedimento que, por sua vez, determinam o estado morfodinâmico do ambiente.

Segundo Johnson (1970) e McLachlan & Harty (1981), uma parte do óleo depositado nas praias será lavado pelas ondas, enquanto grande parte será enterrada, penetrando no sedimento. Quando o óleo penetra no sedimento, além de interferir com os organismos presentes, ele também altera suas características físicas (Brown & McLachlan, 1994).

A maioria das espécies presentes em praias arenosas é afetada em caso de derramamento de óleo, sendo que as maiores espécies e as de maior longevidade, geralmente, apresentam recuperação mais lenta, sendo detectados hidrocarbonetos em seus tecidos até cinco anos depois do derramamento (Brown & McLachlan, 1994).

Outros animais também sofrem as consequências da contaminação das praias arenosas por óleo. Aves e peixes que se alimentam de organismos bentônicos são os principais organismos potencialmente afetados pela persistência de hidrocarbonetos em seus tecidos (Nibakken, 1993).

Na região com probabilidade de ser atingida pelo derramamento de óleo, destacam-se praias de grande interesse turístico, como as praias dos municípios de Itapemirim, Maratáizes e Presidente Kennedy, no Espírito Santo, que apresentam mais de 40 km de praias arenosas; as praias da Região dos Lagos e da Costa Verde, no Rio de Janeiro e as praias localizadas no litoral norte de São

Paulo. Este é um impacto de incidência **direta e indireta**. Devido à ampla distribuição das praias ao longo do litoral da área potencialmente atingida, esse impacto apresenta abrangência **extra-regional**. Esse impacto pode ser classificado ainda como **temporário, reversível e imediato**.

Considerando a severidade das alterações potencialmente causadas, este impacto é considerado como de **alta magnitude**. Ainda, é classificado como **cumulativo** por ser indutor do impacto sobre as atividades de turismo, pesca e lazer desenvolvidas na área. Além disso, as alterações no ambiente de praia possivelmente acarretariam alterações na biota, principalmente sobre a comunidade bentônica e de aves marinhas. Considerando estes fatores e as unidades de conservação que protegem faixas de praia da área de influência deste empreendimento (APA do Pau Brasil, Parque Municipal das Dunas, Parque Municipal da Gamboa, Parque Municipal da Praia do Forte) reforça a importância biológica, deste tipo de ecossistema (MMA, 2002; 2007) e a classificação do impacto como de **alta sensibilidade**. Neste contexto, portanto, o impacto sobre as praias arenosas foi classificado como de **grande importância**.

(10) Interferências sobre as Unidades de Conservação

ATRIBUTOS DA AVALIAÇÃO DO IMPACTO	
Interação: Potencial	Imediato, extra-regional, direto, alta magnitude, temporário, reversível/parcialmente reversível, cumulativo, alta sensibilidade, grande importância.
Local de Ocorrência: Os locais mais prováveis de ocorrência desse impacto são as Unidades de Conservação ao longo da pluma.	

Dentro da área passível de ser atingida por um derramamento de óleo, decorrente das atividades da UOTE, estão localizadas Unidades de Conservação que apresentam interface com a região costeira, sendo consideradas, portanto, passíveis de serem potencialmente impactadas em caso de um derramamento acidental de óleo.

Foram identificadas 56 Unidades de Conservação (UCs) passíveis de serem atingidas por óleo em caso de vazamento. As UCs identificadas apresentam ambientes diversos dentre aqueles possíveis para regiões litorâneas. Todos os

ambientes de ocorrência no litoral (costões rochosos, manguezal e estuário, lagoas costeiras e áreas alagadas, áreas de restinga, dunas e praias arenosas) tiveram os impactos ambientais potenciais decorrentes de derrames de óleo descritos anteriormente. Assim os impactos ambientais potenciais sobre as Unidades de Conservação dependerão do tipo de ambiente que esta apresenta, conforme descrito nos impactos 7 a 9.

As Unidades de Conservação objetivam a preservação de áreas importantes para biodiversidade, mantendo-as livre de possíveis impactos, portanto um derramamento de óleo nos limites das UCs ou em suas zonas de amortecimento é considerado um impacto **direto**.

Como o efeito impactante será sentido apenas no período em que o óleo permanecer no ambiente que poderia variar desde um período curto, em ambientes com áreas rochosas, ou extremamente longo, em casos de ambientes com baixo dinamismo, este impacto foi considerado **temporário**, variando com as características ambientais das UCs atingidas. Levando-se em consideração que todas as Unidades de Conservação diagnosticadas são costeiras, o óleo ao atingir a costa irá afetar diretamente estas Unidades, o que caracteriza este impacto como **imediate**.

Foi considerado **reversível** ou **parcialmente reversível**, uma vez que as condições ambientais dificilmente serão totalmente restabelecidas, principalmente nas áreas de mangue e nas UCs chamadas de Proteção Integral. Considerando-se a extensão dos impactos potenciais sobre as UCs, foi então classificado como **extra-regional**.

Devido a severidade do impacto de derramamento de óleo, o mesmo foi classificado como de **alta magnitude**. A **alta sensibilidade** ambiental inerente a UCs, é potencializada pela presença de UCs de proteção integral (uso indireto) e pela interação com os impactos de interferência em ecossistemas e comunidades biológicas abrangidos pelas UCs potencialmente afetadas e de interferência com atividades pesqueiras, turísticas e de lazer desenvolvidas na área. A utilização das UCs para fins turísticos, de pesquisa científica e de educação ambiental torna este impacto indutor do impacto sobre as atividades turísticas. Além disso, há uma preocupação adicional em preservar as comunidades tradicionais locais, que sobrevivem principalmente da pesca artesanal, tornando este impacto indutor do

impacto sobre as atividades de pesca, sendo assim classificado como **cumulativo**. Este impacto foi classificado como de **grande importância**.

(11) Interferências sobre recursos pesqueiros

ATRIBUTOS DA AVALIAÇÃO DO IMPACTO	
Interação: Potencial	Imediato a médio prazo, extra-regional, direto/indireto, alta magnitude, temporário, reversível, cumulativo, alta sensibilidade, grande importância.
Local de Ocorrência: Os locais mais prováveis de ocorrência desse impacto são a coluna d'água ao longo da pluma.	

Nas regiões de plataforma continental, os recursos pesqueiros apresentam altas taxas de abundância em fundos de areia e/ou lama, em virtude de suas características alimentares, reprodutivas e migratórias. Sua importância revela-se principalmente nas costas tropicais e subtropicais, sendo que suas características biológicas estão amplamente relacionadas às condições ecológicas dos ecossistemas e das interações bióticas (Castro, 2001).

Algumas espécies se destacam por sua importância econômica, tanto pelo volume capturado quanto pelo valor de mercado de seu desembarque, como é o caso da sardinha-verdadeira, do bonito-listrado e do camarão-rosa, que são fundamentais para o desempenho global do setor pesqueiro da região sul/sudeste.

O maior recurso pesqueiro marinho do Brasil, em volume de produção, é a sardinha-verdadeira (*Sardinella brasiliensis*), espécie que ocorre entre o Cabo de São Tomé (RJ) e o Cabo de Santa Marta Grande (RS). Por outro lado, apesar de ser comercializado em volume inferior ao de peixes pelágicos como a sardinha, o bonito e outros, o camarão representa cerca de 25% do valor total das exportações brasileiras de pescado (Pezzuto, 2001).

Outros importantes recursos, como o dourado, a corvina e a cavalinha são documentados para a costa sul/sudeste brasileira, sendo a costa sudeste passível de interferência, caso ocorra um acidente com as características do que foi considerado como pior caso neste EIA.

Armstrong *et al.* (1995) analisaram a exposição e efeitos adversos do derramamento do *Exxon Valdez* em diversas espécies de crustáceos e moluscos, entre os anos de 1989 e 1991, em baías que foram atingidas pelo óleo e baías que não sofreram efeitos do acidente. Segundo os dados de fecundidade de uma das espécies de camarão analisada, a taxa de reprodução no ano de 1990 se encontrava reduzida em relação ao ano anterior em ambas as categorias de baías (as atingidas e as que não sofreram efeitos). No entanto, a taxa de fecundidade encontrava-se 30% menor entre as fêmeas das baías que sofreram efeitos do derramamento em oposição àquelas que mantinham suas condições originais.

Em decorrência dos impactos do derramamento de óleo do *Sea Empress*, em 1996, no Reino Unido (Edwards & White, 1999), os níveis de hidrocarbonetos encontravam-se particularmente elevados em moluscos, mas com concentrações inferiores em crustáceos e peixes. Soma-se, ainda, o fato de não terem sido registradas perdas de espécies de valor comercial. No entanto, a ocorrência do acidente se deu em data intermitente ao período de desova dos recursos, o que não afetou, em longo prazo, os estoques destas espécies.

Este impacto pode ser classificado como **direto** e **imediato**, em caso de contato físico com a mancha de óleo, ou **indireto** e de **curto a médio prazo**, em caso de contato do óleo com ovos e larvas de peixe, podendo haver alteração do recrutamento de diversas espécies, ou em caso de ingestão de alimento contaminado (Levinton, 1995).

Ele é ainda **temporário** e **reversível**, já que o impacto se dá quando ocorre o contato do animal com o óleo, mas extinta a fonte de poluição, esses grupos de animais tendem a recuperar suas taxas populacionais.

Neste contexto, um derramamento de óleo a partir da atividade considerada nesse EIA pode gerar um impacto de abrangência **extra-regional**, já que os recursos pesqueiros se deslocam por grandes áreas. Este impacto é classificado ainda como indutor (**cumulativo**) dos impactos referentes às atividades pesqueiras e à alteração da comunidade pelágica (plâncton e necton).

Portanto, este impacto é classificado como de **alta magnitude**. Uma vez que a área potencialmente atingida pelo derramamento de óleo é considerada de grande relevância ambiental para os recursos pesqueiros (MMA, 2002), que determinadas espécies apresentarem níveis de sobre-exploração, que o *status* de

conservação de algumas espécies de peixes e crustáceos, consideradas ameaçadas de extinção pelo IBAMA (2005) e de seu caráter influente sobre o aspecto econômico relacionado à atividade pesqueira, o fator foi classificado como de **alta sensibilidade**. Portanto, este impacto foi classificado como de **grande importância**.

Impactos sobre o Meio Socioeconômico

(12) Interferências sobre as atividades pesqueiras

ATRIBUTOS DA AVALIAÇÃO DO IMPACTO	
Interação: Potencial	Imediato, extra-regional, direto/indireto, alta magnitude, temporário, reversível, cumulativo, alta sensibilidade, grande importância.
Local de Ocorrência: Os locais mais prováveis de ocorrência desse impacto são a área de restrição de pesca ao redor da UOTE.	

No caso da ocorrência de um acidente a partir de um derramamento de óleo, de acordo com o projetado por simulação, durante a atividade da UOTE na Bacia de Campos, poderão ocorrer interferências tanto na modalidade de pesca oceânica quanto na modalidade de pesca costeira. O evento demandará uma readequação temporária da atividade pesqueira aos novos locais de captura. Este fato poderá significar custos adicionais de combustível, alimentação e gelo, dentre outros, caso os cardumes se desloquem para áreas mais afastadas dos locais habituais de pesca, podendo implicar numa redução da quantidade de pescado capturado.

Além de mudanças nos pontos de desembarque do pescado, a perda de equipamentos por parte de pescadores que eventualmente sejam surpreendidos por uma mancha de óleo durante o desenvolvimento de suas atividades, é um elemento adverso a ser destacado.

Destaca-se que a área potencialmente afetada por um acidente é utilizada por muitas colônias de pesca existentes nos municípios ao longo da costa sul/sudeste brasileira. Esta região possui infraestrutura consolidada tanto para a

pesca costeira quanto para a pesca oceânica, englobando diferentes modalidades de pesca dentre as colônias e associações.

As alterações sobre a atividade pesqueira configuram-se em um impacto **direto**, devido às restrições que serão impostas às frotas pesqueiras da região e **indireto**, pois algumas alterações resultarão do impacto sobre os recursos pesqueiros e toda biota aquática.

É **temporário**, cessando-se com a dispersão total do óleo derramado. Ocorrerá de **imediato** e é **reversível** e de abrangência **extra-regional**, estando associado às atividades dos pescadores da área possível de ser atingida por um derramamento de óleo. O impacto potencial resultante das alterações sobre as atividades pesqueiras apresenta-se como **cumulativo**, pois se associa a outros fatores ambientais, sendo potencializado por alguns, como a comunidade biótica aquática, e potencializando outros, como a economia regional.

É ainda classificado como de **alta sensibilidade** por interferir com uma atividade econômica de relevância na área. Por fim, foi avaliado como de **alta magnitude** e **grande importância** devido ao fato da área de dispersão do óleo tratar-se de uma área importante para a produção pesqueira marinha nacional.

(13) Interferências sobre as atividades turísticas

ATRIBUTOS DA AVALIAÇÃO DO IMPACTO	
Interação: Potencial	Imediato, extra-regional, direta, alta magnitude, temporário, reversível, cumulativo, alta sensibilidade, grande importância.
Local de Ocorrência: Os locais mais prováveis de ocorrência desse impacto são os municípios da costa brasileira, potencialmente atingidos pela pluma.	

De acordo com as simulações realizadas, no caso da ocorrência de um derramamento acidental de óleo (descarga de pior caso), a mancha apresentaria uma probabilidade inferior a 30% de alcançar áreas costeiras que compreendem os municípios de Cabo Frio e Arraial do Cabo, no Estado do Rio de Janeiro, e inferior a 20% de atingir a costa de território que se estende desde os municípios do sul do Espírito Santo, como Marataízes, passando pela Região Norte Fluminense, Região das Baixadas Litorâneas e Região da Costa Verde, no estado do Rio de Janeiro, e parte do litoral do Estado de São Paulo, até o município de

São Sebastião, incluindo o Parque Estadual Marinho da Laje de Santos, também no litoral paulista.

Ressalta-se que esta é uma área de uso turístico bastante expressivo e importante regionalmente. A variedade de ambientes costeiros, tais como praias, restingas, dunas, lagoas, estuários e costões, confere uma vocação e um uso efetivo desse eixo turístico, que apresenta, ainda, um rol de potencialidades a serem desenvolvidas.

É uma região que, de forma geral, atrai um contingente de turistas e veranistas bastante significativo, o que gera um dinamismo local significativo, inclusive em termos econômicos, com a criação de empregos e renda para os municípios de maior demanda turística, como os do litoral sul do Espírito Santo; da Região dos Lagos e da Costa Verde, no Rio de Janeiro, e do litoral norte do Estado de São Paulo.

Destaca-se que a simples divulgação da existência de um acidente com vazamento de óleo implicaria em uma diminuição do fluxo de turistas para todos os municípios da região, e em consequente perda de receitas das cidades litorâneas afetadas, principalmente daquelas vinculadas às atividades de prestação de serviços e comércio.

Este impacto foi avaliado como de incidência **direta**, estando associado ao evento acidental, de abrangência **extra-regional**, por afetar atividades de interesse de públicos situados fora da área de influência do empreendimento, **temporário**, em decorrência da recomposição das condições que favorecem o restabelecimento das atividades interrompidas e, ainda, **imediate**, **reversível** e de **alta magnitude**.

Trata-se de um tema de **alta sensibilidade**, considerando as incertezas a respeito do horizonte temporal para o restabelecimento da balneabilidade do mar na área afetada, em caso de um derramamento de óleo e tendo em vista o interesse turístico da região possivelmente afetada, bem como a importância das receitas oriundas das atividades turísticas na composição do montante de arrecadação dos municípios afetados. Também é um impacto **cumulativo**, por estar relacionado ao impacto referente às interferências com aglomerações humanas situadas na trajetória de dispersão do óleo. Portanto, este impacto foi classificado como de **grande importância**.

(14) Intensificação do tráfego marítimo

ATRIBUTOS DA AVALIAÇÃO DO IMPACTO	
Interação: Potencial	Imediato, extra-regional, direto, média magnitude, temporário, reversível, cumulativo, média sensibilidade, média importância.
Local de Ocorrência: Os locais mais prováveis de ocorrência desse impacto são a área das rotas marítimas entre a base de apoio marítimo e a UOTE.	

No caso da ocorrência de derramamento acidental, pode-se prever interferências diretas sobre o tráfego de embarcações na região atingida, seja em relação aos barcos de pesca e turismo, seja com a navegação de cabotagem em geral, uma vez que o deslocamento do óleo poderá, eventualmente, ocasionar em alterações nas rotas de navegação, o que, por sua vez, pode levar a eventuais aumentos de percurso.

A movimentação de embarcações de combate ao derramamento pode interferir na rota das demais embarcações que deverão estar em busca de alternativas de desvio do óleo, ampliando a sensibilidade ao fator “nível de tráfego”, o que potencializa a probabilidade de acidentes de navegação.

Este impacto foi avaliado como **direto**, por decorrer predominantemente da demanda de atendimento às ações de contingência, sendo **temporário**, já que tão logo se restabeçam as condições normais de navegabilidade na área este impacto deixará de incidir sobre o fator ambiental tráfego marítimo. É **imediato**, por se manifestar associado à ocorrência do evento acidental. Considerando a infraestrutura demandada para o atendimento de um derramamento catastrófico, o impacto foi classificado como **extra-regional**. É considerado um impacto **reversível**, uma vez que as ações de contingência se encerrem, as condições de navegabilidade se restabelecem. Deste modo, este impacto é considerado de **média magnitude**.

Trata-se de um impacto **cumulativo** por induzir o impacto referente à pressão sobre a infraestrutura portuária. Este impacto foi avaliado como de **média sensibilidade**, devido à existência de rotas alternativas, além da possibilidade de manutenção de algumas rotas, independente da presença da mancha. Dessa forma, o impacto foi classificado como de **média importância**.

(15) Intensificação do tráfego aéreo

ATRIBUTOS DA AVALIAÇÃO DO IMPACTO	
Interação: Potencial	Imediato, regional, direto, baixa magnitude, temporário, reversível, simples, baixa sensibilidade, pequena importância.
Local de Ocorrência: Os locais mais prováveis de ocorrência desse impacto são a área das rotas aéreas entre as bases de apoio aéreas e a UOTE.	

No caso da ocorrência de um derramamento acidental das proporções previstas na modelagem utilizada, deverá haver um aumento no número de viagens aéreas oriundas e para a área da UOTE, em função do transporte de equipamentos e pessoal especializados e para retirada de trabalhadores.

Destaca-se que a ampliação do número de viagens das aeronaves de apoio local e do aumento do número de aeronaves provenientes de outras áreas para acompanhamento das autoridades ou cobertura jornalística deve interferir com as operações de voo normais que ocupam o espaço aéreo regional, ampliando os riscos a este fator ambiental.

Este impacto foi avaliado como **direto**, por decorrer da demanda de atendimento às ações de contingência, sendo **temporário**, tão logo cesse o atendimento à demanda emergencial. É **imediato**, por se manifestar associado à ocorrência do evento acidental e **regional**, uma vez que as bases de apoio aéreo a serem utilizadas estão localizadas em Macaé e Campos dos Goytacazes, ambos municípios do Estado do Rio de Janeiro e situados na área de influência do empreendimento.

Trata-se de um impacto **reversível**, pois encerradas as ações de contingência, as condições de tráfego aéreo voltam ao normal. Deste modo, este impacto é considerado de **baixa magnitude**. Classifica-se, ainda, como um impacto **simples**.

Tendo em vista a boa infraestrutura de transporte aéreo presente nas proximidades da região onde se desenvolverá a atividade de produção, para atender principalmente às atividades *offshore* desenvolvidas na Bacia de Campos, este impacto foi avaliado como de **baixa sensibilidade**. Dessa forma, o impacto foi avaliado como de **pequena importância**.

(16) Pressão sobre a infraestrutura portuária

ATRIBUTOS DA AVALIAÇÃO DO IMPACTO	
Interação: Potencial	Imediato, regional/extra-regional, indireto, baixa magnitude, temporário, reversível, cumulativo, baixa sensibilidade, pequena importância.
Local de Ocorrência: Os locais mais prováveis de ocorrência desse impacto são as áreas da base marítima.	

A infraestrutura portuária poderá sofrer interferências, na medida em que ocorrerem modificações de rotas de embarcações e potencial demanda de outros portos, diferentes dos usualmente utilizados. Esta alteração de itinerários poderá vir a ocasionar a sobrecarga de alguns portos.

No caso de um acidente seguido de derramamento de óleo, os portos mais próximos do local do acidente deverão sofrer uma pressão adicional sobre sua infraestrutura, em decorrência do afluxo das embarcações que irão participar das operações de resposta ao derramamento.

Este impacto foi avaliado como **indireto**, sendo **temporário** e **reversível**, pois tão logo cesse o atendimento à demanda emergencial, as condições de uso dos portos voltarão à normalidade. É **imediato**, por se manifestar associado à ocorrência do evento acidental.

Sua abrangência pode variar entre **regional** e **extra-regional**, uma vez que poderão ser acionados diferentes portos para além do Terminal Alfandegário de Imbetiba, situado no município de Macaé e estipulado como base de apoio marítimo para a UOTE. Por esse motivo, a magnitude deste impacto foi considerada **baixa**, uma vez que esta pressão sobre o Terminal Alfandegário de Imbetiba poderá ser diluída entre outros portos, caso seja julgado necessário, e a mesma dar-se-á apenas no tempo suficiente para os procedimentos de limpeza do óleo, em caso de acidente.

Trata-se de um impacto **cumulativo** por interagir com o impacto de intensificação do tráfego marítimo. Devido ao número significativo de portos existentes no litoral próximo à área de abrangência, este impacto foi avaliado como de **pequena importância** e **baixa sensibilidade**.

(17) Pressão sobre a infraestrutura de disposição final de resíduos sólidos e oleosos

ATRIBUTOS DA AVALIAÇÃO DO IMPACTO	
Interação: Potencial	Imediato, extra-regional, direto, média magnitude, temporário, irreversível, cumulativo, média sensibilidade, média importância.
Local de Ocorrência: Os locais mais prováveis de ocorrência desse impacto são áreas próximas à base de apoio marítima que receberão resíduos sólidos e oleosos da UOTE.	

As ações de resposta ao derramamento que serão adotadas implicarão na geração de um grande volume de resíduos oleosos, que irão demandar locais adequados para sua disposição final. A transferência dos resíduos recolhidos para o local definido como destinação final ou armazenamento temporário ocorre mediante orientação dos órgãos ambientais e da Prefeitura Municipal local.

O acondicionamento de todo material impregnado com o óleo (terra, areia, EPI's, mantas absorventes etc.) deverá ser feito em sacos plásticos e tambores, devidamente identificados com indicação da origem e do conteúdo.

Os resíduos gerados nessas ações de resposta devem ser coletados e dispostos conforme procedimentos específicos do Plano de Emergência Individual da plataforma, que prevê a destinação final por empresas devidamente licenciadas, conforme definido no Manual de Gerenciamento de Resíduos da Petrobras.

Este impacto foi avaliado como **direto**, **irreversível**, pelo fato do resíduo não ser recuperado depois de sua destinação final adequada e **temporário**, por permanecer somente até o término das ações de resposta do PEI. É **imediato**, por se manifestar desde o início das ações de contingência e **extra-regional** por envolver áreas de destinação final que extrapolam a área de influência da atividade. Desta forma este impacto foi considerado de **média magnitude**.

Trata-se de um impacto **cumulativo** uma vez que interage com o impacto relativo à intensificação do tráfego marítimo. Considerando-se a saturação atual da infraestrutura para disposição final de resíduos, este fator ambiental foi

classificado como de **média sensibilidade**. Neste contexto, este impacto foi considerado de **média importância**.

(18) Interferências com aglomerações humanas situadas na trajetória de dispersão do óleo

ATRIBUTOS DA AVALIAÇÃO DO IMPACTO	
Interação: Potencial	Imediato, extra-regional, direto, média magnitude, temporário, reversível, cumulativo, alta sensibilidade, grande importância.
Local de Ocorrência: Os locais mais prováveis de ocorrência desse impacto são os municípios onde potencialmente terão sua costa tocada pela pluma.	

Devido às atividades de produção de óleo, concentradas principalmente na Bacia de Campos, esta região apresenta hoje uma grande quantidade de unidades fixas e flutuantes e uma intensa movimentação de embarcações que prestam apoio a essas atividades.

Deve-se considerar que, devido à probabilidade de toque de óleo em áreas costeiras, avaliada no pior caso em até 30%, a rotina da população ali concentrada deverá ser alterada. Suas atividades de lazer e algumas atividades econômicas deverão ser interrompidas temporariamente. Destaca-se ainda que aspectos do cotidiano da população deverão sofrer interferências em função da utilização da área para a implementação das ações de combate ao acidente.

Tendo em vista estes fatores, este impacto foi considerado **direto**, por decorrer da pluma de óleo, **temporário**, por estar associado ao período do evento acidental, e **imediato**, por ocorrer tão logo o acidente se manifeste. É, ainda, **reversível** e **extra-regional**, devido seus efeitos extrapolarem as imediações das zonas de desenvolvimento da atividade. A **magnitude** deste impacto é considerada **média**, uma vez que a intensidade da alteração para este fator ambiental deverá ser moderada em uma situação de evento acidental de pior caso.

Trata-se de um impacto **cumulativo** por interagir com os impactos relacionados à intensificação do tráfego marítimo e do tráfego aéreo. Sendo ainda um fator de **alta sensibilidade**, uma vez que as medidas em situações emergenciais requerem alto nível estratégico principalmente no tocante à

segurança dos trabalhadores (principais aglomerações humanas a serem atingidas nesta situação), sua **importância** foi avaliada como **grande**, especialmente pelos pontos que seriam tocados na costa.

II.6.3.5 - Síntese Conclusiva dos Impactos Potenciais

Conforme pode ser observado na matriz de avaliação de impactos potenciais, apresentada no Quadro II.6.3.5-1, foram identificados e avaliados 18 impactos, dos quais 11 são incidentes sobre os meios físico e biótico (meio natural) e 7 são incidentes sobre o meio socioeconômico. Os impactos incidentes sobre o meio natural são considerados majoritariamente como de alta magnitude, sendo a maioria de grande importância. Entretanto, a maior parte dos impactos foi avaliada como temporária e reversível ou parcialmente reversível.

No meio natural, a importância dos impactos foi avaliada como grande em sua maioria (9 de 11 impactos), principalmente em função das interferências nos ecossistemas costeiros e dos efeitos cumulativos observados entre os impactos sobre a qualidade da água → comunidades planctônica e nectônica → recursos pesqueiros. Ressalta-se a importância biológica avaliada por MMA (2002a) para todos estes fatores.

Os impactos avaliados para o meio socioeconômico se apresentam, em sua maioria (6 de 7 impactos), como temporários e reversíveis. A magnitude foi avaliada como média para a maioria (4 de 7 impactos) dos impactos. Já a importância foi identificada como pequena para o caso da pressão sobre a infraestrutura portuária e tráfego aéreo; e grande, especialmente para os impactos sobre a atividade de pesca e sobre o turismo, setores relevantes para a economia dos municípios com possibilidade de toque de óleo e sobre as aglomerações humanas situadas na trajetória de dispersão do óleo.

Observa-se que, de modo geral, os impactos identificados apresentam-se como temporários e reversíveis, já que, uma vez cessada a fonte impactante, o ambiente tende a retornar às condições naturais, em maior ou menor período de tempo, de acordo com a resiliência do fator ou componente ambiental afetado.

A maioria dos fatores ambientais potencialmente afetadas em um acidente com derramamento de óleo no mar se apresenta como de alta sensibilidade nesta

região, tanto para o meio natural quanto para o meio socioeconômico. Tanto este fator quanto à magnitude do impacto, considerando-se uma situação de derramamento de pior caso, tendem a elevar a avaliação da importância para média a grande.

Embora haja registros de grandes catástrofes relacionadas a derramamentos de óleo, esta atividade reveste-se de uma peculiaridade essencial no que diz respeito à magnitude dos impactos ambientais possivelmente decorrentes de tal incidente: as simulações e avaliações não consideraram as ações de contenção, recolhimento e dispersão, previstas no Plano de Emergência Individual para acidentes envolvendo derramamentos de óleo.

Segundo a Fundação de Estudos do Mar (FEMAR, 2000), em geral, uma superfície de óleo não resulta em altos níveis de óleo dissolvido ou dispersado na coluna d'água e o seu impacto na vida marinha é grandemente restrito àqueles animais que vivem nas camadas superficiais da água ou na costa; por exemplo, aves e mamíferos marinhos podem ficar cobertos com óleo, quando este alcança a costa em grandes concentrações.

A presença do óleo na água afeta os compartimentos presentes na coluna d'água, todavia, não foi identificada a possibilidade de alteração na qualidade do sedimento, tampouco na comunidade bentônica no oceano, em virtude das características peculiares do óleo que tendem a migrar para a superfície imediatamente após o derramamento e evaporar, devido à grande parcela de componentes voláteis em sua composição.

Cabe destacar também que pode ser percebida uma influência desses impactos como um todo sobre as atividades pesqueiras e turísticas. Alterações nas comunidades nectônicas certamente interferem nas atividades pesqueiras. As atividades turísticas, porém, podem ser afetadas pelos diversos impactos sobre o meio físico-biótico de forma diferenciada e de difícil identificação. Pode-se presumir que serviços relacionados ao setor de turismo deverão ser afetados, principalmente os de alimentação e hotelaria. De forma semelhante, a questão da balneabilidade das praias e alterações nos serviços ligados a atividades de mergulho também poderão contribuir para a diminuição do afluxo e permanência de turistas nas regiões afetadas.

Todos esses fatores até aqui comentados são importantes, mas não suficientes para uma análise realista e equilibrada dos impactos ambientais do derramamento de óleo no mar. Torna-se importante também, no contexto desta avaliação, considerar as questões discutidas na Análise de Risco, especialmente no que se refere à análise histórica de acidentes e à consequente avaliação da frequência destes acidentes.

Estas informações permitem considerar que, embora a avaliação dos impactos decorrentes de um derramamento dessas proporções revele uma considerável interferência no meio ambiente, no contexto das hipóteses acidentais envolvendo derramamento de óleo identificadas na Análise de Riscos, tais eventos correspondem a possibilidades remotas.

No contexto mundial de derramamentos acidentais de óleo, pode-se constatar que a descarga de pior caso aqui considerada representaria um grande incidente. Em abril de 2010, por exemplo, o acidente envolvendo a plataforma de perfuração *offshore* – *Deepwater Horizon*, resultou no vazamento de aproximadamente 780.000 m³ de óleo cru no mar. O acidente atualmente considerado o pior desastre ambiental na história dos Estados Unidos, segundo departamento de energia e mudanças climáticas do governo americano, ocorreu devido a uma série de falhas operacionais (Inafuku *et al.*, 2011). O incidente mais grave envolvendo petroleiros ocorreu em 1979, com o *Atlantic Express*, na costa de Tobago (ITOPF, 1995), onde foram lançadas no mar 280.000 toneladas de óleo (<http://www.sivamar.org/pesquisa/polho1.htm>).

Conforme referido na Análise de Risco, de acordo com os dados apresentados no periódico *Offshore*, em setembro de 1989, constata-se que, após um pico de ocorrência de acidentes em plataformas móveis, verificado no biênio 1981/1982, o número de incidentes vem decrescendo ao longo do tempo (dados referentes ao período de 1977 a 1988). Há tipos de acidentes que tanto podem causar danos severos, como insignificantes (ex.: *blowout*), já que a severidade dos danos sofridos por uma unidade móvel é função da intensidade do acidente ocorrido e da eficácia das medidas preventivas adotadas. *Blowouts* e incêndios respondem pelos principais problemas operacionais que causam danos significativos a perda total (capotagem e naufrágio).

Além disso, segundo o estudo intitulado *Impact of Oil and Related Chemicals and Wastes on the Marine Environment*, produzido pelo GESAMP e mencionado no *Marine Pollution Bulletin* (setembro, 1993), independentemente do volume derramado, o importante é que houve uma significativa redução da contaminação por óleo em escala global. Estimativas feitas em 1981 mostravam que 3,2 milhões de toneladas de óleo por ano entravam no ambiente marinho, sendo provenientes das mais diversas fontes, enquanto que, em estimativas mais recentes, feitas em 1990, esse valor foi bem menor: 2,35 milhões de toneladas.

A análise geral dos impactos potenciais apresentada neste item não considerou medidas preventivas e/ou corretivas, elencadas para todos os impactos aqui tratados na Seção II.7 deste documento. Destaque deve ser dado ao Plano de Emergência Individual – PEI (Seção II.9) e ao Plano de Emergência para Vazamentos de óleo da Bacia de Campos (PEVO-BC), que deverão combater especificamente os aspectos relacionados aos derramamentos de óleo provenientes da Unidade *Offshore* de Transferência e Exportação - UOTE, Bacia de Campos e ao Programa de Gerenciamento de Riscos, que visa a ação planejada para o combate às eventuais situações de emergência consideradas como significativas a partir da Análise de Risco.

Quadro 6.3.5-1 - Matriz de Avaliação dos Impactos Potenciais da Unidade *Offshore* de Transferência e Exportação de Óleo na Bacia de Campos - UOTE, em suas fases de instalação e operação.

IDENTIFICAÇÃO				CARACTERIZAÇÃO								IMPORTÂNCIA
Nº	IMPACTO AMBIENTAL	ASPECTO AMBIENTAL	FATOR AMBIENTAL	INCIDÊNCIA	DURAÇÃO	MOMENTO	REVERSIBILIDADE	ABRANGÊNCIA ESPACIAL	MAGNITUDE	SENSIBILIDADE	CUMULATIVIDADE	
MEIO FÍSICO												
1	Alterações na qualidade da água	B	ÁGUA	D	T	Im	R	E	A	M	C	M
2	Alterações na qualidade do ar	B	AR	D	T	Im	R	E	A	M	C	M
MEIO BIÓTICO												
3	Alterações na biota marinha	A	BIOTA MARINHA	D/I	P	Cp	Ir	R/E	B-A	M-B	C	P-G
4	Alterações na comunidade planctônica	B	COMUNIDADE PLANCTÔNICA	D/I	T	Im	R	E	A	M	C	G
5	Alterações na comunidade nectônica	B	COMUNIDADE NECTÔNICA	D/I	T	Cp/Mp	R	E	A	A	C	G
6	Alterações na comunidade de aves marinhas	B	AVES MARINHAS	D/I	T	Im/Cp	R	E	A	A	C	G
7	Interferências sobre os costões rochosos	B	COSTÕES ROCHOSOS	D/I	T	Im	R	E	A	A	C	G
8	Interferências sobre as áreas de manguezal e estuários	B	MANGUEZAL E ESTUÁRIOS	D/I	T	Im	Pr	E	A	A	C	G
9	Interferências sobre as praias arenosas	B	PRAIAS ARENOSAS	D/I	T	Im	R	E	A	A	C	G
10	Interferências sobre as Unidades de Conservação	B	UNIDADES DE CONSERVAÇÃO	D/I	T	Im	R/Pr	E	A	A	C	G
11	Interferências sobre os recursos pesqueiros	B	RECURSOS PESQUEIROS	D/I	T	Im-Mp	R	E	A	A	C	G
MEIO SOCIOECONÔMICO												
12	Interferências sobre as atividades pesqueiras	B	ATIVIDADES PESQUEIRAS	D/I	T	Im	R	E	A	A	C	G
13	Interferências sobre as atividades turísticas	B	ATIVIDADES TURÍSTICAS	D	T	Im	R	E	A	A	C	G
14	Intensificação do tráfego marítimo	B	TRÁFEGO MARÍTIMO	D	T	Im	R	E	M	M	C	M
15	Intensificação do tráfego aéreo	B	TRÁFEGO AÉREO	D	T	Im	R	Re	B	B	S	P
16	Pressão sobre a infraestrutura portuária	B	INFRAESTRUTURA PORTUÁRIA	I	T	Im	R	Re/E	B	B	C	P
17	Pressão sobre a infraestrutura final de resíduos sólidos e oleosos	B	INFRAESTRUTURA FINAL DE DISPOSIÇÃO DE RESÍDUOS	D	T	Im	Ir	E	M	M	C	M
18	Interferências com aglomerações humanas situadas na trajetória da dispersão do óleo	B	AGLOMERAÇÕES HUMANAS	D	T	Im	R	E	M	A	C	G

Quadro 6.3.5-1 - Matriz de Avaliação dos Impactos Potenciais da Unidade *Offshore* de Transferência e Exportação de Óleo na Bacia de Campos - UOTE, em suas fases de instalação e operação.

IDENTIFICAÇÃO				CARACTERIZAÇÃO								IMPORTÂNCIA
Nº	IMPACTO AMBIENTAL	ASPECTO AMBIENTAL	FATOR AMBIENTAL	INCIDÊNCIA	DURAÇÃO	MOMENTO	REVERSIBILIDADE	ABRANGÊNCIA ESPACIAL	MAGNITUDE	SENSIBILIDADE	CUMULATIVIDADE	
LEGENDA												
Incidência												
D = Direto	Duração	Momento	Reversibilidade	Abrangência Espacial	Magnitude	Sensibilidade	Cumulatividade	Importância				
I = Indireto	T = Temporável	Im = Imediato	R = Reversível	L = Local	A = Alta	A = Alta	S = Simples	G = Grande				
	Pe = Permanente	Cp = Curto Prazo	Ir = Irreversível	Re = Regional	M = Média	M = Média	C = Cumulativo	M = Média				
	Ci = Cíclico	Mp = Médio Prazo		E = Extrarregional	B = Baixa	B = Baixa		P = Pequena				
		Lp = Longo Prazo										
Aspectos												
A. Deslocamento e Operação do FSO e Tráfego de navios DP e Convencional;												
B. Derramamento de Óleo (pior caso 80.000m ³).												

II.7 - MEDIDAS MITIGADORAS E COMPENSATÓRIAS E PROJETOS/PLANOS DE CONTROLE E MONITORAMENTO

A) Introdução

As atividades normais de instalação, operação e desativação da Unidade *Offshore* de Transferência e Exportação – UOTE, a ser implantada na Bacia de Campos, poderão ocasionar impactos ambientais conforme indicado na Seção II.6 desse EIA.

Deste modo, com o empreendimento torna-se necessária a aplicação de medidas voltadas à manutenção da qualidade ambiental da região da área de influência, visando o seu desenvolvimento sustentável.

Este capítulo apresenta as medidas ambientais associadas aos impactos identificados neste EIA. Tais medidas são classificadas com base em metodologia descrita a seguir.

B) Procedimentos Metodológicos

A proposição de medidas faz parte do processo de avaliação dos impactos ambientais, uma vez que as mesmas foram definidas com base nos resultados dessa avaliação, apresentados no Capítulo II.6. A aplicação de medidas ambientais tem como objetivo prevenir, minimizar ou compensar os impactos negativos associados à implantação do empreendimento, bem como potencializar os impactos positivos.

Uma consideração primária no momento da proposição da medida é a importância do impacto após a implantação da medida (Therivel & Morris, 2001), sendo a mitigação parte chave do processo de avaliação de impacto ambiental (USAID/ENCAP, 2005). Assim, a implementação de medidas deve visar à redução dos efeitos indesejáveis de uma ação impactante no meio ambiente (USAID/ENCAP, 2005).

As medidas aqui propostas foram classificadas de acordo com os seguintes critérios (baseado em USAID/ENCAP, 2005 e adaptado ao TR CGPEG/DILIC/IBAMA N° 008/10):

Tipo da Medida:

- **Mitigadora** – quando a ação resulta na redução dos efeitos do impacto ambiental negativo;
- **Controle** – quando a ação objetiva (i) acompanhar as condições do fator ambiental afetado de modo a validar a avaliação do impacto negativo identificado e/ou da eficácia da medida mitigadora proposta para este impacto, e (ii) servir de subsídio para proposição de mitigação ou mesmo para aumento do conhecimento tecnológico e científico;
- **Compensatória** – quando a ação objetiva compensar um impacto ambiental negativo não mitigável através de melhorias em outro local ou por novo recurso, dentro ou fora da área de influência do empreendimento;
- **Potencializadora** – quando a ação resulta no aumento dos efeitos do impacto ambiental positivo.

Caráter da Medida Mitigadora:

- **Preventiva** – quando a ação resulta na prevenção da ocorrência total ou parcial do impacto ambiental negativo;
- **Corretiva** – quando a ação resulta na correção total ou parcial do impacto ambiental negativo que já ocorreu.

Eficácia da Medida Mitigadora:

- **Baixa** – quando a ação não reduz o impacto ou resulta em redução irrelevante na avaliação final do impacto ambiental negativo;
- **Média** – quando a ação resulta em redução parcial do impacto ambiental negativo;

- **Alta** – quando a ação anula o impacto ou resulta em uma relevante redução na avaliação final do impacto ambiental negativo.

As *medidas potencializadoras* podem ser avaliadas quanto a sua eficácia na maximização do impacto positivo. Desta forma, adotou-se aqui a seguinte definição para as categorias de eficácia das medidas potencializadoras:

Eficácia da Medida Potencializadora:

- **Baixa** – quando a ação resulta em aumento irrelevante na avaliação final do impacto ambiental positivo;
- **Média** – quando a ação resulta em aumento parcial dos efeitos do impacto ambiental positivo;
- **Alta** – quando a ação resulta em um relevante aumento dos efeitos do impacto ambiental positivo.

A classificação do caráter e eficácia da medida não se aplica às medidas de *controle e compensatórias*, uma vez que tais medidas não atuam na prevenção ou correção do impacto propriamente dito sobre aquele fator/componente ambiental afetado.

Com relação às medidas de controle, o conhecimento obtido por ações de controle gera subsídios para que, no futuro, possam ser descobertas e/ou viabilizadas medidas mitigadoras, preventivas ou corretivas, de eficácia média a alta.

Medidas de controle podem estar associadas à adoção de práticas operacionais ou mesmo à realização de monitoramentos ambientais (Therivel & Morris, 2001; USAID/ENCAP, 2005). De acordo com Therivel & Morris (2001), os monitoramentos ambientais propostos em um estudo ambiental, geralmente são de três tipos:

- **Monitoramento de médio a longo-prazo:** Podem cobrir amostragens sazonais e/ou ao longo de vários anos para identificar variações naturais relevantes à previsão e mitigação de impactos de forma geral;

- **Monitoramento do impacto e da mitigação:** Objetiva comparar os impactos previstos e os impactos realmente observados no ambiente, e determinar a efetividade das medidas mitigadoras;
- **Monitoramento de conformidade:** Objetiva checar padrões ou limites especificados pela legislação.

É importante considerar que monitoramentos ambientais são um complemento necessário à mitigação e podem ser definidos tanto como (USAID/ENCAP, 2005):

- (i) medidas sistemáticas de indicadores ambientais chave através do tempo, em uma área geográfica particular ou;
- (ii) uma avaliação sistemática da implementação de medidas mitigadoras e/ou conformidade de um aspecto específico em relação à legislação e normas nacionais e/ou internacionais.

As medidas de controle revestem-se de especial importância se forem consideradas como o único instrumento disponível e eficaz de comparação entre os impactos previstos no estudo ambiental e os impactos efetivos ao longo da implantação da atividade. Além disso, são capazes de permitir uma avaliação da eficiência das medidas mitigadoras, previstas no estudo ambiental. Nesse sentido, é importante que os resultados dos monitoramentos sejam efetivamente utilizados para reorientar a aplicação das medidas mitigadoras ao longo da implantação da atividade. A ausência de monitoramento em muitos casos tem sido apontada como uma das mais sérias deficiências do atual processo de avaliação de impactos em nível mundial (Therivel & Morris, 2001).

A mitigação propriamente dita não necessariamente deverá ser direcionada a todos os impactos (USAID/ENCAP, 2005). Medidas mitigadoras devem ser propostas de modo a atingir, primeiramente, os impactos sérios e, posteriormente, os impactos facilmente mitigados (USAID/ENCAP, *op cit.*), conforme definido a seguir:

- **Impactos sérios:** aqueles impactos identificados e avaliados como de alta magnitude e/ou de grande importância;
- **Impactos facilmente mitigados:** aqueles impactos identificados e avaliados no processo do EIA como de baixa magnitude e pequena importância, porém com mitigação fácil e de baixo-custo.

De acordo com USAID/ENCAP (2005), as medidas propostas devem ser:

- **Realistas:** compatíveis com o tempo, os recursos e as capacidades;
- **Focadas:** indicadores ambientais devem ser associados aos impactos;
- **Financiáveis:** o custo da implantação deve ser adequado à vida útil do empreendimento.

O conjunto de medidas propostas representa uma importante ferramenta de gestão ambiental do empreendimento, podendo reduzir as consequências das alterações ambientais identificadas e avaliadas. Incorporar as medidas durante o processo de avaliação da qualidade ambiental da área de influência do empreendimento, insere uma etapa intermediária ao diagrama apresentado no Capítulo II.6, conforme apresentado na Figura II.7-1 a seguir.

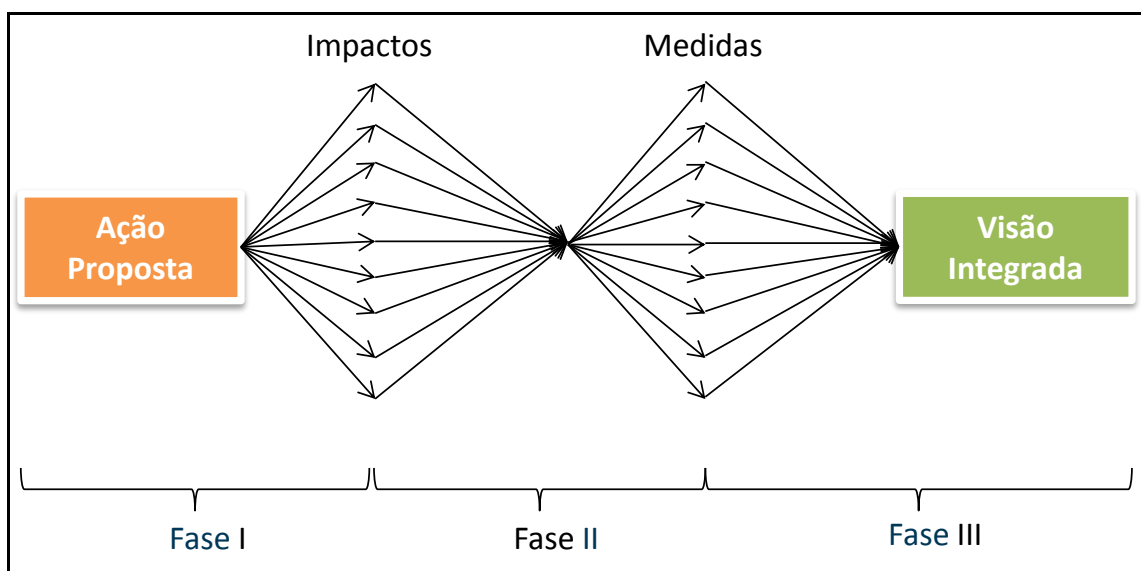


Figura II.7-1 - Fases de avaliação das consequências reais dos impactos ambientais do empreendimento.

Fonte: modificado de McAllister (1986 apud Canter & Sadler, 1997).

As melhores práticas de determinação da mitigação de impactos consideram o princípio da precaução, evitando que a medida proposta não gere novos impactos em outros fatores ambientais e certificando, com evidências conclusivas, sobre a veracidade da predição do impacto (Therivel & Morris, 2001).

Para a proposição das medidas foram considerados:

- (i) a avaliação dos impactos ambientais identificados como relevantes, apresentados no Capítulo II.6;
- (ii) os aspectos legais pertinentes à mitigação ou controle de cada fator ambiental afetado negativamente;
- (iii) os planos e programas governamentais que incluem a preservação ou conservação do fator ambiental afetado;
- (iv) as práticas atuais de mitigação e controle de impactos ambientais negativos de empreendimentos similares;
- (v) as práticas atuais de potencialização de impactos positivos;
- (vi) a viabilidade econômica e logística de sua implementação, no contexto do projeto como um todo.

As medidas mitigadoras preventivas foram consideradas de maior grau de mitigação quando comparadas com as corretivas (Figura II.7-2). O grau de potencialização das medidas foi considerado equivalente ao grau de mitigação de medidas mitigadoras preventivas. Para as medidas de controle e compensatórias, assumiu-se o grau zero de mitigação ou potencialização, já que as mesmas não interferem nos efeitos dos impactos.



Figura II.7-2 - Grau de mitigação ou potencialização de acordo com as características das medidas.

C) Cuidados Ambientais Adotados

Com base no Princípio da Precaução, foram adotados alguns cuidados ambientais prévios à etapa de avaliação dos impactos ambientais deste empreendimento. Estes cuidados adotados na fase de projeto permitem evitar que algumas ações da atividade resultem em efeitos indesejáveis (Milaré, 1998).

Quanto mais cedo for aplicada a prevenção, menores serão os impactos ambientais inerentes ao empreendimento. Isto se explica pelo fato de que quando as ações de mitigação não são consideradas durante o estágio de concepção do projeto, o mesmo é quase sempre inviável ambientalmente. Isto mostra que a prevenção deve ser considerada ainda na fase de projeto básico (USAID/ENCAP, 2005).

As medidas mitigadoras devem envolver inclusive modificações no projeto, ao invés de focalizar apenas a redução ou correção dos efeitos dos impactos diretamente nos fatores ambientais afetados ou a aplicação de medidas de

compensação, que devem normalmente ser consideradas apenas como último recurso (Therivel & Morris, 2001).

No contexto deste empreendimento, deve ser destacado o conjunto de medidas de projeto adotadas pelo empreendedor, cujos objetivos também incluem a prevenção ou redução dos impactos do projeto. Tais cuidados ambientais, apresentados no Capítulo II.2 deste EIA são relacionados a seguir:

- Escolha das unidades;
- Escolha da locação da UOTE;
- Adoção de medidas de segurança para as embarcações de serviços e instalações;
- Preparação das unidades que compõem a UOTE;
- Implantação de Projetos de Controle e Monitoramento.

D) Medidas Ambientais Propostas

As medidas ambientais propostas a seguir fazem referência ao respectivo impacto ambiental e serão apresentadas separadamente para os impactos efetivos e potenciais da atividade.

Medidas Ambientais para os Impactos Efetivos

(1) Acompanhamento das interferências ambientais da instalação dos sistemas de Ancoragem (FSO e Monoboias) e Submarino

Projetos Relacionados	Impactos Associados	
Projeto de Monitoramento Ambiental Regional da Bacia de Campos – PMAR-BC	01	Alteração da morfologia do assoalho marinho devido aos sistemas de ancoragem (FSO e Monoboias) e Submarino
	04	Alteração da biota marinha devido à instalação e operação da UOTE.

Deverá ser realizado um acompanhamento das possíveis alterações ocorridas no assoalho marinho devido à instalação dos sistemas de ancoragem e dos dutos e equipamentos acessórios do Sistema Submarino.

Este acompanhamento se dará através da análise de imagens do assoalho marinho nos pontos de instalação, obtidas por filmagem com ROV (*Remotely Operated Vehicle – veículo submarino operado remotamente*), antes de depois da instalação.

Esta medida é considerada de controle referente ao impacto relativo aos fatores ambientais “assoalho marinho” e “biota marinha”.

(2) Gerenciamento de efluentes líquidos

Projetos Relacionados	Impactos Associados	
Projeto de Controle da Poluição - PCP	02	Alteração da qualidade da água devido ao descarte de efluentes sanitários e restos alimentares
	04	Alteração da biota marinha devido à instalação e operação da UOTE.

O gerenciamento dos efluentes sanitários e restos alimentares gerados se dará através do Projeto de Controle da Poluição - PCP. Este projeto é considerado uma ferramenta de monitoramento e controle contínuo dos sistemas de tratamento de efluentes projetados para atuar durante o projeto.

Na fase de implantação, o descarte deverá atender aos princípios estabelecidos na Convenção MARPOL (73/78) e nas Normas da Autoridade Marítima, especificamente a NORMAM 07 (Capítulo 2, Seção III, que trata da poluição no mar) e demais requisitos legais aplicáveis como as Resoluções CONAMA 357/05 e 430/11.

Já na fase de operação, o descarte deverá seguir as normas e requisitos legais aplicáveis (Resoluções CONAMA 357/05 e 430/11 e requisitos MARPOL), conforme descrito detalhadamente no item II.2.4.C-9 deste EIA. A unidade de tratamento será projetada para tratar a máxima vazão de efluentes sanitários gerados, considerando a lotação máxima de 70 pessoas a bordo do FSO.

Esta medida visa ao controle dos impactos relativos aos fatores ambientais “água” e “biota marinha”.

(3) Gerenciamento das emissões atmosféricas

Projetos Relacionados	Impactos Associados	
Projeto de Controle da Poluição - PCP	03	Alteração da qualidade do ar devido às emissões atmosféricas

Nas fases de instalação e desativação do empreendimento, as emissões atmosféricas serão oriundas basicamente das embarcações requeridas para as atividades de instalação do FSO, monoboias e Sistema Submarino e descomissionamento da UOTE. Já na fase de operação, as emissões serão oriundas dos conjuntos dos geradores de energia elétrica para toda a Unidade e das caldeiras do sistema de geração de vapor e aquecimento da carga.

O gerenciamento das emissões atmosféricas seguirá os procedimentos estabelecidos pelo Projeto de Controle da Poluição - PCP. Para manter os níveis de emissões dentro dos padrões nacionais estabelecidos, serão adotadas ainda medidas preventivas (cuidados ambientais) de manutenção e operação adequada de todos os equipamentos, relacionados à emissão de poluentes.

Deve-se priorizar a busca por equipamentos de alta eficiência, conferindo testes do fabricante e estimativa de emissões considerando fatores de emissão específicos do equipamento.

Além disto, as práticas ambientais da Petrobras durante têm o compromisso de minimização de geração e fuga de gases que possam contribuir para o efeito estufa.

Esta medida visa controlar o impacto relativo ao fator ambiental “ar”.

(4) Desativação do empreendimento de acordo com a legislação

Projetos Relacionados	Impactos Associados	
Projeto de Desativação	04	Alteração da biota marinha devido à instalação e operação da UOTE.

A desativação da UOTE será realizada segundo procedimentos que considerem aspectos ambientais, legais, técnicos, de segurança e econômicos, definidos no Projeto de Desativação, atualizado à época de sua efetivação.

Para a UOTE está prevista a remoção das monoboias e da unidade de estocagem (FSO), bem como dos mangotes do sistema submarino. Estes equipamentos serão retirados e disponibilizados para uso, ou cedidos ou alienados.

Quando da desativação, serão feitas a limpeza e desconexão destes dutos e equipamentos associados, de maneira a evitar qualquer poluição potencial, mantendo-se um registro da presença dos mesmos no local. Ressalta-se, contudo, que a Petrobras irá atender ao preconizado pela legislação ambiental vigente na época da desativação.

Dependendo das medidas adotadas à época da desativação da UOTE, esta medida poderá ser mitigadora ou de controle, com caráter preventivo ou corretivo e média eficácia.

Esta medida poderá contribuir para a minimização do impacto relativo ao fator ambiental “biota marinha”.

(5) Esclarecimento da população e autoridades da área de influência

Projetos Relacionados	Impactos Associados	
Projeto de Comunicação Social - PCS	05	Geração de expectativas devido à divulgação da atividade

Esta medida tem como objetivo informar e orientar a população da área de influência do empreendimento, sobre os aspectos socioambientais envolvidos no desenvolvimento das atividades da UOTE. Serão repassadas informações e prestados os esclarecimentos e orientações sobre todas as atividades a ser realizadas, o cronograma dessas atividades e suas implicações em termos de impactos positivos e negativos. Os principais temas a serem abordados contemplam: geração de expectativas devido à divulgação da atividade e interferências com outras atividades como a pesca, apontando os eventuais impactos, os riscos e as medidas.

O esclarecimento da população caracteriza-se como uma medida mitigadora, preventiva e de alta eficácia, uma vez que a utilização dos instrumentos de comunicação adequados para cada público diagnosticado proporciona a eficácia

da transmissão da mensagem, anulando os efeitos adversos das expectativas porventura geradas.

Esta medida visa mitigar o impacto relativo ao fator ambiental “população”.

(6) Esclarecimento das comunidades pesqueiras da área de influência

Projetos Relacionados	Impactos Associados	
Projeto de Comunicação Social - PCS	06	Interferência com a atividade pesqueira devido à criação de áreas de restrição de uso.

As ações de comunicação especificamente para as comunidades pesqueiras contemplarão a transmissão de informações sobre os aspectos legais e os riscos de aproximação de embarcações de natureza distinta ao apoio das atividades desenvolvidas na UOTE. Destaca-se que segundo a Marinha do Brasil, é proibida a circunscrição da zona de segurança do empreendimento, à exceção do estrito apoio às instalações da UOTE.

Esta medida mitigadora é preventiva e de média eficácia, uma vez que a comunicação antecipada objetiva evitar a ocorrência de conflito entre as atividades de pesca na região e o empreendimento. A medida, em si, não proporcionará a anulação do impacto, uma vez que é necessário a manutenção das ações de patrulhamento e controle por parte da Capitania dos Portos, responsável pelo ordenamento da navegação na região.

Esta medida visa mitigar os impactos relativos ao fator ambiental “atividade pesqueira”.

(7) Ações educativas com as comunidades e pescadores artesanais voltadas para a sustentabilidade

Projetos Relacionados	Impactos Associados	
Projeto de Educação Ambiental - PEA	06	Interferência com a atividade pesqueira devido à criação de áreas de restrição de uso.

O Programa de Educação Ambiental tem por objetivo desenvolver atividades que levem a atitudes sustentáveis nas comunidades a partir do estabelecimento de processos práticos e reflexivos favoráveis à sustentabilidade global, à justiça

social e à preservação da vida. A implementação de ações educativas busca desenvolver oficinas de sensibilização em educação ambiental nas quais o público de interesse (a comunidade de pescadores artesanais) seja o protagonista das ações desenvolvidas.

Desta forma, a intencionalidade das ações está focada na produção de um efeito de multiplicação das habilidades e saberes construídos através do processo de ensino-aprendizagem. Iniciativas como estas promovem, em longo prazo, o desenvolvimento de uma consciência ambiental, viabilizando a participação qualificada dos grupos sociais na gestão do uso sustentável dos recursos ambientais, bem como, na concepção e aplicação de decisões que afetam a qualidade ambiental dos meios natural, socioeconômico e cultural, visando o desenvolvimento sustentável da região.

Esta medida compensatória está associada aos fatores ambientais “população” e “atividade pesqueira”.

(8) Gerenciamento de Resíduos Sólidos

Projetos Relacionados	Impactos Associados	
Projeto de Controle da Poluição - PCP	07	Pressão sobre a infraestrutura de gerenciamento e disposição final de resíduos sólidos
	10	Pressão sobre o tráfego marítimo devido à demanda de insumos e geração de resíduos sólidos
	12	Pressão sobre a infraestrutura portuária devido ao gerenciamento de resíduos sólidos e demandas de insumos

O gerenciamento dos resíduos sólidos será realizado por meio do Projeto de Controle da Poluição - PCP. Os resíduos sólidos serão coletados de forma segregada e armazenados temporariamente a bordo do FSO, atendendo à Resolução CONAMA 275/2001 e à Norma ABNT/NBR - 10.004:2000.

As ações previstas no referido projeto visam à segregação, armazenamento temporário, transporte marítimo, armazenamento intermediário e transporte terrestre, além da destinação final adequada dos resíduos gerados, garantindo, desta forma, a rastreabilidade dos mesmos.

Todos os procedimentos do gerenciamento de resíduos sólidos seguirão as diretrizes constantes da Nota Técnica CGPEG/DILIC/IBAMA N° 01/11.

Esta medida de controle da geração, armazenamento, transporte e destinação final dos resíduos sólidos será implementada durante todas as fases do empreendimento, visando controlar os impactos relativos aos fatores ambientais “infraestrutura de disposição final de resíduos”, “nível de tráfego marítimo” “setores de transporte marítimo”.

(9) Reciclagem de todo o resíduo reciclável segregado

Projetos Relacionados	Impactos Associados	
Projeto de Controle da Poluição – PCP Projeto de Educação Ambiental dos Trabalhadores - PEAT	07	Pressão sobre a infraestrutura de gerenciamento e disposição final de resíduos sólidos
	10	Pressão sobre o tráfego marítimo devido à demanda de insumos e geração de resíduos sólidos
	12	Pressão sobre a infraestrutura portuária devido ao gerenciamento de resíduos sólidos e demandas de insumos

Para minimizar a necessidade de utilização de aterros sanitários, todo o resíduo reciclável será segregado e enviado para empresas de reciclagem. Esta medida está incluída no Gerenciamento de Resíduos Sólidos, a ser realizado por meio do Projeto de Controle da Poluição – PCP e também relacionada ao Projeto de Educação Ambiental dos Trabalhadores - PEAT.

Ressalta-se o cuidado ambiental exigido legalmente, que é a contratação de empresas licenciadas como receptoras dos resíduos destinados à reciclagem ou à disposição final.

Esta medida mitigadora dos impactos relativos aos fatores ambientais “infraestrutura de disposição final de resíduos”, “nível de tráfego marítimo” “setores de transporte marítimo”, apresenta caráter preventivo e é de média eficácia, uma vez que não promoverá sua reversão total.

(10) Educação Ambiental dos Trabalhadores

Projetos Relacionados	Impactos Associados	
Projeto de Controle da Poluição – PCP Projeto de Educação Ambiental dos Trabalhadores - PEAT	07	Pressão sobre a infraestrutura de gerenciamento e disposição final de resíduos sólidos
	10	Pressão sobre o tráfego marítimo devido à demanda de insumos e geração de resíduos sólidos
	12	Pressão sobre a infraestrutura portuária devido ao gerenciamento de resíduos sólidos e demandas de insumos

Estão previstas ações de educação ambiental voltadas, para o correto gerenciamento dos resíduos a bordo do FSO. Tais ações estão consolidadas no Projeto de Educação Ambiental dos Trabalhadores – PEAT. Para tanto, serão abordadas informações sobre redução, reutilização e reciclagem de resíduos.

Ao se minimizar a geração e potencializar a reutilização e reciclagem de resíduos, será minimizada, também, a pressão sobre a infraestrutura de disposição final.

Esta medida mitigadora apresenta caráter preventivo e é considerada de média eficácia, uma vez que não promoverá a reversão total do impacto. Ela visa mitigar os impactos relativos aos fatores ambientais “infraestrutura de disposição final de resíduos”, “nível de tráfego marítimo” “setores de transporte marítimo”.

(11) Atendimento às normas de segurança da navegação e uso do espaço aéreo

Projetos Relacionados	Impactos Associados	
Projeto de Comunicação Social Regional da Bacia de Campos – PCSR-BC	10	Pressão sobre o tráfego marítimo devido à demanda de insumos e geração de resíduos sólidos

O atendimento às normas de segurança da navegação se dará através do seguimento das rotas de navegação determinadas pela Marinha do Brasil. As informações a serem transmitidas deverão abordar aspectos relacionados à segurança da navegação das embarcações de pesca, bem como, ao quantitativo de viagens e às rotas de tráfego das embarcações de apoio às atividades desenvolvidas pelo empreendimento. O Projeto de Comunicação Social Regional da Bacia de Campos – PCSR-BC reforçará a importância deste tema junto à comunidade pesqueira local.

Com relação ao atendimento às normas de segurança de uso do espaço aéreo, todas as atividades relacionadas ao transporte aéreo (pousos, decolagens e movimentação de aeronaves) da Petrobras na Bacia de Campos deverão seguir rigorosamente os procedimentos internacionais de regras de voo, além das normas e regulamentos dos órgãos nacionais competentes, garantindo assim a segurança das aeronaves e dos passageiros.

Esta medida é mitigadora, de caráter preventivo e visa minimizar os riscos de acidentes entre os barcos de apoio, embarcações de pesca artesanal e aeronaves. Sua eficácia quanto à pressão sobre o tráfego marítimo/aéreo na região é média, pois embora venha minimizar os riscos de acidentes não reduzirá o número de embarcações/aeronaves trafegando na área.

Esta medida visa mitigar o impacto relativo ao fator ambiental “nível de tráfego marítimo e aéreo” e “setores de transporte marítimo e aéreo”.

(12) Sistematização e publicação dos dados técnicos e socioambientais obtidos

Projetos Relacionados	Impactos Associados	
Projeto de Comunicação Social - PCS	14	Aumento do conhecimento técnico-científico devido ao aprimoramento das tecnologias de escoamento de óleos

A instalação da UOTE trará o aumento do conhecimento operacional, e consigo a possibilidade de aprimoramento das técnicas que envolvem a logística de escoamento da produção de óleos, atualmente realizada em terminais costeiros *onshore*.

Como medida potencializadora do aumento do conhecimento técnico e científico, é recomendada a sistematização e publicação dos dados e outras informações resultantes das atividades de controle realizadas durante as fases de instalação, operação e desativação da UOTE, bem como das experiências acumuladas.

A sistematização destes dados irá contribuir significativamente para o aprimoramento da gestão ambiental das atividades da indústria petrolífera *offshore*. Entre os dados a serem obtidos destacam-se:

- Resultados do Projeto de Monitoramento Ambiental;
- Resultados do Projeto de Controle da Poluição;
- Resultados do Projeto de Comunicação Social;
- Resultados do Projeto de Educação Ambiental;
- Resultados do Projeto de Educação Ambiental dos Trabalhadores;
- Resultados do Projeto de Desativação.

A sistematização e publicação destes dados se configuram em ações de alta eficácia na garantia do aumento do conhecimento técnico-científico. Esta medida visa potencializar o impacto relativo ao fator ambiental “conhecimento técnico-científico”.

(13) Otimizar o uso do recurso UOTE

Projetos Relacionados	Impactos Associados	
Projeto de Comunicação Social - PCS	15	Aumento da capacidade de escoamento e exportação de óleo produzido no Brasil

Em operação, a UOTE possibilitará que os navios aliviadores (navios DP) façam o transbordo de óleos diretamente para os navios convencionais. Com isso, estima-se que a instalação da UOTE reduza o trânsito de navios aliviadores na região costeira e a consequente pressão sobre os terminais *onshore* do país, para onde este tipo de embarcação dirige-se atualmente para estas operações de transferência.

A implementação desta medida visa potencializar o impacto relativo ao fator ambiental “logística de transferência e exportação de petróleo”, através de ações que compreendam:

- priorização do uso da UOTE para os transbordos de petróleos da Bacia de Campos e do Pré-sal, visando o alcance da máxima capacidade instalada;
- rotinas de manutenção que garantam disponibilidade, confiabilidade, eficiência operacional e eficiência energética aos seus equipamentos e instalações;
- treinamento dos trabalhadores garantia de uma acurada execução dos procedimentos operacionais, evitando demora, paradas e interrupções das atividades, ou seja, ineficiência operacional.

Em suma, estas ações visam garantir a eficiência operacional e otimização do uso das instalações da UOTE, contribuindo também para a eficiência energética.

Medidas Ambientais para os Impactos Potenciais

Conforme apresentado no item II.6.3, foram identificados 18 impactos ambientais potenciais, sendo 11 incidentes no meio físico e biótico e 7 no meio socioeconômico. Do total dos impactos potenciais, 17 foram avaliados considerando o vazamento acidental de óleo relativo ao volume de pior caso (80.000 m³) e 1 considerando a introdução de espécies exóticas.

As medidas ambientais pertinentes aos impactos ambientais potenciais são apresentadas a seguir:

(1) Gerenciamento de incrustações e água de lastro

O FSO, que será convertido/construído em estaleiro estrangeiro, poderá submeter o ambiente marinho a uma possível introdução de espécies exóticas, que venham a se tornar invasoras em função de incrustações no casco e água de lastro, quando do seu transporte da origem até o local de instalação na Bacia de Campos.

Deve-se observar ainda que, com a operação, os navios convencionais que se utilizarão da UOTE também podem ser considerados como vetores de potencial introdução de espécies exóticas invasoras, através de trocas de lastro e de bioincrustação.

Deste modo, para minimizar os impactos durante o comissionamento e operação da UOTE será implantado o gerenciamento de água de lastro (FSO e navios convencionais) e adotadas medidas para a limpeza e pintura do casco pouco antes do reboque (FSO).

A medida de limpeza e pintura do casco do FSO pode ser considerada de alta eficácia e a medida de gerenciamento de água de lastro, que é uma exigência da Norma da Autoridade Marítima para Gerenciamento da Água de Lastro de Navios (NORMAM-20/DPC), pode ser considerada de média eficácia, uma vez que é unanimidade mundial o reconhecimento de que o controle precoce é o mais eficiente neste caso.

Esta medida mitigadora apresenta caráter preventivo, sendo de média eficácia, podendo ser considerada de alta eficácia a partir de resultados obtidos do Programa de Monitoramento Ambiental Regional da Bacia de Campos (PMAR-BC). Refere-se ao fator ambiental “biota marinha”.

(2) Implementação do Programa de Gerenciamento de Riscos Ambientais - PGR

O Programa de Gerenciamento de Riscos Ambientais, apresentado na Seção II.8 deste EIA, contempla um conjunto de medidas que visam à redução das probabilidades de ocorrência de eventos acidentais e redução da magnitude das consequências dos mesmos, ou seja, de todos os impactos potenciais, exceto o relacionado à introdução de espécies exóticas, cuja medida foi descrita acima.

Entre as medidas consideradas, destacamos:

- Levantamento de informações sobre a Segurança do Processo;
- Revisão Periódica da Avaliação de Riscos;
- Procedimentos para avaliação e partida da Unidade;
- Elaboração de Procedimentos Operacionais;
- Programa de Inspeções Periódicas;
- Programas de Manutenção;
- Programa de Capacitação Técnica;
- Processo de Contratação de Serviços;
- Processo de Liberação de Serviços;
- Realização de Diálogo Diário de Segurança, Meio Ambiente e Saúde - DDSMS;
- Gestão de Mudanças;
- Realização de Auditorias.

Esta medida mitigadora apresenta caráter essencialmente preventivo, sendo de alta eficácia, uma vez que as ações previstas no PGR permitirão reduzir, de forma significativa, a possibilidade de ocorrência de acidentes envolvendo derramamentos de óleo e/ou derivados a partir da UOTE. Cabe mencionar que

este programa prevê o acionamento de medidas corretivas, detalhadas no Plano de Emergência Individual (Medida 3 adiante).

(3) Implementação Plano de Emergência Individual - PEI

Estão previstas dentro do Plano de Emergência Individual – PEI da UOTE ações de resposta a derramamentos de óleo, sendo consideradas as especificidades de cada equipamento.

O PEI da UOTE, constante da Seção II.9, foi formulado de modo que, em caso de derramamento acidental de óleo, a estrutura de resposta esteja apta a conter a pluma, evitando que esta atinja os ecossistemas sensíveis, identificados na Análise de Vulnerabilidade Ambiental (Anexo II.9-2 do PEI), além de uma série de ações encadeadas.

Esta medida mitigadora apresenta caráter corretivo e é de alta eficácia, pois as ações previstas permitirão reduzir significativamente a consequência ambiental de derramamentos acidentais de óleo e/ou derivados a partir da UOTE, ou seja, de todos os impactos potenciais, exceto o relacionado à introdução de espécies exóticas.

E) Síntese Conclusiva

Como forma de consolidar a avaliação das medidas ambientais propostas para os impactos efetivos e potenciais e subsidiar a síntese conclusiva dos benefícios das medidas adotadas, é apresentada a seguir a Matriz de Avaliação das Medidas Ambientais previstas para os impactos efetivos e potenciais (Quadro II.7-1). Com base nesta matriz, foi feita uma avaliação global da contribuição das medidas propostas para a mitigação dos impactos efetivos e potenciais, associados à UOTE (Quadro II.7-2), conforme apresentado adiante.

Quadro 7-1 - Medidas Ambientais previstas para os Impactos Ambientais do Empreendimento.

Nº	MEDIDAS MITIGADORAS, DE CONTROLE E POTENCIALIZADORAS	IMPACTOS ASSOCIADOS	AVALIAÇÃO DA MEDIDA		
			TIPO	CARÁTER	EFICÁCIA
Medidas Ambientais previstas para os Impactos Efetivos					
1	Acompanhamento das interferências ambientais da instalação dos sistemas de Ancoragem (FSO e Monoboias) e Submarino	1 e 4	Co	-	-
2	Gerenciamento de Efluentes Líquidos	2 e 4	Co	-	-
3	Gerenciamento das emissões atmosféricas	3	Co	-	-
4	Desativação do empreendimento de acordo com legislação	4	Co	-	-
			Mt	P C	M
5	Esclarecimento da população e autoridades da área de influência	5	Mt	P	A
6	Esclarecimento das comunidades pesqueiras da área de influência	6	Mt	P	M
7	Ações educativas com as comunidades de pescadores artesanais voltadas para a sustentabilidade	6	Cp	-	-
8	Gerenciamento de Resíduos Sólidos	7,10 e 12	Co	-	-
9	Reciclagem de todo o lixo reciclável segregado	7,10 e 12	Mt	P	M
10	Educação Ambiental dos Trabalhadores	7,10 e 12	Mt	P	M
11	Atendimento às normas de segurança da navegação e uso do espaço aéreo	10	Mt	P	M
12	Sistematização e publicação dos dados técnicos e socioambientais obtidos	14	Pt	-	A
13	Otimizar o uso do recurso UOTE	15	Pt	-	A
Medidas Ambientais previstas para os Impactos Potenciais					
1	Gerenciamento de incrustações e a água de lastro	1	Mt	P	A
2	Implementação do Programa de Gerenciamento de Riscos Ambientais	2 a 18	Mt	P	A
3	Implementação do Plano de Emergência Individual	2 a 18	Mt	C	A

LEGENDA

Tipo de Medida

Mt = Mitigadora
Co = Controle
Pt = Potencializadora
Cp = Compensatória

Caráter da Medida Mitigadora

P = Preventivo
C = Corretivo

Eficácia das Medidas Mitigadoras e Potencializadoras

B = Baixa
M = Média
A = Alta

Quadro II.7-2 - Matriz de correlação entre impactos e medidas do Sistema UOTE. (continua)

Nº DO IMPACTO	IMPACTOS EFETIVOS	AVALIAÇÃO DO IMPACTO				Nº DA MEDIDA	MEDIDAS AMBIENTAIS
		QUALIFICAÇÃO	PERMANÊNCIA	REVERSIBILIDADE	IMPORTÂNCIA		
Impactos sobre os meios físicos e biótico oceânico							
1	Alteração da morfologia do assoalho marinho devido aos sistemas de ancoragem (FSO e Monoboias) e Submarino	N	Pe	I	P	1	Acompanhamento das interferências ambientais da instalação dos sistemas de Ancoragem (FSO e Monoboias) e Submarino
2	Alteração da qualidade da água devido ao descarte de efluentes sanitários e restos alimentares	N	T	R	P	2	Gerenciamento de efluentes líquidos
3	Alteração da qualidade do ar devido às emissões atmosféricas	N	T	R	P	3	Gerenciamento das emissões atmosféricas
4	Alteração da biota marinha devido à instalação e operação da UOTE	N	P	I	M	1	Acompanhamento das interferências ambientais da instalação dos sistemas de Ancoragem (FSO e Monoboias) e Submarino
						2	Gerenciamento de efluentes líquidos
						4	Desativação do empreendimento de acordo com a legislação
Impactos sobre o meio socioeconômico							
5	Geração de expectativas devido à divulgação da atividade	N	T	R	M	5	Esclarecimento da população e autoridades da área de influência
6	Interferência com a atividade pesqueira devido à criação de áreas de segurança com restrição de uso	N	T	R	M	6	Esclarecimento das comunidades pesqueiras da área de influência
						7	Ações educativas com as comunidades de pescadores artesanais voltadas para a sustentabilidade
7	Pressão sobre a infraestrutura de gerenciamento e disposição final de resíduos sólidos	N	T	R	P	8	Gerenciamento de Resíduos Sólidos
						9	Reciclagem de todo o lixo reciclável segregado
						10	Educação Ambiental dos Trabalhadores
8	Geração ou manutenção de empregos devido à demanda de mão-de-obra	P	T	Pr	M	-	-
9	Incremento das atividades de comércio e serviços devido à demanda por insumos e serviços	P	T	Pr	P	-	-
10	Pressão sobre o tráfego marítimo devido à demanda de insumos e geração de resíduos sólidos	N	T	R	P	8	Gerenciamento de Resíduos Sólidos
						9	Reciclagem de todo o lixo reciclável segregado
						10	Educação Ambiental dos Trabalhadores
11	Pressão sobre o tráfego aéreo devido à demanda de mão de obra	N	T	R	P	11	Atendimento às normas de navegação e uso do espaço aéreo
						11	Atendimento às normas de navegação e uso do espaço aéreo
12	Pressão sobre a infraestrutura portuária devido à geração de resíduos sólidos e demandas de insumos	N	T	R	P	8	Gerenciamento de Resíduos Sólidos
						9	Reciclagem de todo o lixo reciclável segregado
						10	Educação Ambiental dos Trabalhadores
13	Aumento da receita tributária e incremento da economia local, estadual e nacional devido à geração de tributos relacionados a comércio e serviços	P	T	Pr	M	-	-
14	Aumento do conhecimento técnico-científico devido ao aprimoramento das tecnologias de escoamento de óleos	P	P	Ir	M	12	Sistematização e publicação dos dados técnicos e socioambientais obtidos
15	Aumento da capacidade de escoamento e exportação de óleo produzido no Brasil	P	T	R	G	13	Otimizar o uso do recurso UOTE

Quadro II.7-2 - Matriz de correlação entre impactos e medidas do Sistema UOTE. (conclusão)

Nº DO IMPACTO	IMPACTOS POTENCIAIS	AVALIAÇÃO DO IMPACTO				Nº DA MEDIDA	MEDIDAS AMBIENTAIS
		INCIDÊNCIA	PERMANÊNCIA	REVERSIBILIDADE	IMPORTÂNCIA		
Impactos Potenciais no meio físico e biótico (meio natural)							
1	Alteração da biota marinha por introdução de espécies exóticas invasoras devido ao deslocamento e operação do FSO e tráfego de navios DP e convencionais na locação	D/I	P	Ir	P/G	1	Gerenciamento de incrustação e água de lastro
2	Alterações da qualidade da água	D	T	R	M	2,3	2 - Implementação do Programa de Gerenciamento de Riscos Ambientais
3	Alterações da qualidade do ar	D	T	R	M		
4	Alterações na comunidade planctônica	D/I	T	R	G		
5	Alterações na comunidade nectônica	D/I	T	R	G		
6	Alterações na comunidade de aves marinhas	D/I	T	R	G		
7	Interferências sobre os costões rochosos	D	T	R	G		
8	Interferências sobre as áreas de manguezal e estuários	D/I	T	Pr	G		
9	Interferências sobre as praias arenosas	D/I	T	R	G		
10	Interferências sobre as Unidades de Conservação	D	T	R/Pr	G		
11	Interferências sobre recursos pesqueiros	D/I	T	R	G		
Impactos Potenciais no meio socioeconômico							
12	Interferências nas atividades pesqueiras	D/I	T	R	G	2,3	2 - Implementação do Programa de Gerenciamento de Riscos Ambientais
13	Interferências nas atividades turísticas	D	T	R	G		
14	Intensificação do tráfego marítimo	D	T	R	M		
15	Intensificação do tráfego aéreo	D	T	R	P		
16	Pressão sobre a infraestrutura portuária	I	T	R	P		
17	Pressão sobre a infraestrutura de disposição final de resíduos sólidos e oleosos	D	T	Ir	M		
18	Interferências com aglomerações humanas situadas na trajetória da dispersão do óleo	D	T	R	G		

Através da Matriz de Avaliação das Medidas Ambientais propostas (Quadro II.7-1), pode-se observar que, para todos os impactos potenciais identificados no item II.6.3, foram propostas três medidas mitigadoras relacionadas, sendo duas de caráter preventivo e outra de caráter corretivo. São elas:

- Gerenciamento de incrustações e água de lastro;
- Programa de Gerenciamento de Riscos Ambientais (PGR);
- Plano de Emergência Individual (PEI).

Tanto o PGR como o PEI apresentam grande abrangência contemplando uma série de medidas de controle e mitigadoras preventivas e corretivas.

A importância associada às consequências ambientais dos impactos potenciais decorrentes de um “derramamento de óleo – pior caso” foi determinante na proposição de dupla ação (prevenção + controle) com investimento em medida mitigadora preventiva e preparação de uma estrutura para mitigação corretiva, caso a medida preventiva não seja suficiente.

A alta eficácia, associada às medidas propostas para mitigação dos impactos potenciais, representa indicativos adicionais da importância destes impactos quando avaliados sem considerar ações de mitigação. Destacam-se, neste sentido, as exigências legais para prevenção e correção de impactos potenciais (p.e. Resoluções CONAMA N° 001/86 e N° 398/08).

Em relação aos impactos efetivos identificados, foram propostas aqui 13 medidas ambientais com o objetivo de contribuir para a viabilidade ambiental do empreendimento, sendo 11 direcionadas aos impactos negativos (10) e 2 para os impactos positivos (5).

Para os 11 impactos efetivos negativos, foram propostas 6 medidas mitigadoras, 4 de controle, 1 compensatória. Todas as medidas mitigadoras apresentam caráter preventivo, com exceção da medida “Desativação do empreendimento de acordo com legislação”, que também pode ser classificada com caráter corretivo, dependendo das medidas que serão adotadas no Projeto de Desativação.

De um modo geral, a adoção de medidas mitigadoras de caráter estritamente preventivo está relacionada ao compromisso em evitar que os impactos ambientais negativos identificados atinjam a importância e magnitudes avaliadas. No caso da UOTE, este fato foi reforçado ainda pela adoção, pelo empreendedor, de cuidados ambientais ainda na fase de projeto.

Para todos os impactos negativos identificados (10) foram propostas medidas mitigadoras e/ou de controle.

IMPACTOS NEGATIVOS		MEDIDA ASSOCIADA		Caráter
Nº	Descrição	Nº	Descrição	
1	Alteração da morfologia do assoalho marinho devido aos sistemas de ancoragem (FSO e Monoboias) e Submarino	1	Acompanhamento das interferências ambientais da instalação dos sistemas de Ancoragem (FSO e Monoboias) e Submarino	Controle
2	Alteração da qualidade da água devido ao descarte de efluentes sanitários e restos alimentares	2	Gerenciamento de efluentes líquidos	Controle
3	Alteração da qualidade do ar devido às emissões atmosféricas	3	Gerenciamento das emissões atmosféricas	Controle
4 6	Alteração da biota marinha devido à instalação e operação da UOTE.	1	Acompanhamento das interferências ambientais da instalação dos sistemas de Ancoragem (FSO e Monoboias) e Submarino	Controle
		2	Gerenciamento de efluentes líquidos	Controle
		4	Desativação do empreendimento de acordo com a legislação	Controle / Mitigadora Corretiva ou Preventiva de média eficácia
5	Geração de expectativas devido à divulgação da atividade	5	Esclarecimento da população e autoridades da área de influência	Mitigadora preventiva e de alta eficácia
6	Interferência com as atividades pesqueiras devido à criação de áreas de restrição de uso.	6	Esclarecimento das comunidades pesqueiras da área de influência	Mitigadora preventiva e de média eficácia
7	Pressão sobre a infraestrutura de gerenciamento e disposição final de resíduos sólidos	8	Gerenciamento de Resíduos Sólidos	Controle
		9	Reciclagem de todo o resíduo reciclável segregado	Mitigadora preventiva e de média eficácia
		10	Educação Ambiental dos Trabalhadores	Mitigadora preventiva e de média eficácia
10	Pressão sobre o tráfego marítimo devido à demanda de insumos e geração de resíduos sólidos	8	Gerenciamento de Resíduos Sólidos	Controle
		9	Reciclagem de todo o resíduo reciclável segregado	Mitigadora preventiva e de média eficácia
		10	Educação Ambiental dos Trabalhadores	Mitigadora preventiva e de média eficácia
		11	Atendimento às normas de segurança da navegação	Mitigadora preventiva e de

IMPACTOS NEGATIVOS		MEDIDA ASSOCIADA		Caráter
Nº	Descrição	Nº	Descrição	
				média eficácia
11	Pressão sobre o tráfego aéreo devido à demanda de mão de obra	11	Atendimento às normas de segurança da navegação	Mitigadora preventiva e de média eficácia
12	Pressão sobre a infraestrutura portuária devido ao gerenciamento de resíduos sólidos e demandas de insumos	8	Gerenciamento de Resíduos Sólidos	Controle
		9	Reciclagem de todo o resíduo reciclável segregado	Mitigadora preventiva e de média eficácia
		10	Educação Ambiental dos Trabalhadores	Mitigadora preventiva e de média eficácia

Conforme Procedimentos Metodológicos (alínea “B”), as medidas propostas para os impactos ambientais efetivos e negativos tiveram como foco principal a mitigação dos impactos de maior importância e magnitude e, posteriormente, os de menor importância e magnitude, porém facilmente mitigáveis. Neste sentido, as medidas propostas preencheram estes requisitos.

A gestão ambiental se dará também através de procedimentos prévios previstos pela própria Petrobras, como os cuidados ambientais, inclusive aqueles já adotados.

Quanto às medidas ambientais relacionadas aos impactos efetivos positivos, pode-se afirmar que, dos 5 impactos positivos identificados no item II.6.1, dois foram associados a medidas potencializadoras, sendo ambas de alta eficácia. A saber:

Impactos Positivos		Medida Associada	
Nº	Descrição	Nº	Descrição
14	Aumento do conhecimento técnico-científico devido ao aprimoramento das tecnologias de escoamento de óleos	12	Sistematização e publicação dos dados técnicos e socioambientais obtidos
15	Aumento da capacidade de escoamento e exportação de óleo produzido no Brasil	13	Otimizar o uso do recurso UOTE

A maioria dos impactos ambientais desta atividade teve uma ou mais medidas associadas. Sempre que possível, ações de mitigação preventiva foram associadas a medidas de controle, de modo a buscar reduzir de forma eficaz os efeitos negativos dos impactos.

Portanto, com base neste balanço realizado entre os impactos previstos e as medidas ambientais a eles associadas, entende-se que, as medidas propostas neste EIA contribuirão para manutenção e/ou melhoria da qualidade ambiental da área de influência do empreendimento, garantindo a sua sustentabilidade.

As medidas aqui propostas deverão fazer parte de uma gestão ambiental adequada e eficiente, envolvendo o gerenciamento e a avaliação da eficácia das medidas propostas, centralizados num Sistema de Gestão Ambiental do Empreendimento, que deverá garantir o atendimento à legislação brasileira pertinente (proteção, preservação e sustentabilidade ambiental). Deverão ser previstos ainda mecanismos de mitigação adaptativa considerando a sistemática avaliação da eficácia das medidas a serem implementadas e o acompanhamento das possíveis alterações de aspectos legais pertinentes a esta atividade, conforme preconizado por USAID/ENCAP (2005).

A implementação das medidas ambientais previstas neste EIA será feita através de Projetos Ambientais, os quais se encontram detalhados nos itens II.7.1 a II.7.7 adiante e abaixo relacionados:

- **II.7.1 - Projeto de Monitoramento Ambiental Regional da Bacia de Campos – PMAR-BC:** Em caráter regional busca otimizar os esforços atualmente empreendidos na identificação, através de amostragens periódicas, de possíveis alterações no meio ambiente em decorrência da instalação de empreendimentos *offshore* da PETROBRAS. Visando à obtenção de resultados mais consistentes que caracterizem a saúde ambiental da Bacia de Campos;
- **II.7.2 - Projeto de Controle da Poluição – PCP:** pretende minimizar os impactos provenientes da geração de efluentes líquidos, emissões atmosféricas e resíduos sólidos da unidade;
- **II.7.3 - Projeto de Comunicação Social Regional da Bacia de Campos – PCRS-BC:** consolida estratégias necessárias para o fortalecimento do canal de comunicação entre a Petrobras e os segmentos possivelmente afetados por suas atividades, visando repassar e esclarecer as informações relacionadas à implantação da UOTE.

- **II.7.4 - Projeto de Educação Ambiental Regional da Bacia de Campos – PEA-BC:** Prioriza a caracterização socioambiental da região de forma participativa, através da identificação, valorização e conservação dos signos, cultura e meio ambiente locais, em conformidade com a concepção pedagógica e metodológica para a prática da educação ambiental no licenciamento proposta pelo IBAMA.
- **II.7.5 - Projeto de Educação Ambiental dos Trabalhadores – PEAT:** objetiva transmitir aos trabalhadores diretamente envolvidos com a atividade o conhecimento sobre os possíveis impactos da atividade, apresentando a sensibilidade da região onde a atividade será realizada e as ferramentas existentes para minimizar estes possíveis impactos;
- **II.7.6 - Projeto de Desativação:** objetiva garantir a destinação adequada da estrutura, equipamentos e materiais em geral proveniente da operação de desativação de forma adequada e sem prejuízos ao meio ambiente.
- **II.7.7 – Projeto de Segurança, Meio Ambiente e Saúde – SMS do Trabalhador:** objetiva garantir, através da Política de Saúde, Meio ambiente e Segurança (Política de SMS) da Petrobras, a saúde e segurança dos seus trabalhadores e terceirizados bem como a manutenção da qualidade ambiental das regiões em que atua.

II.7.1 - Projeto de Monitoramento Ambiental

Um Projeto de Monitoramento Ambiental tem como objetivo principal a identificação, através de amostragens periódicas, de possíveis alterações no meio ambiente associadas às atividades realizadas por um determinado empreendimento. Projetos de Monitoramento Ambiental são comumente apresentados como medidas mitigadoras ou de controle no âmbito dos processos de licenciamento ambiental de atividades com potencial de causar dano ao meio ambiente. Desta forma, é comum que cada empreendimento tenha o seu próprio projeto de monitoramento.

Desde meados de 2004, porém, a Petrobras e a atual CGPEG vêm discutindo a possibilidade de adequação dos Projetos de Monitoramento Ambiental da Bacia de Campos numa base tanto regional quanto específica. Estas discussões culminaram na proposição de estabelecimento de um “Modelo Regional para Execução de Projetos de Monitoramento Ambiental na Bacia de Campos”, aprovado pelo Órgão Ambiental, cujos projetos e programas vêm sendo implementados conforme cronogramas negociados.

A proposta de criação de um modelo regional para execução dos projetos de monitoramento na Bacia de Campos teve como principal objetivo otimizar os esforços atualmente empreendidos, visando à obtenção de resultados mais consistentes. Para tal, o modelo foi estruturado de forma a englobar a investigação de possíveis impactos sobre a qualidade ambiental da bacia, tanto em escala regional quanto específica, considerando os empreendimentos *offshore* da Petrobras localizados na Bacia Campos. Além disso, tal proposta procurou direcionar alguns desses esforços no triênio 2009-2011 para projetos com caráter de pesquisa e desenvolvimento.

Recentemente, foi apresentada ao IBAMA uma proposta preliminar do Programa de Monitoramento Ambiental Regional da Bacia de Campos (PMAR-BC), que tomou como base parte dos resultados do Projeto de Caracterização Ambiental Regional (PCR-BC). Este programa tem como objetivo identificar a saúde ambiental do sistema Bacia de Campos. Além desse esforço em escala regional, o Projeto de Monitoramento Específico da Atividade de Perfuração (PMAEper) e o Programa de Monitoramento Específico da Atividade de Produção (PMAEpro)

direcionam esforços mais localizados para identificar as alterações ambientais decorrentes de descartes, lançamento de efluentes e presença física de unidades.

Entende-se que, no caso da UOTE, considerando os impactos identificados neste estudo ambiental, não cabe propor projeto específico, nos moldes do PMAEper ou PMAEpro. Ademais, no caso de ocorrerem eventos potencialmente poluidores em função de acidentes envolvendo vazamentos, o próprio PMAR-BC poderá identificar eventual desvio significativo na área, em escala regional.

Sendo assim, propõe-se que as ações de monitoramento deste empreendimento estejam atendidas no âmbito do PMAR-BC.

II.7.2 - Projeto de Controle da Poluição

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 nº 01/11, que revisa e substitui na íntegra a Nota Técnica CGPEG/DILIC/IBAMA nº 08/08 citada no Termo de Referência CGPEG/DILIC/IBAMA Nº 008/10.

NOME DA EMPRESA:		
PETROBRAS - Petróleo Brasileiro S.A.		
PROCESSO IBAMA n.º	NOME DO EMPREENDIMENTO	REGIÃO
02022.000947/10	Unidade <i>Offshore</i> de Transferência e Exportação - UOTE	4

Na implementação do Projeto, os quantitativos de resíduos gerados no empreendimento e que terão disposição final em terra seguirão as metas de redução de geração a serem apresentadas por ocasião do primeiro relatório de implementação.

Na implementação do Projeto, os quantitativos de resíduos gerados no empreendimento e dispostos em terra entrarão no cômputo das metas de disposição final para o conjunto de empreendimentos da Empresa na Região.

RESPONSÁVEIS PELA IMPLEMENTAÇÃO DO PROJETO DE CONTROLE DA POLUIÇÃO	
NOME:	Luiz Carlos de Almeida Barradas Filho
EMPRESA:	TRANSPETRO
CARGO:	Gerente
NOME:	Juliana Chaves Figueiredo de Assis
EMPRESA:	TRANSPETRO
CARGO:	Analista Ambiental
NOME:	Geraldo Adriano Teixeira
EMPRESA:	PETROBRAS/ABASTECIMENTO
CARGO:	Engenheiro de Meio Ambiente

II.7.3 - Projeto de Comunicação Social

O Projeto de Comunicação Social – PCS justifica-se pela necessidade de consolidar estratégias para fortalecer o canal de comunicação entre a Petrobras e os segmentos possivelmente afetados por suas atividades, visando repassar e esclarecer as necessárias informações relacionadas à implantação da Unidade *Offshore* de Transferência e Exportação – UOTE, Bacia de Campos.

Para consolidar este canal de comunicação, a Petrobras está desenvolvendo projetos ambientais de caráter continuado, visando também atender às suas diretrizes corporativas de gestão e responsabilidade social, bem como às diretrizes do IBAMA para o Licenciamento Ambiental.

Assim sendo, como proposta de integração de ações e minimização de acessos pontuais às comunidades as ações de PCS serão realizadas no âmbito do Projeto de Comunicação Social Regional da Bacia de Campos – PCSR-BC (Processo CGPEG/IBAMA Nº 02022.002410/2007.47), encaminhado, por meio da carta UN-RIO/SMS/CLA 0018/2009 em 23 de janeiro de 2009 e aprovado pelo Parecer Técnico Nº 082/09, encaminhado em 03 de março de 2009, por meio do Ofício Nº 0172/09.

O PCSR-BC constitui-se no resultado de um processo de integração de demandas do licenciamento ambiental, diante da constatação pela Petrobras, pelas comunidades e pela CGPEG/IBAMA, da necessidade de apresentar uma visão geral das atividades e dos projetos desenvolvidos pela empresa na região da Bacia de Campos. E ainda, de valer-se de metodologias e ferramentas dialógicas e participativas como resposta ao desafio de modificar a implementação de projetos e ações de comunicação social de caráter informativo e individualizados por atividade e empreendimento para um projeto contínuo, participativo e integrado. Suas ações são relatadas em seu processo específico.

Conforme consta na proposta aprovada pela CGPEG, todas as atividades e empreendimentos na Bacia de Campos, cuja área de influência esteja compreendida na abrangência do projeto regional, são atendidos por este PCSR-BC.

II.7.4 - Projeto de Educação Ambiental

O Projeto de Educação Ambiental – PEA justifica-se pela necessidade de proporcionar espaços de discussão e encaminhamento da gestão de impactos nas comunidades identificadas na Avaliação de Impactos, na área de influência da atividade.

Ele deve ser ferramenta basal do relacionamento com as comunidades, em conformidade com as diretrizes de responsabilidade social da empresa, e também alinhado com o Artigo 225 da Constituição Federal, com a Política Nacional do Meio Ambiente Lei nº 6.938/81, Artigo 10º, com as diretrizes do Programa Nacional de Educação Ambiental – Pronea, fundamentado na lei que instituiu a Política Nacional de Educação Ambiental – PNEA (Lei 9.795/99), regulamentada pelo Decreto nº 4.281/02, especialmente em seus objetivos fundamentais de Educação Ambiental definidos em seu Artigo 5º.

O Projeto de Educação Ambiental exigido como medida mitigadora para a Unidade *Offshore* de Transferência e Estocagem – UOTE, Bacia de Campos, está contemplado nas ações previstas para a elaboração do Programa de Educação Ambiental da Bacia de Campos – PEA-BC (processo 02022.003214/06), conforme Termo de Compromisso firmado entre o IBAMA e a Petrobras em 2007 e cujo Termo Aditivo foi assinado em 21 de janeiro de 2011, publicado no Diário Oficial da União, Seção 3 – Página 106, em 27 de janeiro de 2011.

A Petrobras está estruturando o Programa de Educação Ambiental da Bacia de Campos - PEA-BC, que se constitui na medida mitigadora dos empreendimentos de longa duração da Companhia para exploração, produção e escoamento de óleo e gás natural, localizados na Bacia de Campos.

Contemplando diversos empreendimentos, este programa prevê etapas de planejamento que privilegiam a caracterização socioambiental, realizada de forma participativa, a identificação, valorização e conservação dos signos, cultura e meio ambiente locais, em conformidade com a concepção pedagógica e metodológica para a prática da educação ambiental no licenciamento proposta pelo IBAMA.

O PEA-BC encontra-se em fase de implementação do Diagnóstico Participativo e suas ações estão sendo relatadas no âmbito de seu processo específico (Processo 02022.003214/06).

II.7.5 - Projeto de Educação Ambiental dos Trabalhadores

II.7.5.1 - Justificativa

No desenvolvimento de suas atividades, o homem intervém no meio ambiente, promovendo transformações e causando impactos de diversas magnitudes e naturezas, muitas vezes, colocando em risco os recursos ambientais necessários ao atendimento da demanda de futuras gerações. Com vistas a minimizar os impactos negativos advindos destas atividades é de fundamental importância o conhecimento sobre o meio ambiente onde serão desenvolvidas as atividades, bem como o conhecimento de técnicas e procedimentos que visem minimizar estes impactos.

A Lei da Política Nacional de Educação Ambiental, no seu artigo 3, incumbe às empresas promover programas destinados à capacitação dos trabalhadores, no que se refere ao controle efetivo sobre o ambiente de trabalho, bem como sobre as repercussões do processo produtivo no meio ambiente.

Nas atividades a serem desenvolvidas pela UOTE, foram identificados impactos ambientais nos meios físico, biótico e socioeconômico, sendo necessária a adoção de medidas mitigadoras. Neste contexto, o Projeto de Educação Ambiental dos Trabalhadores se justifica, ao introduzir novos conhecimentos, com vistas a formar, na força de trabalho, uma conduta responsável pelo meio ambiente.

Este empreendimento considera ações de educação ambiental dos trabalhadores de acordo com suas fases de implementação, considerando as fases de instalação, operação e desativação.

O presente Projeto constitui-se em um instrumento que pretende conscientizar e educar os trabalhadores envolvidos nas fases de instalação, operação e desativação deste empreendimento para as questões ambientais envolvidas na execução de suas tarefas. Visa com isto, contribuir para a prevenção e a minimização de impactos negativos, e/ou a maximização de

impactos positivos advindos da atividade de transferência e exportação de petróleo.

II.7.5.2 - Objetivos

A) Objetivo Geral

Desenvolver, entre os participantes, conhecimentos que possibilitem atitudes individuais e coletivas de preservação e respeito ao meio ambiente, inclusive no desenvolvimento de suas atividades profissionais e cotidianas.

B) Objetivos Específicos

- Desenvolver conhecimentos quanto às questões ambientais locais, regionais e globais;
- Sensibilizar e conscientizar os trabalhadores quanto aos aspectos relativos à coleta seletiva de resíduos sólidos e à geração e controle de efluentes líquidos e gasosos;
- Conscientizar os trabalhadores no que se refere às ações e procedimentos a serem adotados em emergências ambientais;
- Fornecer noções sobre a Legislação Ambiental aplicável.

II.7.5.3 - Metas

São propostas como metas do presente projeto:

- Capacitar 100% dos trabalhadores que irão desenvolver atividades na instalação da UOTE;
- Capacitar 100% dos trabalhadores que irão desenvolver atividades na operação da UOTE; e
- Capacitar 100% dos trabalhadores que irão desenvolver as atividades de desativação da UOTE.

II.7.5.4 - Indicadores de Implementação das Metas

Os indicadores são recursos metodológicos, representados por um conjunto de parâmetros, que informam algo sobre um aspecto da realidade ou sobre mudanças que estão se processando nas mesmas, prestando-se a subsidiar a avaliação do grau de implementação de projetos e estratégias de ação.

Conforme Butzke *et al.* (2001), de maneira geral, os indicadores são elaborados para cumprir com as funções de simplificar, quantificar, analisar e comunicar. Os indicadores devem permitir a compreensão de fenômenos complexos, tornando-os quantificáveis de maneira a informar claramente, aos diferentes níveis da sociedade, algo sobre um aspecto da realidade. No contexto das ações de educação ambiental, a aplicação de indicadores é mais difícil, tendo em vista sua natureza tão qualitativa e subjetiva.

Dessa forma, baseando-se em Dias (1999) e Butzke *et al.* (op. cit.), os indicadores de desempenho das ações de educação ambiental devem ter como parâmetros os fundamentos gerais da educação ambiental, descritos a seguir, que são:

- a) sensibilização/ conscientização;
- b) conhecimento/ compreensão;
- c) habilidades;
- d) participação /ação;
- e) mudança de valores e comportamentos.

A **sensibilização e conscientização** visam a um conhecimento genérico sobre as questões ambientais pertinentes, sendo uma ação de envolvimento e motivação das pessoas. O parâmetro **conhecimento e compreensão** objetiva proporcionar um conhecimento específico sobre um aspecto especial da questão ambiental. Já o parâmetro relativo a **habilidades** diz respeito às aptidões e capacidades específicas adquiridas através da capacitação, que possibilitam uma atuação sobre os aspectos intervenientes na preservação dos recursos ambientais. A **participação e ação** referem-se ao engajamento das pessoas nos

programas e nas ações educativas, que podem ser de forma espontânea ou sob pressão. Mesmo quando ocorre sob pressão, o engajamento das pessoas em prol da preservação ambiental poderá trazer resultados positivos, pois a repetição constante de um ato gera adaptação, podendo conduzir a uma mudança consciente de valores e comportamentos.

Por fim, a ***mudança de valores e comportamentos*** compreende o conjunto de valores mais subjetivos, sendo dificilmente medido, numericamente, a não ser pelos resultados obtidos nos programas implantados.

Com base nestes parâmetros, foram propostos, para o presente projeto, indicadores de acompanhamento, que se distinguem segundo a fase de implantação do empreendimento.

Educação Ambiental na Fase de Instalação da UOTE

As embarcações que operarão na fase de instalação do FSO, Monoboias e Sistema Submarino da UOTE irão desenvolver ações educativas para os seus trabalhadores no âmbito do Programa de Educação Ambiental dos Trabalhadores de caráter continuado (PEAT continuado), inserido nos chamados Projetos Continuados.

Caso alguma embarcação que venha a trabalhar para a UOTE não esteja inserida no PEAT Continuado, as ações educativas propostas para esta fase devem ocorrer em nível de sensibilização e conscientização sobre as questões ambientais, tendo em vista o curto período em que as mesmas ocorrerão. Dessa forma, os indicadores propostos para avaliação das ações educativas nesta fase são:

- Número de participantes na ação educativa;
- Nível de participação nas atividades propostas, percebido por meio de avaliação dos instrutores.

Educação Ambiental na Fase de Operação da UOTE

A Fase de Operação, sendo mais longa, permite a implementação de ações educativas em diversos níveis, as quais envolvem: a) sensibilização e conscientização; b) conhecimento e compreensão; c) habilidades; d) participação e ação; e) mudança de valores e comportamentos. Para medir o desempenho das ações educativas no nível de sensibilização e conscientização, bem como no nível de conhecimento e compreensão, propõem-se os seguintes indicadores:

- Número de palestras realizadas;
- Número de trabalhadores capacitados;
- Percentual de trabalhadores com 70% de aproveitamento na avaliação (estudo dirigido) referente às palestras ministradas;
- Nível de participação nas atividades propostas, percebido por meio de avaliação dos instrutores.

O último indicador listado acima possibilita avaliar, de forma qualitativa, a participação dos trabalhadores nas ações educativas propostas, envolvendo participação em sala de aula na complementação de informações, no esclarecimento de dúvidas e nas discussões sobre os temas ambientais. Sua construção teve como base os fundamentos da educação ambiental, relativos à **participação e ação**, e sua avaliação tem um caráter subjetivo, devendo perpassar pela avaliação dos professores/instrutores das ações de educação ambiental, bem como pela nota alcançada pelos trabalhadores nas avaliações realizadas, além da análise resultante do confronto entre os resultados obtidos pelos trabalhadores e os objetivos estabelecidos no Projeto.

Para medir o engajamento dos trabalhadores nas diversas etapas referentes à destinação adequada dos resíduos sólidos a serem gerados no FSO, propõe-se uma leitura ao contexto dos resultados do Projeto de Controle da Poluição, que contempla ações visando à melhoria da coleta seletiva, como por exemplo:

- Percentual de resíduo destinado para reciclagem em relação à quantidade total de resíduo gerado.

Este acompanhamento, relacionado aos parâmetros de educação ambiental referentes a habilidades, participação e ação e mudança de comportamento, permite uma avaliação do presente Projeto do ponto de vista qualitativo.

Educação Ambiental na Fase de Desativação

Para a Fase de Desativação propõem-se os seguintes indicadores de acompanhamento das ações educativas:

- Número de palestras realizadas;
- Número de trabalhadores capacitados.

II.7.5.5 - Público-Alvo

O público-alvo identificado para este projeto consiste nos trabalhadores que desenvolverão atividades a bordo do FSO e embarcações de apoio, nas fases de instalação, operação e desativação da UOTE.

Na Fase de Instalação, estarão envolvidos os trabalhadores lotados no FSO e embarcações de apoio que estiverem realizando as atividades de ancoragem das unidades FSO e Monoboias e instalação do Sistema Submarino. Estes serão capacitados através do PEAT Continuado. Caso alguma embarcação que venha a trabalhar para a UOTE não esteja inserida no PEAT Continuado, os seus trabalhadores serão envolvidos nas atividades propostas acima para esta fase.

Na Fase de Operação estarão envolvidos em torno de 70 (setenta) trabalhadores no FSO (pessoas a bordo), e ainda trabalhadores das embarcações de apoio.

Destaca-se a dificuldade de se dividir o contingente de trabalhadores em grupos para promover as atividades de educação ambiental. No caso da realização das ações educativas a bordo, a incompatibilidade com os turnos de trabalho tem-se constituído num entrave para a formação de grupos de trabalho

com essa distinção; além disto, a divisão em grupos por nível de escolaridade e funções exercidas dentro da empresa tem sido vista pelos trabalhadores com certo desconforto e; por fim, tem-se verificado que em grupos separados o número de trabalhadores é mais reduzido, dificultando a realização de algumas dinâmicas de grupo.

Em vista disto, propõe-se para este projeto que as ações educativas sejam realizadas de forma conjunta para todos os trabalhadores, sem a divisão por perfis. Tem-se verificado que essa prática promove uma maior integração entre os trabalhadores, uma troca mais significativa de informações e experiências e uma visão integrada das atividades desenvolvidas, contribuindo para a obtenção de melhores resultados que visem à preservação do meio ambiente.

Para tanto, a abordagem das palestras tem uma linguagem acessível que permita o entendimento por todos os presentes.

II.7.5.6 - Metodologia

Para atender aos objetivos propostos, as atividades educativas para os trabalhadores da UOTE se utilizarão de diferentes sistemáticas com a finalidade de facilitar o aprendizado, buscando contextualizar as atividades a serem desenvolvidas com os aspectos ambientais da área onde se insere o empreendimento, além do cotidiano particular dos trabalhadores. Pretende-se, portanto, adotar as seguintes sistemáticas nas ações de educação ambiental para os trabalhadores:

- 1 Palestras;
- 2 Estudo Dirigido;
- 3 Dinâmicas de Grupo;
- 4 Sessões de Vídeo.

As Palestras buscam proporcionar ao indivíduo reflexões e aprofundamentos no que se refere aos aspectos ambientais, os quais se inter-relacionam com as atividades desenvolvidas no empreendimento, conscientizando os trabalhadores

quanto à adoção de sistemáticas, e procedimentos voltados para a minimização dos impactos ambientais na área.

As Palestras serão organizadas por módulos temáticos e ministradas passo a passo, de forma a fornecer uma visão global do empreendimento, do meio ambiente onde este está inserido, dos impactos ambientais decorrentes do mesmo e das medidas mitigadoras. Constituir-se-ão nas primeiras atividades a serem desenvolvidas na capacitação e serão acompanhadas de material didático impresso.

O Estudo Dirigido constitui-se numa forma de consubstanciar os conhecimentos adquiridos nas palestras, através de um exercício de fixação orientado, e aplicado com o apoio do material impresso.

As Dinâmicas de Grupo possibilitarão ao indivíduo refletir e compartilhar os conhecimentos adquiridos nas palestras e no material impresso distribuído, buscando compreender a interação de sua atividade com o meio ambiente, contribuindo, assim, para ampliar sua visão de mundo e minimizar os impactos de sua atividade. Possibilitarão também despertar a idéia do “todo” no grupo e o papel da interdependência entre os diversos componentes constituintes do mesmo. Estas dinâmicas buscarão mostrar que as tarefas desenvolvidas por cada membro do grupo estão inter-relacionadas, sendo cada membro co-responsável pelos resultados de ações coletivas. Essas atividades são também fundamentais para constituir um ambiente de trabalho mais receptivo, onde a construção do conhecimento coletivo possa dar-se de forma mais efetiva.

As Dinâmicas de Grupo serão desenvolvidas, portanto, de maneira a permitir que os participantes vivenciem e incorporem, a partir de experiências próprias, alguns conceitos básicos sobre o meio ambiente. Esta atividade desenvolver-se-á com base nos conteúdos das palestras e do material impresso distribuído.

As Sessões de Vídeo visam promover, através do uso de vídeos de temática ambiental, a integração entre o conhecimento e a experiência de cada indivíduo, proporcionando, a cada um, uma nova forma de captar sua própria realidade e a dos outros, buscando provocar mudanças de comportamentos e atitudes.

Fase de Instalação

As ações de educação ambiental propostas para os trabalhadores lotados no FSO e embarcações de apoio que estiverem realizando as atividades de ancoragem das unidades FSO e Monoboias e instalação do Sistema Submarino serão aquelas do PEAT Continuado. Já as ações propostas para os trabalhadores das embarcações que porventura não façam parte do projeto continuado, devem considerar o fato de que esses trabalhadores já participaram de ações educativas ambientais por conta de outros empreendimentos, para os quais os navios trabalharam.

Nesse contexto, propõe-se uma atividade educativa que contribua para o conhecimento desses trabalhadores, onde atualidades relativas a meio ambiente sejam discutidas pelo grupo.

Para alcançar o objetivo acima, propõe-se o desenvolvimento das seguintes atividades:

- Assistir a um filme relacionado com algum tema ambiental relevante e pertinente;
- Promover debate sobre o filme; e
- Realizar uma dinâmica de grupo que enfatize a questão da participação.

A escolha desta ação educativa considerou a carga horária necessária, em torno de uma hora e trinta minutos, compatível com o período de atuação da embarcação.

Fase de Operação

Para a fase de operação, considerando os perfis do público-alvo apresentados anteriormente e o desconforto com a distinção dos trabalhadores pelo nível de escolaridade, optou-se pela realização de ações educativas em conjunto, nivelando o aprofundamento dos temas e utilizando uma linguagem acessível que permita o entendimento por todos os presentes.

Além disso, considerando a vida útil do empreendimento e visando estimular o trabalhador a se sentir agente de mudança do processo, a metodologia prevê como processos gerais de aprendizagem, uma Formação Inicial e uma Formação Continuada de conhecimentos.

A Formação Inicial será abordada por meio das seguintes sistemáticas:

- 1 Palestras;
- 2 Estudo Dirigido;
- 3 Dinâmicas de Grupo.

Serão ministradas palestras sobre os seguintes temas: o Empreendimento, o Meio Ambiente, os Impactos Ambientais, as Medidas Mitigadoras, o Gerenciamento de Resíduos, Noções sobre Conservação de Energia, Noções sobre Legislação Ambiental e Procedimentos de Contenção de Vazamentos e Combate a Derrames de Óleo, além de Desenvolvimento Sustentável e Gestão Ambiental da Empresa. Por fim, como atividade de fixação, haverá um Estudo Dirigido sintetizando os temas abordados nas Palestras e uma dinâmica de grupo para integrar/sensibilizar os trabalhadores (Quadro II.7.5.6-1).

Quadro II.7.5.6-1 - Conteúdo Programático das atividades educativas da Formação Inicial do PEAT.

Módulo	Carga Horária	Tema a ser Abordado	Metodologia
01	15min	O Empreendimento e o Meio Ambiente.	Palestra
02	40min	Gerenciamento de Resíduos e Efluentes líquidos e gasosos	Palestra
03	20min	Plano de Emergência e Noções de Conservação de Energia	Palestra
04	30min	Desenvolvimento Sustentável, Legislação Ambiental e Gestão Ambiental da Empresa	Palestra
05	30min	Síntese dos temas abordados nas Palestras	Estudo Dirigido
06	40min	Trabalho em grupo	Dinâmica

Total: 2h e 55min.

Conteúdo Programático (Formação Inicial)

- **Módulo 01** - O Empreendimento e o Meio Ambiente - apresenta uma descrição das atividades desenvolvidas pelo empreendimento e sua contextualização no meio ambiente (físico, biótico e antrópico) onde se encontra inserido. Descreve os impactos ambientais decorrentes das atividades desenvolvidas pelo empreendimento. Informa, ainda, sobre as medidas mitigadoras necessárias para reduzir os impactos ambientais identificados e os Projetos Ambientais propostos.
- **Módulo 02** - Gerenciamento de Resíduos Sólidos e Efluentes Líquidos - apresenta noções gerais sobre o gerenciamento de resíduos, sua importância e procedimentos; condicionamento, coleta, transporte, armazenamento, tratamento e disposição de resíduos; destaca aspectos referentes ao controle dos resíduos gerados nas unidades da PETROBRAS; a coleta seletiva e a destinação do lixo. Apresenta, também, noções gerais sobre o tratamento dos efluentes líquidos gerados (água oleosa e efluentes sanitários) e os requisitos da MARPOL 73/78 para descarte dos mesmos; provê conhecimentos relativos às rotinas operacionais de manutenção nos equipamentos de tratamento dos efluentes e aos padrões de tratamento/ controle e disposição final de efluentes líquidos (onde o percentual adquirido está diretamente relacionado à inexistência de ocorrências de mau funcionamento do sistema de tratamento), além de noções gerais sobre gerenciamento das emissões para a atmosfera, sua importância e os procedimentos de monitoramento das emissões e controle operacional.
- **Módulo 03** - Plano de Emergência e Noções de Conservação de Energia - apresenta os aspectos conceituais sobre as emergências ambientais e sobre os planos de emergência setorial, local e individual. Aborda aspectos da conservação e uso racional de energia; a redução do consumo e do desperdício de energia; a avaliação da eficiência energética das unidades da PETROBRAS e o índice de consumo de energia.

- **Módulo 04** - Desenvolvimento Sustentável, Noções sobre Legislação Ambiental e Gestão Ambiental da Empresa - aborda os aspectos conceituais do desenvolvimento sustentável; as relações sociedade-natureza; o crescimento econômico e a sustentabilidade; assim como os modelos organizacionais sustentáveis. Sobre a Legislação Ambiental contextualiza o Meio Ambiente e a Constituição; a Política Nacional do Meio Ambiente; o Licenciamento Ambiental; a “Lei de Crimes Ambientais” - Lei nº 9605/98; a MARPOL 73/78 – Convenção Internacional para a Prevenção da Poluição Causada por Navios. Por fim, aborda aspectos sobre a gestão ambiental da Companhia e sua política ambiental.
- **Módulo 05** - Estudo Dirigido - consiste na aplicação de um exercício orientado, considerando o material didático impresso distribuído e os conteúdos abordados nas palestras.
- **Módulo 06** - Trabalho em Grupo - consiste no desenvolvimento de atividades/dinâmicas de grupo envolvendo os participantes, considerando os conteúdos abordados nas palestras.

Para as atividades educativas do PEAT, as turmas serão formadas por aproximadamente 30 (trinta) participantes. Destaca-se que, com o início das atividades da UOTE, será implantada a Formação Inicial com os trabalhadores.

Todas as atividades do PEAT deverão ocorrer via videoconferência, onde o instrutor aplicará o conteúdo a partir de uma sala de reuniões devidamente preparada para este meio de comunicação. Os trabalhadores participarão de todas as atividades, a bordo, também em uma sala preparada para videoconferências, acompanhados sempre por um monitor. Este meio de comunicação está bem consolidado dentro da companhia, inclusive vários treinamentos vêm sendo aplicados desta forma. É também uma maneira que a Petrobras vem encontrando para resguardar o período de folgas dos trabalhadores, buscando integrar os períodos de treinamentos com as escalas de embarque. Um outro aspecto importante a ser considerado e que será minimizado, é dificuldade em se disponibilizar vagas a bordo das unidades para os instrutores (o que deixaria de ser um problema para a realização do PEAT), em

atendimento aos cronogramas previamente acertados. Já os monitores serão integrantes da força de trabalho embarcada durante os respectivos períodos de trabalho a bordo.

A partir do 2º ano de operação serão capacitados os trabalhadores que, porventura, venham a se incorporar ao empreendimento. Pelo fato do percentual de renovação dos trabalhadores ser estimado em apenas 20% (baseado nas análises feitas em outros PEATs já implantados), os mesmos poderão receber a capacitação em sessões individuais, também via videoconferência.

A *Formação Continuada* constitui-se no aperfeiçoamento e atualizações dos temas abordados na formação inicial, visando dinamizar e estimular um melhor aprendizado ao trabalhador, por meio de métodos pedagógicos diferenciados.

Desta forma, para alcançar seu objetivo, a Formação Continuada se desenvolverá através das seguintes sistemáticas:

- Sessões de Vídeo;
- Estudo Dirigido.

As Sessões de Vídeo têm como objetivo promover, através do uso de vídeos com temática ambiental, a integração entre o conhecimento e a experiência de cada indivíduo, proporcionando, a cada um, uma nova forma de captar sua própria realidade e a dos outros, buscando provocar mudanças de comportamentos e atitudes. Para tanto, esta atividade se desenvolverá em duas etapas. A primeira envolverá a obtenção do conhecimento através de observação individual durante a sessão de vídeo; a segunda constará de um debate que utilizará diversos instrumentos para diagnóstico ou procedimentos sistemáticos, tais como uma discussão sobre o tema abordado e o resultado de observação, sendo os relatos sistematizados em relatório.

Tais sessões terão uma carga horária aproximada de 01 (uma) hora e deverão ocorrer de forma sistemática, anualmente, a partir do 2º ano de atividade de operação. As mesmas serão organizadas e mediadas por observações e conclusões de um instrutor que terá o desafio de articular e mobilizar toda a equipe por meio deste recurso instrucional, fazendo com que o trabalho coletivo se traduza em espaço de formação.

O Estudo Dirigido busca solidificar os conhecimentos adquiridos pelo indivíduo, por meio de textos ou exercícios de fixação orientados, levando o trabalhador ao aprimoramento profissional e biossocial. Terá carga horária aproximada de 01 (uma) hora e sua periodicidade será anual, a partir do 2º ano de atividade de operação, pois desta forma haverá atividades educativas semestralmente. A mediação será efetuada por um instrutor e contará com a participação de cerca de 15 (quinze) trabalhadores por turma.

Também ao longo da formação continuada, todas as atividades do PEAT deverão ocorrer via videoconferência, onde o instrutor apresentará o vídeo ou o estudo dirigido a partir de uma sala de reuniões específica para este tipo de conferência e os trabalhadores participarão de todas as atividades, a bordo, também em uma sala preparada para videoconferências, acompanhados sempre por um monitor.

É importante que as iniciativas de educação ambiental não fiquem restritas às questões operacionais, técnicas e de segurança, numa visão setorial e segmentada dos problemas ambientais, mas sejam contextualizadas numa abordagem mais abrangente da problemática ambiental. Neste contexto, a temática a ser abordada tanto nas sessões de vídeo quanto no estudo dirigido deve considerar aspectos abrangentes da problemática ambiental, procurando relacionar as especificidades do empreendimento com uma abordagem mais ampla dos problemas ambientais, levando-a, inclusive, para as atitudes individuais fora do ambiente de trabalho. Considera-se que isto possibilita uma melhor compreensão das questões ambientais e leva a uma mudança consciente de valores e comportamentos.

Neste contexto, os temas a serem abordados para aprendizagem nesta fase de treinamento deverão ser os seguintes: A Crise Ambiental, Educação Ambiental e Cidadania, Desenvolvimento Sustentável, Ecossistemas Marinho e Costeiro, Resíduos Sólidos, Poluição do Ambiente Marinho e impactos e riscos ambientais inerentes à atividade da UOTE, entre outros temas de interesse ambiental que possam surgir ao longo das atividades desse empreendimento.

Paralelamente, a temática ambiental será abordada nos diálogos de SMS que ocorrerão periodicamente com os trabalhadores a bordo.

Fase de Desativação

Para esta fase, o presente Projeto será revisto, visando adequá-lo às características e condições de trabalho vigentes na época.

Etapas de Execução

O Projeto será dividido em seis etapas de execução, a saber:

a) Primeira Etapa

Diz respeito a todas as atividades a serem realizadas imediatamente após iniciarem-se as atividades de instalação:

- Contato com o gestor da embarcação que não esteja inserida no projeto continuado, visando operacionalizar a ação educativa;
- Organização das turmas;
- Definição de Calendário, espaço físico e materiais necessários, para a realização da ação educativa;
- Implementação da ação educativa para os trabalhadores da embarcação.

b) Segunda Etapa:

Diz respeito a todas as atividades a serem realizadas anteriormente ao início das atividades de operação:

- Elaboração de material e recursos didáticos para a Formação Inicial;
- Organização de plano de aula, slides, material impresso, estudo dirigido, dinâmicas de grupo;
- Definição de Calendário, espaço físico e material necessário para a realização das atividades educativas.

c) Terceira Etapa

Diz respeito às atividades a serem desenvolvidas na fase de operação da UOTE, e que ocorrerão ao longo dos 2 (dois) primeiros anos de atividades:

- Implementação das ações educativas para os trabalhadores envolvidos nas atividades de operação.

d) Quarta Etapa

Esta etapa refere-se à implementação das atividades educativas da Formação Continuada para os trabalhadores envolvidos nas atividades de operação da UOTE, a partir do segundo ano de operação.

Recursos Necessários

a) Recursos Humanos

Para a execução do Projeto de Educação Ambiental dos Trabalhadores serão necessários os seguintes recursos humanos:

- Um coordenador geral, que terá a função de coordenar e supervisionar a implementação das ações educativas;
- Um supervisor, que acompanhará a implementação das ações educativas;
- Instrutores, que terão a função de implementar as ações educativas propostas para a força de trabalho;
- Monitores, que terão a função de acompanhar as turmas a bordo durante as ações educativas por videoconferência, recolhendo também as evidências destas ações.

b) Recursos Materiais

Para a execução do Projeto de Educação Ambiental dos Trabalhadores serão necessários os seguintes recursos materiais:

- Sala com equipamento de videoconferência a bordo;
- Aparelho de DVD, Televisão e Vídeos, conectados ao sistema de videoconferência em terra;
- Máquina Fotográfica;
- Material de escritório (papel, caneta, lápis, marcadores, entre outros).

II.7.5.7 - Acompanhamento e Avaliação

O acompanhamento e a avaliação do Projeto serão realizados durante todo o período de sua implementação e terão como base as metas a serem atingidas, os indicadores apresentados e a proposta pedagógica de cada atividade. Para tanto, serão elaborados relatórios semestrais de acompanhamento.

II.7.5.8 - Resultados Esperados

Com a implementação do presente projeto espera-se que os trabalhadores compreendam a importância das questões ambientais e sua inter-relação com as atividades que desenvolvem, mediante uma reflexão dos conceitos apreendidos, para que possam intervir, de forma mais efetiva, no controle ambiental do seu ambiente de trabalho.

II.7.5.9 - Inter-Relação com outros Projetos

O Projeto de Educação Ambiental dos Trabalhadores se inter-relaciona com os demais Projetos Ambientais propostos para este empreendimento, além dos seguintes Projetos/Planos/Manuais: Manual de Gerenciamento de Resíduos; Plano de Emergência de Vazamento de Óleo da Bacia de Campos (PEVO-BC);

Plano de Emergência Individual para incidentes de Poluição por Óleo da UOTE (PEI).

II.7.5.10 - Atendimento a Requisitos Legais e/ou Outros Requisitos

O Projeto de Educação Ambiental dos Trabalhadores atende à Constituição Federal de 1988, art. 225, parágrafo 1º; a Lei 9.394/96 - LDB, capítulo 12 art. 80; a Lei 9.795/99 – “Lei Nacional de Educação Ambiental”; à Resolução CONAMA 237/97 e ao TR N° 008/10.

II.7.5.11 - Cronograma Físico

A implementação do Projeto se dará antes do início das atividades de instalação do empreendimento, sendo apresentado, a seguir, o cronograma físico-financeiro (Quadro II.7.5.11-1). Ressalta-se que as ações educativas relativas à fase de desativação do empreendimento não estão contempladas neste cronograma, uma vez a UOTE está projetada para uma vida útil de cerca de 25 anos.

Quadro II.7.5.11-1 - Cronograma de Implementação do projeto de Educação Ambiental dos Trabalhadores da UOTE.

Quadro II.7.5.11-1. Cronograma de Implementação do Projeto de Educação Ambiental dos Trabalhadores da UOTE

Bimestre	Ano 1						Ano 2						Ano 3						...	Ano 26											
	1	2	3	4	5	6	2 ⁽²⁾	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	...	1	2	3	4	5	6						
Primeira Etapa - Fase de Instalação ⁽¹⁾																															
1 - Contato com a empresa responsável pelo navio	■																														
2 - Organização das turmas	■																														
3 - Definição de calendário e materiais	■																														
4 - Implementação das ações educativas - Instalação		■	■	■	■	■																									
Segunda Etapa																															
1 - Organização do material didático							■																								
2 - Definição de calendário e logística								■																							
Terceira Etapa																															
1 - Início da formação inicial com os trabalhadores								■																							
Quarta Etapa																															
1 - Formação continuada													■	■	■	■	■	■													
Quinta Etapa																															
1 - Início do PEAT para a fase de Desativação																											■				

(1) Caso alguma embarcação não esteja inserida nos Projeto Continuados; (2) Período previsto para o início da operação.

II.7.5.12 - Responsabilidade Institucional pela Implementação do Projeto

A implementação do projeto é de responsabilidade da TRANSPETRO (Petróleo Transporte S/A), através da Gerência de Operação *Offshore* (TRANSPETRO/DTO/TA/OFFSHORE/OP).

Endereço: Av. Presidente Vargas, 328 - 9º andar – Centro

Rio de Janeiro – RJ – CEP 20.091-060

Telefones: (021) 3211-1458 Fax.: (021) 3211-7975.

II.7.5.13 - Equipe Técnica Responsável

Nome	Geraldo Adriano Teixeira
Empresa	PETROBRAS
Gerência	AB-CR/SMS/MA
Profissão-Registro Profissional	Engenheiro Químico – CRQ 03314937
Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental	301082 (item II.14)

Nome	Juliana Chaves Figueiredo de Assis
Empresa	TRANSPETRO
Gerência	TRANSPETRO/PRES/CORP/SMS/MA
Profissão-Registro Profissional	Bióloga – CRBio 32 115
Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental	95.139 (item II.14)

II.7.6 - Projeto de Desativação

II.7.6.1 - Justificativa

A desativação de um empreendimento implica na adoção de procedimentos que visam assegurar a proteção e a qualidade ambiental da região de influência do mesmo, procurando não causar mais impactos além daqueles já ocorridos durante as fases de instalação e operação.

A Portaria nº 114, de 25 de Julho de 2001, da ANP estabelece os procedimentos para a devolução de áreas de concessão e desativação de instalações, devendo as estruturas serem removidas do local. Esta consideração se aplica a estruturas de monoboias, unidades e instalações marítimas, inclusive sistemas submarinos, dentre outros, utilizando a melhor prática ambiental, tecnológica e econômica existente na época.

Outra norma que norteia os procedimentos de desativação de instalações marítimas é a Resolução da IMO A.672(16) de 1989, a qual também prevê a remoção total de estruturas localizadas em profundidades inferiores a 80 m, que ponham em risco a navegação ou representem uma ameaça ao meio ambiente.

A desativação da Unidade *Offshore* de Transferência e Exportação – UOTE será realizada segundo procedimentos que considerem aspectos ambientais, legais, técnicos, de segurança e econômicos, definidos neste Projeto de Desativação, atualizado à época de sua efetivação.

A UOTE foi projetada para uma vida útil de 25 anos. Por esta razão, estão previstas reavaliações periódicas do Projeto com o propósito de atualizar o aqui apresentado, considerando as novas tecnologias, legislação, além dos critérios e padrões estabelecidos pelos órgãos competentes que venham a surgir durante o período de operação do empreendimento.

Para a UOTE está prevista a remoção das monoboias e da unidade de estocagem (FSO), bem como dos mangotes do sistema submarino. Estes equipamentos serão retirados e disponibilizados para uso, ou cedidos ou alienados.

Não estão previstos, atualmente, a remoção ou o reaproveitamento dos dutos rígidos de escoamento e equipamentos associados, pois tratam-se de estruturas

assentadas no fundo oceânico, longe da superfície, sendo ainda os mesmos atrativos para a formação de novas comunidades bióticas no local. Quando da desativação, serão feitas a limpeza e desconexão destes dutos e equipamentos associados, de maneira a evitar qualquer poluição potencial, mantendo-se um registro da presença dos mesmos no local.

Ressalta-se, contudo, que a Petrobras irá atender ao preconizado pela legislação ambiental vigente na época da desativação.

II.7.6.2 - Objetivos

A) Objetivo Geral

Apresentar os procedimentos de desativação da Unidade *Offshore* de Transferência e Exportação – UOTE, considerando variáveis ambientais, técnicas, de segurança e econômicas, de acordo com as normas e leis aplicáveis à época, objetivando a garantia da manutenção da qualidade ambiental da região de influência do empreendimento.

B) Objetivos Específicos

- Implementar procedimentos adequados de desativação das instalações que compõem a UOTE (FSO, monoboias, mangotes e sistema submarino), de acordo com a legislação pertinente;
- Realizar estudos de atualização dos procedimentos de desativação em função do longo período da atividade, da regulamentação de novas leis referentes à matéria, do surgimento de novas tecnologias de desativação e de novos usos para as estruturas em questão;
- Garantir a disposição adequada de equipamentos, efluentes e resíduos sólidos gerados na atividade de desativação.

II.7.6.3 - Metas

- Implementar 100% dos procedimentos de desativação previstos na versão

final do Projeto;

- Elaborar 2 (duas) revisões do Projeto de Desativação visando a sua atualização, sendo a primeira após o 15º ano da operação, e a última deverá ocorrer um ano antes da efetiva desativação da UOTE. Caso a vida útil seja superior aos 25 anos previstos, as revisões deverão ter periodicidade de 15 (quinze) anos, sendo mantida a revisão um ano antes da efetiva desativação;
- Garantir a disposição adequada de 100% dos equipamentos, efluentes e resíduos sólidos gerados na atividade de desativação, segundo planejamento prévio realizado e constante do Projeto;
- Emitir 1 (um) relatório ao final das atividades de desativação do empreendimento.

II.7.6.4 - Indicadores de Implementação das Metas

Os indicadores de implementação das metas são os elementos que permitem avaliar o cumprimento das metas propostas no Projeto, quantificando-as. Para o atendimento às metas apresentadas no item anterior, foram considerados os seguintes indicadores:

- Percentual dos procedimentos de desativação realizados;
- Número de revisões do Projeto elaboradas, conforme o previsto no Projeto;
- Percentual de equipamentos, efluentes e resíduos sólidos gerados na atividade de desativação adequadamente tratados e dispostos;
- Elaboração do relatório ao final das atividades de desativação do empreendimento.

II.7.6.5 - Público-alvo

O público-alvo deste projeto são todos os trabalhadores envolvidos na atividade de desativação da Unidade *Offshore* de Transferência e Exportação - UOTE.

II.7.6.6 - Metodologia

Atualmente, está prevista a remoção das unidades integrantes da Unidade *Offshore* de Transferência e Exportação (monoboias e FSO) ao final da fase de operação, conforme estabelecido pela Portaria n° 114/01 da ANP.

A desativação será iniciada com a limpeza das linhas de escoamento e equipamentos associados. Para tal, os dutos rígidos, respectivos equipamentos acessórios e os mangotes de fluxo entre as monoboias e o FSO serão previamente limpos, através do bombeamento de água do mar. Este bombeamento será realizado com uma alta vazão de água, escoando em regime turbulento, de maneira a evitar a retenção de filme de óleo nas paredes internas dos dutos e linhas. Tal bombeamento será realizado por circulação a partir do FSO, o qual receberá o fluxo até que este tenha um residual de TOG inferior a 15 ppm. A água oleosa gerada nesta operação de limpeza será tratada no próprio sistema de tratamento de água oleosa do FSO e descartada com TOG inferior a 15 ppm.

Após a operação de limpeza, os mangotes serão desconectados e os dutos rígidos e respectivos equipamentos acessórios deixados no fundo do mar.

Concluída esta fase, será realizado o recolhimento dos mangotes e acessórios por um rebocador; os quais serão enviados para uma área de estocagem, provavelmente o Parque de Tubos, em Macaé (RJ).

Na sequência, serão feitas a desconexão e abandono do sistema de ancoragem. As monoboias serão rebocadas para um estaleiro, onde serão mantidas preservadas e disponíveis até que sejam alienadas ou reaproveitadas em um novo projeto.

Finalmente, o FSO será rebocado para águas abrigadas e, dependendo de seu estado, poderá ser reutilizado ou alienado.

Conforme mencionado anteriormente, não está prevista, atualmente, a remoção e o reaproveitamento dos dutos rígidos de 34” e dos respectivos acessórios (PLEMs, *spools* e PLETs) da UOTE. Assim sendo, o procedimento de desativação do empreendimento prevê um processo de limpeza com a circulação de água salgada por toda a extensão dos oleodutos, PLEMs, *spools* e PLETs, até a garantia de total ausência de resíduos oleosos, seguido de sua desconexão,

devendo os dutos, os PLEMs, *spools* e PLETs permanecerem no leito oceânico, preenchidos pela água do mar.

O sistema de ancoragem será desconectado e abandonado, permanecendo como substrato das novas comunidades bióticas formadas ao longo de toda a vida útil da UOTE.

Ressalta-se que na época da desativação do empreendimento, estimada para ocorrer 25 anos após sua instalação, novas alternativas poderão ser consideradas, inclusive a de remoção dos dutos e /ou acessórios, sempre levando em conta as variáveis ambientais, legais, técnicas, de segurança e econômicas.

São previstas 2 (duas) revisões nesse projeto durante a operação do empreendimento, uma no 15º (décimo quinto) ano e a última 01 (um) ano antes da data programada para início das atividades de desativação do empreendimento.

Todos os resíduos sólidos e efluentes produzidos durante as atividades de desativação serão tratados conforme o Projeto de Controle da Poluição.

A) Etapas de Execução

As etapas e os procedimentos básicos para a desativação das unidades da UOTE serão:

- 1. Limpeza do sistema submarino (mangotes, dutos rígidos e respectivos equipamentos acessórios):** Os dutos rígidos instalados sobre o solo marinho, bem como os PLEMs, *spools* e PLETs, serão abandonados. Entretanto, para tal, serão limpos e condicionados de maneira a evitar a poluição potencial, em qualquer condição, de acordo com a tecnologia mais avançada disponível na época, mantendo-se um registro da presença dos mesmos no local. A limpeza dos dutos, dos respectivos acessórios e dos mangotes de fluxo entre as monoboias e o FSO será feita através do bombeamento e circulação de água do mar. Este bombeamento será realizado a partir do FSO com uma alta vazão de água, escoando em regime turbulento, de maneira a evitar a retenção de filme de óleo na parede dos dutos. Todo o fluxo de água será direcionado

de volta para o FSO até que este tenha um residual de TOG inferior a 15 ppm. A água oleosa gerada nesta operação de limpeza será tratada no próprio sistema de tratamento de água oleosa do FSO e descartada com TOG inferior a 15 ppm.

2. **Desconexão e retirada dos mangotes:** Os mangotes e acessórios serão desconectados e recolhidos por um rebocador, os quais serão enviados para uma área de estocagem, provavelmente o Parque de Tubos, em Macaé (RJ). Os dutos e respectivos equipamentos acessórios permanecerão no local em sua posição original e sem tamponamento, de maneira a evitar qualquer interferência ao meio ambiente. Os mesmos permanecerão naturalmente preenchidos pela água do mar, onde continuarão servindo de substrato para a biota bentônica do local.
3. **Descomissionamento das Monoboias:** Após o recolhimento dos mangotes e acessórios, será feita a desconexão e abandono das amarras (correntes de amarração com elos em aço), que juntamente com os pontos fixos de ancoragem (âncoras), serão deixados no leito marinho (fundo do mar), onde continuarão servindo de substrato para a biota bentônica do local. As monoboias serão transportadas para um estaleiro e poderão ser reutilizadas ou alienadas.
4. **Descomissionamento do FSO:** Da mesma forma que para as monoboias, será feita a desconexão e abandono do sistema de ancoragem no leito marinho. O FSO será rebocado para águas abrigadas e poderá ser reutilizado ou alienado.

B) Recursos Necessários

Os recursos físicos necessários para a desativação do empreendimento incluem água do mar local, bombas para pressurização, o Parque de Tubos e o Terminal de Imbetiba. Os recursos humanos e financeiros serão detalhados na época de execução dos procedimentos para a efetiva desativação do sistema, considerados na última revisão do Projeto.

Quanto aos equipamentos, está prevista a utilização de barcos de apoio (mergulho, desconexões, etc.), de transporte de equipamentos

(mangotes e acessórios) e de reboque das unidades (FSO e monoboias) para o descomissionamento.

II.7.6.7 - Acompanhamento e Avaliação

Conforme mencionado anteriormente, os procedimentos descritos neste Projeto serão avaliados periodicamente, a fim de assegurar que todas as normas pertinentes, que sejam regulamentadas por lei no decorrer da vida útil do empreendimento, possam ser incorporadas e atendidas, procurando-se, também, identificar a alternativa mais ambientalmente segura para a desativação do empreendimento.

Além das revisões ao longo da operação, 1 (um) ano antes da efetiva desativação, o Projeto será revisado e apresentado ao IBAMA para a aprovação prévia.

Ao final da desativação será emitido 1 (um) relatório sobre a execução da atividade, que será encaminhado ao IBAMA.

II.7.6.8 - Resultados Esperados

Espera-se, com as revisões periódicas do Projeto, desativar o empreendimento causando o mínimo de impacto e alteração no meio ambiente, mantendo a qualidade ambiental da área. Para que esse objetivo seja alcançado, visa-se a obtenção dos seguintes resultados:

- Implementação de todos os procedimentos de desativação previstos na versão final do Projeto;
- Elaboração de 2 (duas) revisões do Projeto de Desativação, com periodicidade de 15 (quinze) anos, sendo a última revisão emitida 1 (um) ano antes da efetiva desativação do Sistema;
- Disposição adequada de todos os equipamentos, efluentes e resíduos sólidos gerados na atividade de desativação, segundo planejamento prévio realizado e constante do Projeto;
- Emissão de 1 (um) relatório ao final das atividades de desativação do empreendimento.

II.7.6.9 - Inter-relação com outros Projetos

O Projeto de Desativação está relacionado com os Projetos de Controle da Poluição, Educação Ambiental dos Trabalhadores e Monitoramento Ambiental.

O Projeto de Controle da Poluição contém as diretrizes para o tratamento e destinação dos equipamentos não reaproveitados e dos resíduos sólidos e efluentes gerados durante esta fase; o Projeto de Educação Ambiental dos Trabalhadores preparará os funcionários envolvidos nas atividades da fase de desativação; enquanto que o Projeto de Monitoramento Ambiental fornecerá informações sobre a situação ambiental da área de influência do empreendimento após a remoção das unidades.

II.7.6.10 - Atendimento a Requisitos Legais e/ou Outros Requisitos

Este Projeto atende aos requisitos da Legislação atualmente em vigor no que se refere à desativação de instalações marítimas e às exigências do Termo de Referência CGPEG/DILIC/IBAMA nº 008/10.

Dentre a legislação pertinente, destacam-se as Resoluções CONAMA nº 357/05 e 430/11, a Portaria ANP nº 114/2001 e a Resolução da IMO A.672(16) de 1989.

II.7.6.11 - Cronograma Físico-Financeiro

Como este Projeto será implementado ao final da vida útil do empreendimento, previsto para ocorrer ao final de 2038, o cronograma físico-financeiro será detalhado na última revisão do Projeto, a ser apresentada ao IBAMA para aprovação 1 (um) ano antes da efetiva desativação da UOTE.

II.7.6.12 - Responsabilidade Institucional pela Implementação do Projeto

A responsabilidade pela implementação do Projeto de Desativação será da Transpetro (Petróleo Transporte S/A), através da Gerência de Operação *Offshore* (TRANSPETRO/DTO/TA/OFFSHORE/OP).

Endereço: Av. Presidente Vargas, 328 - 9º andar – Centro

Rio de Janeiro – RJ – CEP 20.091-060

Telefones: (021) 3211-1458 Fax.: (021) 3211-7975.

II.7.6.13 - Equipe Técnica Responsável

Nome	Geraldo Adriano Teixeira
Empresa	Petrobras
Gerência	AB-CR/SMS/MA
Profissão-Registro Profissional	Engenheiro Químico – CRQ 03314937
Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental	301082 (item II.14)

Nome	Juliana Chaves Figueiredo de Assis
Empresa	Transpetro
Gerência	TRANSPETRO/PRES/CORP/SMS/MA
Profissão-Registro Profissional	Bióloga – CRBio 32 115
Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental	95.139 (item II.14)

II.7.6.14 - Referências Bibliográficas e Citações

PETROBRAS/HABTEC. **EIA/RIMA do Sistema de Rebombeio Autônomo e Escoamento dos Campos de Marlim Leste, Marlim Sul e Roncador, Bacia de Campos.** 2005.

PETROBRAS/HABTEC. **PCA - Projeto de Controle Ambiental do Sistema de Rebombeio Autônomo e Escoamento dos Campos de Marlim Leste, Marlim Sul e Roncador, Bacia de Campos.** 2007.

II.7.7 - Programa de Segurança, Meio Ambiente e Saúde – SMS do Trabalhador

II.7.7.1 - Justificativa

A Petrobras busca integrar Segurança, Meio Ambiente e Saúde – SMS, consolidando os princípios relacionados a este tema aos processos de planejamento e gestão da Companhia, considerando todo o Sistema Petrobras.

Para tal, a Transpetro, responsável pela operação do empreendimento, conta com uma equipe multidisciplinar, responsável por avaliar os aspectos de todas as atividades desenvolvidas, buscando identificar oportunidades de melhoria e atendimento à legislação aplicável e aos seus procedimentos.

As operações da empresa são executadas de acordo com procedimentos estabelecidos, utilizando instalações e equipamentos adequados, inspecionados e em condições de assegurar o atendimento às exigências de segurança, meio ambiente e saúde.

Nesse contexto, são implementados programas de segurança e saúde visando identificar, avaliar e gerenciar os riscos inerentes às atividades da empresa, de modo a evitar a ocorrência de acidentes, assegurar a minimização de seus efeitos e buscar a melhoria contínua do seu desempenho em segurança, meio ambiente e saúde.

II.7.7.2 - Objetivos

A) Objetivo Geral

O principal objetivo do Programa de Segurança, Meio Ambiente e Saúde – SMS do Trabalhador é proporcionar a prevenção de acidentes e doenças ocupacionais, através da eliminação ou minimização dos riscos, visando à preservação da saúde e integridade física dos trabalhadores envolvidos na fase de operação do empreendimento.

B) Objetivos Específicos

- Identificar e caracterizar antecipadamente os riscos;
- Avaliar os agentes detectados e passíveis de provocar danos à saúde ou integridade física do trabalhador;
- Estabelecer controle efetivo dos meios aplicados na prevenção de acidentes ou doenças, monitorando e verificando as alterações ou situações dos agentes (físicos, químicos e biológicos) ou novas situações que se apresentem no ambiente de trabalho e, que de alguma forma, estejam ou possam vir a provocar danos à saúde e à integridade física dos trabalhadores;
- Registrar e divulgar apropriadamente os dados e as informações levantadas, conscientizando os empregados sobre os riscos a que estão submetidos e suas respectivas medidas de controle.
- Realizar campanhas de divulgação dos prazos para realização dos exames médicos periódicos.

II.7.7.3 - Metas

As metas deste Programa visam manter os ambientes de trabalho dentro das condições adequadas ao desenvolvimento das atividades laborais favorecendo a prevenção de acidentes do trabalho ou doenças ocupacionais decorrentes da exposição a agentes ambientais.

II.7.7.4 - Indicadores de Implementação das Metas

Os indicadores utilizados para o acompanhamento das metas, a partir da entrada da UOTE em operação, são as mesmas já estabelecidas nos Programas de Segurança, Meio Ambiente e Saúde – SMS da Companhia.

SEGURANÇA				
Indicador	Identidade do Indicador	Meta	Acompanhamento	Consolidação dos Resultados
Percentual de atendimento de metas do Plano de Ação do Programa de Prevenção de Riscos Ambientais - PPRA	(metas cumpridas/metas planejadas) x100	100% das ações planejadas para o ano analisado	mensal	anual
Limite máximo admissível para a Taxa de Frequência de Acidentes com Afastamento -TFCA	n.º de acidentes com afastamento/milhão de hh de exposição	Será estabelecida a partir da entrada da unidade em operação e estará de acordo com as metas estratégicas definidas pela Petrobras.	mensal	anual
Percentual de Produtos com Ficha de Informação de Segurança de Produtos Químicos - FISPQ disponível na Unidade	(n.º de produtos com FISPQ disponível/ n.º total de produtos)x 100	100%	mensal	anual
SAÚDE				
Indicador	Identidade do Indicador	Meta	Acompanhamento	Consolidação Dos Resultados
Percentual de ASOs válidos	Número de ASOs com prazo de validade ≤ 365 dias, no período considerado, dividido pelo efetivo ativo na data da medição, multiplicado por 100.	100%	mensal	anual
Limite máximo admissível para a Taxa de Incidência de Doença Ocupacional-TIDO	Número de casos novos de doença ocupacional no período dividido pelo número de empregados no meio do período, multiplicado por 1000.	1,5	mensal	anual

II.7.7.5 - Público-alvo

O público alvo do programa é composto pelos trabalhadores vinculados à operação da UOTE.

II.7.7.6 - Metodologia

O desenvolvimento e a execução do Programa de Segurança, Meio Ambiente e Saúde do Trabalhador será baseado no Programa de Prevenção de Riscos Ambientais - PPRA e no Programa de Controle Médico e Saúde Ocupacional – PCMSO, acompanhados pelos respectivos planos de ação.

O PPRA é considerado como parte integrante do conjunto mais amplo das iniciativas do empreendimento no campo da preservação da saúde e da integridade física dos trabalhadores, através da integração com o PCMSO, e deverá conter, no mínimo, a seguinte estrutura:

- Planejamento anual com estabelecimento de metas, prioridades e cronograma;
- Estratégia e metodologia de ação;
- Forma de registro, manutenção e divulgação dos dados;
- Periodicidade e forma de avaliação do desenvolvimento do PPRA.

O inventário de riscos à saúde identificados no PPRA subsidia a elaboração do PCMSO, em particular na definição dos exames complementares necessários, condutas a serem adotadas e a emissão do Atestado de Saúde Ocupacional - ASO.

Os dados dos relatórios do PCMSO proporcionam informação, realimentam o processo de avaliação de riscos e favorecem a avaliação da eficácia das medidas de controle implantadas, através da definição de indicadores de desempenho reativos relacionados ao registro de doenças ocupacionais.

A) Metodologia para o Alcance das Metas Relacionadas à Segurança

1. Percentual de atendimento de metas do Plano de Ação do PPRA:

- ✓ Promover o aperfeiçoamento constante da Equipe de SMS da Unidade, com treinamentos e cursos relacionados à Higiene Ocupacional;

- ✓ Realizar reuniões periódicas para análise do andamento das ações constantes no Plano;
- ✓ Garantir a utilização de profissional qualificado para a coordenação das ações;
- ✓ Divulgar através de palestras, cartazes e outros meios de comunicação os riscos identificados no ambiente de trabalho;
- ✓ Quando não for possível o controle do risco na fonte, garantir a correta especificação e distribuição na forma gratuita dos EPIs – Equipamentos de Proteção Individual.

2. Limite máximo admissível para a Taxa de Frequência de Acidentes com afastamento - TFCA:

- ✓ Divulgar através de palestras, cartazes e outros meios de comunicação os riscos identificados no ambiente de trabalho;
- ✓ Quando não for possível o controle do risco na fonte, garantir a correta especificação e distribuição na forma gratuita dos EPIs – Equipamentos de Proteção Individual;
- ✓ Monitorar a Implantação do Plano de Perenização das 15 Diretrizes de SMS da Petrobras;
- ✓ Aplicar os requisitos dos procedimentos gerenciais e executivos da Transpetro durante o desenvolvimento das atividades operacionais da UOTE: PE-3N0-000157 Avaliação e Gestão de Risco; do PE-3N0-00016 Análise Preliminar de Risco; PE-3N0-00002 Identificação de Aspectos e Perigos e Avaliação de Risco; PE-3N0-00023 Permissão Para Trabalho; PG-2N0-00004 Diálogo Diário de Segurança Meio Ambiente e Saúde; dentre outros;
- ✓ Aplicar os procedimentos do PE-3N0-00165 Apropriação, Identificação e Tratamento de Anomalias de SMS da Transpetro.

3. Percentual de Produtos com FISPQ disponível na Unidade:

- ✓ Garantir que os produtos químicos manipulados na unidade contenham FISPQ- Ficha de Informação de Segurança de Produtos Químicos e que os trabalhadores sejam informados sobre o seu conteúdo;
- ✓ Solicitar e exigir dos fabricantes a entrega das FISPQ.

B) Metodologia para o alcance das metas relacionadas à Saúde

1. Percentual de ASOs válidos:

- ✓ Incentivar a realização no tempo previsto dos Exames considerados (Admissional, Periódico, Mudança de Função, Retorno ao Trabalho e Demissional), através de campanhas de conscientização e abordagem direta dos trabalhadores pelos gerentes imediatos.

2. Taxa de Incidência de Doença Ocupacional (TIDO):

- ✓ Aplicar os requisitos do procedimento da TRANSPETRO PG-1N1-00003 Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional – PCMSO;
- ✓ Garantir a realização das avaliações ambientais dos riscos físicos, químicos e biológicos presentes nos ambientes de trabalho e previstas no Plano de Ação;
- ✓ Comunicar ao trabalhador os riscos ambientais existentes em seu local de trabalho e as medidas preventivas para o seu controle;
- ✓ Realizar reuniões periódicas para análise do andamento das ações constantes no Plano;
- ✓ Garantir a utilização de profissional qualificado para a coordenação das ações;
- ✓ Implementar mecanismos que preservem a saúde da força de trabalho, buscando assegurar-lhe, sempre que necessário, diagnóstico precoce, atendimento imediato, interrupção de exposição, limitação de dano e reabilitação.

II.7.7.7 - Acompanhamento e Avaliação

A Transpetro, através da gerência de SMS - Segurança, Meio Ambiente e Saúde, realizará auditorias periódicas de SMS para a verificação do grau de atendimento do referido programa e acompanhamento dos indicadores propostos.

II.7.7.8 - Resultados Esperados

Tornar viável o cumprimento dos objetivos propostos neste Programa, com o alcance das metas estabelecidas para os indicadores propostos, contribuindo para a preservação da saúde e integridade dos trabalhadores frente aos riscos ambientais identificados nos ambientes de trabalho do empreendimento.

II.7.7.9 - Inter-relação com outros Projetos

Haverá inter-relação direta com outros projetos logísticos na área do pré-sal aprimorando os resultados das tecnologias aplicadas neste programa e replicando-as para futuros projetos que contenham características similares ao deste estudo, corroborando para a utilização dessas tecnologias no processo de conhecimento “lições aprendidas”. O programa de SMS está fortemente alinhado com a missão da Petrobras que é de “atuar de forma segura e rentável, com responsabilidade social e ambiental, nos mercados nacional e internacional, fornecendo produtos e serviços adequados às necessidades dos clientes e contribuindo para o desenvolvimento dos países onde atua”.

II.7.7.10 - Atendimento à Requisitos Legais e/ou Outros Requisitos

- Portaria 3214/78-Normas Regulamentadoras do Ministério do Trabalho e Emprego – MTE;
- Política de Segurança, Meio Ambiente e Saúde da Petrobras;
- Política de Gestão de Qualidade, Segurança, Meio Ambiente e Saúde da Transpetro - QSMS;

- PP-0V3-00007 – Procedimento para implementação do Programa de Prevenção de Riscos Ambientais – PPRA;
- Norma Petrobras N-2691 – Exames Médicos Ocupacionais;
- TRANSPETRO PG-1N1-00003 Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional – PCMSO;
- TRANSPETRO PG-2N1-00016 Programa de Saúde;
- TRANSPETRO PE-3N0-000157 Avaliação e Gestão de Risco;
- TRANSPETRO PE-3N0-00016 Análise Preliminar de Risco;
- TRANSPETRO PE-3N0-00002 Identificação de Aspectos e Perigos e Avaliação de Risco;
- TRANSPETRO PE-3N0-00023 Permissão Para Trabalho;
- TRANSPETRO PG-2N0-00004 Diálogo Diário de Segurança Meio Ambiente e Saúde;
- TRANSPETRO PE-3N0-00165 Apropriação, Identificação e Tratamento de Anomalias de SMS.
- Norma Petrobras N-2644 – Plano de Resposta a Emergências – PRE.

II.7.7.11 - Cronograma da Implementação do Programa de SMS

ETAPAS	Pré-Operação	Operação (mês)															
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
1.	Elaboração do PPRA																
1.1	Elaboração do documento base PPRA	X	X														
1.2	Elaborar as APR-HOs ¹ para os GHEs ²						X	X	X	X	X	X	X				
2.	Elaboração do PCMSO																
2.1	Elaboração do Documento Base		X														
2.2	Exames Periódicos (ASO)								X								
2.3	Exames Complementares											X					
3.	Treinamentos																
3.1	Proteção Auditiva								X	X							
3.2	Gerenciamento de Produtos Químicos			X													
3.3	Proteção cutânea de mãos e braços				X												
3.4	Proteção respiratória									X	X						
3.5	Aplicação do Manual de Segurança		X	X													
4.	Auditorias Externas																
																X	X

(1) APR-HO: Análise Preliminar de Riscos de Higiene Ocupacional

(2) GHEs: Grupos Homogêneos de Exposição

II.7.7.12 - Responsabilidade Institucional pela Implementação do Projeto

A instituição responsável pela implementação do Programa de Segurança, Meio Ambiente e Saúde - SMS do Trabalhador é a TRANSPETRO, através da sua Gerência Geral de SMS, conforme se segue:

Gerência Geral	TRANSPETRO/PRES/CORP/SMS
Nome	Jorge Ibirajara Evangelista Coelho

II.7.7.13 - Responsáveis Técnicos

Nome	Paulo de Társo Gonçalves
Gerência	TRANSPETRO/DTO/SMS/OP
Profissão-Registro Profissional	Técnico de Segurança / MT 37/01942-2
Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental	5398700 (item II.14)
Nome	Paulo Sergio de Moraes
Gerência	TRANSPETRO/PRES/CORP/SMS/SAUDE
Profissão-Registro Profissional	Técnico de Segurança / MT 37/00747-6
Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental	5403035 (item II.14)
Nome	Jussara Pires Vieira de Souza
Gerência	TRANSPETRO/PRES/CORP/SMS/SAUDE
Profissão-Registro Profissional	Medida / CRM 52 67044-8
Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental	5402569 (item II.14)

II.7.7.14 - Referências Bibliográficas e Citações

American Petroleum Institute – API;

IMO, OCIMF Guidelines and Recommendations;

Internacional Safety Guide for Oil Tankers & Terminal – ISGOTT;

Rules and Regulations of the Classification Society;

American Welding Society – AWS.

GTD - General Technical Description ou Filosofia de Segurança da Petrobras.

II.8 - ANÁLISE E GERENCIAMENTO DE RISCOS AMBIENTAIS

A Unidade *Offshore* de Transferência e Exportação - UOTE, da qual trata esta Análise e Gerenciamento de Riscos – AGR, terá como objetivo principal realizar o transbordo de petróleo, oriundos da Bacia de Campos, preferencialmente, e também do Pólo Pré-Sal, de navios DP (*Dynamic Positioning* – Posicionamento Dinâmico) para navios convencionais, visando atender às crescentes demandas de escoamento e exportação da produção nacional.

As atividades de armazenamento e transferências de petróleo, bem como as demais atividades de instalação de unidades *offshore*, envolvem riscos ambientais que necessitam de avaliação quanto à sua tolerabilidade e à adoção de medidas mitigadoras, bem como medidas para o gerenciamento dos mesmos.

A realização de uma Análise de Riscos Ambientais - ARA tem por objetivo a identificação dos possíveis cenários acidentais de vazamentos de produtos e seus respectivos desdobramentos, através da avaliação das conseqüências sobre o meio ambiente, visando a proposição de medidas de mitigação dos riscos para níveis aceitáveis e para o seu gerenciamento.

Esta Seção apresenta os seguintes itens:

- II.8.1 – Descrição das Instalações
- II.8.2 – Análise Histórica de Acidentes Ambientais
- II.8.3 – Identificação dos Cenários Acidentais
- II.8.4 – Avaliação das Consequências
- II.8.5 – Cálculo dos Riscos Ambientais
- II.8.6 – Tolerabilidade dos Riscos
- II.8.7 – Revisão do Estudo de Análise de Riscos
- II.8.8 – Plano de Gerenciamento de Riscos - PGR

II.8.1 – Descrição das Instalações

A UOTE será composta por um FSO (*Floating Storage Offloading Unit - Unidade Flutuante de Estocagem e Transferência*) e duas monoboias, interconectados por um sistema submarino.

A seguir estão apresentadas as unidades, principais sistemas e subsistemas componentes da UOTE, inclusive os sistemas e critérios de segurança, bem como a sua filosofia de controle. A descrição detalhada de todos os sistemas e subsistemas das unidades e estruturas da UOTE encontra-se apresentada no item II.2.4 deste estudo.

A) FSO

O FSO será obtido pela conversão de um navio petroleiro de grande porte, podendo ser do tipo VLCC (*Very Large Crude Carrier* – navio petroleiro com capacidade de carga entre 200 mil e 319.999 toneladas de porte bruto - TPB), ou do tipo ULCC (*Ultra Large Crude Carrier* – navio petroleiro com capacidade de carga acima de 320 mil TPB). Caso seja um navio do tipo ULCC, o arranjo dos tanques será composto de no mínimo 12 (doze) tanques de carga, sendo 2 (dois) grupos de 6 (seis) tanques centrais, com capacidade de 250.000 barris de petróleo cada, totalizando uma capacidade de 3 milhões de barris (477.000 m³) no FSO.

Para este estudo, foi considerado de forma conservativa o navio tipo ULCC, cuja capacidade máxima de 2 tanques adjacentes será 500.00 mil barris (79.500 m³), ou seja, no máximo 80.000 m³ de petróleo.

As principais características da Unidade FSO da UOTE estão apresentadas no Quadro II.8.1-1 adiante.

Quadro II.8.1-1- Principais Características da Unidade FSO.

CARACTERÍSTICAS	DESCRIÇÃO
Tipo	FSO
Ancoragem	Sistema <i>Single Point Mooring (Turret)</i>

(continua)

Quadro II.8.1-1 (conclusão)

CARACTERÍSTICAS	DESCRIÇÃO		
Estrutura e Casco	VLCC ou ULCC		
Dimensões típicas (m)		VLCC	ULCC
	Comprimento (total):	333	380/415
	Largura (boca):	60	68
	Altura:	29	34
	Calado:	20,6	24,5
Capacidade de estocagem	Mínima de 2 milhões (318.000 m ³) e máxima de 3 milhões (477.000 m ³) de barris de petróleo (1)		
Capacidade de Acomodações	70 pessoas		
Heliponto	Projetado para helicópteros Sikorsky S-61N, S-92 e Eurocopter EC225		
Movimentação de carga (equipamentos previstos)	- 2 Guindastes com capacidade de carga/ descarga 15 t, e capacidade de içamento de 7.5 t. - 1 Guindaste com capacidade de carga/ descarga 7.5 t, e capacidade de içamento de 3 t.		

(1) a depender do tipo de casco a ser convertido.

Os principais sistemas componentes do FSO serão:

- Sistema de *inloading*;
- Sistema de bombeamento de exportação do FSO;
- Sistema de geração de vapor e aquecimento da carga;
- Sistema de limpeza com solvente das linhas e equipamentos do sistema submarino;
- Sistemas de geração de energia elétrica;
- Sistema de lastro;
- Sistemas de abastecimento, armazenamento e serviços de combustíveis, lubrificantes e solventes, composto dos seguintes subsistemas:
 - ✓ Subsistema de estocagem e transferências;
 - ✓ Subsistema de purificação de óleo combustível e diesel;
 - ✓ Subsistema de serviço de óleo combustível para geradores;
 - ✓ Subsistema de serviço de óleo combustível para caldeiras;
 - ✓ Subsistema de serviço de óleos lubrificantes.
- Sistema de geração e armazenamento e serviços de água doce;
- Outros sistemas:

- ✓ Sistema de água salgada;
- ✓ Sistema fechado de resfriamento de água doce;
- ✓ Sistema de ventilação e ar condicionado;
- ✓ Sistema de ar comprimido;

B) Monoboias

A UOTE será composta de duas monoboias convencionais, que têm como principal função a atracação de navios convencionais (que não possuem posicionamento dinâmico) ou navios DP - (*Dynamic Positioning* - posicionamento dinâmico) para as operações de transferências de óleo (transbordos). No caso dos navios DP, quando atracados o seu sistema de posicionamento dinâmico não é utilizado.

As monoboias permitirão o livre alinhamento dos navios em função da força resultante das condições ambientais, garantindo o posicionamento dos mesmos e, por conseguinte, permitindo realizar as operações de transferência de óleo de maneira segura, ainda que os navios não sejam providos de sistema de posicionamento dinâmico. Por outro lado, um barco rebocador manterá o afastamento mínimo requerido entre os navios e as monoboias.

As principais características das monoboias serão:

- Material em aço carbono, com capacidade operacional para navios de grande porte;
- Existência de espaço abrigado (casario), mantendo-se a instrumentação, válvulas, guincho, rolamento principal e *swivel* abrigados das intempéries, de forma a proporcionar baixa necessidade de manutenção;
- Conexões, válvulas e dispositivos instalados de forma que, em caso de ocorrência, pequenos vazamentos ficarão contidos no casario;
- Instalação de sistema de alívio de sobrepressão;
- Espaços vazios sem suspiro e tubo de sondagem (maior estanqueidade) e nenhuma intercomunicação;
- Topo do tubo guia do *riser* com no mínimo 1,5 m acima do nível d'água;

- Possibilidade de conexão futura com duto flexível de 20“, em substituição aos mangotes submarinos;
- Transferências em baixa pressão (maior segurança operacional);
- Espaço abrigado e mais seguro para eventuais trabalhos de inspeção, manutenção, etc.;
- Resistência estrutural e estabilidade, mesmo em condições ambientais adversas.

Cada uma das monoboias será projetada para uma capacidade de escoamento compatível com a capacidade dos sistemas de bombeamento e submarino, ou seja, 8000 m³/h.

As monoboias possuirão ainda dois conjuntos de dois mangotes flutuantes padrão OCIMF para as operações de transferência de petróleo para os navios (um conjunto de dois mangotes por monoboia). Cada mangote possuirá 20” de diâmetro interno, 370 m de comprimento, dupla carcaça, 21 Bar e Flanges classe 300. Para facilitar seu içamento, os três últimos tramos da extremidade que se conecta com o navio terão diâmetro de 16”. Os mangotes serão conectados ao *manifold* dos navios e serão adequados para o escoamento de petróleo nas condições de temperatura de projeto.

C) Sistema Submarino

O Sistema Submarino será composto de:

- Dutos Submarinos: 2 dutos rígidos submarinos de 34 polegadas de diâmetro nominal, com extensão de 4,5 km cada;
- Mangotes Submarinos: 3 conjuntos de mangotes submarinos de 20 polegadas de diâmetro interno, sendo 2 mangotes por conjunto;
- PLEMs: 3 PLEMs – *Pipe Line End Manifold* (dois PLEMs com 5 válvulas – PLEM 1/2 e um com 2 válvulas – PLEM FSO);
- PLETs: 6 PLETs – *Pipe Line End Termination*;

- Spools: 6 *Spools* de 20 polegadas de diâmetro nominal dos PLETs para o PLEMs e demais *Spools* de 20 e 34 polegadas de diâmetro nominal para as demais interligações.

O sistema será constituído de dois tramos de carregamento, montados conforme a seguinte seqüência:

- Mangote FSO → PLET → Spool → PLEM FSO → Duto Rígido → PLEM 1/2 → Mangote MB 1/2.

D) Sistemas de Segurança

Os principais sistemas e equipamentos de segurança da UOTE serão:

- Sistema de ancoragem (FSO e monoboias);
- Sistema de conexão com as linhas de escoamento;
- Sistemas de detecção, contenção e bloqueio de vazamentos;
- Sistema de inspeção e manutenção;
- Sistema de proteção contra a corrosão dos dutos rígidos;
- Sistema de gás inerte;
- Sistema de detecção de fogo e gás;
- Sistema de parada de emergência;
- Sistema de combate a incêndio;
- Equipamentos de proteção passiva;
- Equipamentos de salvatagem;
- Sistema de geração de energia de emergência.

E) Filosofia e Critérios de Segurança e Controle da UOTE

A UOTE terá todas as variáveis operacionais disponíveis na Sala de Controle Central do FSO, que abrigará os consoles de Supervisão e Controle do próprio FSO e das instalações de transferência (monoboias e Sistema Submarino).

A filosofia operacional será de comando remoto, ou seja, as ações serão decididas e tomadas pelo operador com base em análises técnico-operacionais das variáveis de processo e procedimentos operacionais específicos, permitindo assim o comando remoto dos equipamentos e dispositivos do sistema como válvulas/alinhamentos, paradas/partidas de bombas, desbloqueios/bloqueios operacionais e/ou de emergência, paradas de emergência, ajustes de pontos de controle, alarmes, etc. Ressaltam-se os casos de intertravamento do sistema de controle, como por exemplo, havendo diferencial de pressão fora dos limites estabelecidos para as operações de *inloading* e *offloading*, ocorrerá o desligamento automático das bombas de transferência.

A seguir, é apresentado detalhamento das principais instalações e sistemas de automação e controle:

- CCR - *Central Control Room* - Sala de Controle Central;
- CSS - *Control Safety System* - Sistema de Segurança e Controle;
- CMS - *Cargo Monitoring System* - Sistema de Monitoramento da Carga;
- SCS - *Subsea Control System* - Sistema de Controle do Sistema Submarino;
- IOMTS - *Inloading Offloading Monitoring Telemetry System* - Sistema de Telemetria para Monitoramento de Operações de *inloading* e *offloading*;
- ESD - *Emergency Shutdown* - Sistema de Desarme de Emergência;
- CFTV-IR – Sistema de Monitoramento por Circuito Fechado de TV e Infravermelho: sistema de automático monitoramento visual (circuito de câmeras com dispositivo infravermelho);
- DPRS - *Dynamic Positioning Reference System* - Sistemas de Referência e Posicionamento Dinâmico;
- TIS - *Turret Interlocking System* - Sistema de Intertravamento do *Turret*;
- Sistema de Automação e Controle do Sistema Submarino e Monoboias;
- Unidade de Controle (UC), Unidade Geradora de Correções (UGC) diferenciais GPS e Unidades Sensoras de Posição e Movimentos (USPM), específicas para as monoboias.

Além dos sistemas de controle e automação, a UOTE será dotada dos seguintes sistemas de monitoramento:

- Sistema de monitoramento dos tanques de carga e outros;
- Sistema de aquisição de dados e monitoramento das condições ambientais;
- Sistema de monitoramento do posicionamento;
- Sistema de monitoramento da corrosão dos dutos submarinos;
- Dispositivos para o monitoramento de vazamentos dos mangotes;
- Sistema de monitoramento por circuito fechado de TV e Infravermelho (CFTV-IR);
- Sistema de Geração de Energia de Emergência.

Para a realização das transferências de óleo, a UOTE seguirá procedimentos específicos objetivando o controle desde antes do início até o término para cada uma das operações: *inloading*, *offloading* e transbordo. Para exemplificar, a seguir elencamos os principais procedimentos a serem seguidos na operação de *inloading*:

- Procedimentos antes do início da operação;
- Procedimentos de comunicação das condições das movimentações estabelecidas;
- Procedimentos após início da operação de descarregamento do DP;
- Procedimentos o regime permanente (operação de transferência estabilizada);
- Procedimentos em situações anormais;
- Procedimentos para finalização das operações;
- Procedimentos para as medições.

Em relação à etapa de planejamento do empreendimento, ressaltam-se alguns dos requisitos de segurança e tecnologias adotados no projeto, dentre outros:

- Mangotes dupla carcaça, classe 300, com dispositivos de indicação de vazamento entre carcaças;
- Dispositivo automático de bloqueio das extremidades do mangote de *inloading*;
- Alternativa tecnológica de concretagem dos dutos para evitar flambagem;
- Proteção catódica dos dutos rígidos;
- Redundância de dispositivos de controle de segurança;
- Sistema de alívio de pressão nas monoboias (válvula de alívio de sobrepessão e tanque de acúmulo de produto);
- Estanqueidade do casario das monoboias (contenção de potenciais pequenos vazamentos);
- Dispositivo de proteção contra tração e torção dos mangotes flutuantes e contenção do produto (dispositivo *breakaway*);
- Sistema automatizado de comunicação e intertravamento das bombas de transferência por diferencial de pressão.

Os cuidados ambientais no planejamento contemplaram requisitos e medidas de segurança para:

- Escolha das unidades componentes da UOTE;
- Escolha da locação (localização da UOTE em “área a ser evitada” pela navegação e dentro da Área Geográfica da Bacia de Campos - AGBC);
- Definição embarcações a serem usadas na instalação e/ou de apoio;
- Definição de tecnologia de instalação dos Dutos;
- Preparação das Unidades;
- Estabelecimento de Projetos Socioambientais.

Além das medidas e requisitos acima mencionados, foram estabelecidos procedimentos específicos para o gerenciamento dos riscos durante a etapa de instalação e desativação, que são:

- Procedimentos de reconhecimento e escolha de locações;

- Procedimentos para lançamento, amarração e ancoragem das linhas de escoamento;
- Procedimentos para testes de estanqueidade das linhas de escoamento;
- Procedimento para mitigação dos riscos de interação das linhas;
- Procedimentos a serem utilizados na desativação das unidades e estruturas UOTE.

Cabe ressaltar que, após a etapa de instalação, será iniciado o processo de comissionamento e transferência das instalações da UOTE, que consistirá em uma série de atividades tais como checagem, testes, avaliação de performance e etc., para os ajustes individuais das condições operacionais de cada componente e de cada subsistema para atuação conforme projeto.

As atividades serão executadas por um Grupo de Trabalho – GT multidisciplinar, desde a fase de instalação até a fase de operação, onde é feita a transferência das instalações. As etapas e atividades principais a serem executadas seguem abaixo descritas.

1. Verificação Preliminar, Comissionamento e Operação Assistida

Nesta etapa serão realizadas:

- Verificação de conformidade durante o processo de fabricação e da documentação técnica dos principais equipamentos e materiais do empreendimento como o FSO, Monobóias, PLEMs, Dutos, Válvulas, Sistema de Controle, etc.;
- Calibração, aferição e testes de performance, a pré-operação e a partida das instalações da UOTE;
- Verificação de todos os parâmetros operacionais dos sistemas e equipamentos em regime de operação pleno, conforme especificado no projeto e manuais dos fabricantes/fornecedores.

2. Transferência

Os termos de aceitação e transferência das instalações somente serão emitidos depois de verificadas, durante a operação assistida, as condições operacionais normais conforme especificado no projeto.

II.8.2 - Análise Histórica de Acidentes Ambientais

II.8.2.1 - Acidentes com Dutos Submarinos e Unidades FSO - Fontes Internacionais

II.8.2.1.1 - US Department of Transportation – US DOT

O órgão responsável pela regulação dos transportes nos Estados Unidos, o US DOT (US *Department of Transportation*), publica a estatística de acidentes envolvendo vários tipos de transportes, incluindo os dutos submarinos. Adiante são apresentados os principais resultados publicados no artigo *Risk Assessment of Offshore Pipelines and Risers* publicado por esta entidade.

Segundo o US DOT, as principais causas iniciadoras de acidentes em dutos submarinos são aquelas apresentadas a seguir.

a) Causas Naturais

Os riscos resultantes são essencialmente devidos à:

- 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.

Ressalta-se que, eventos como as tempestades, ciclones, terremotos e deslizamentos do leito do mar, apesar de não serem freqüentes, são geralmente violentos e causam sérios danos as linhas submarinas.

Outros fenômenos naturais podem ser classificados como permanentes ou contínuos e estão relacionados a transporte de sedimentos, erosão e correntezas. Estes 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 em decorrência da ação contínua das correntes marítimas. Isto provoca esforços mecânicos (tensões - *stress*) inadmissíveis no duto, podendo levar à sua ruptura e ao fenômeno da formação de vórtices causados por correntes marítimas transversais;
- Mudança na tipologia no leito do mar devido à erosão, correntes marítimas e o movimento dos sedimentos no leito do mar. O mais crítico destes fenômenos é o aparecimento de vãos livres no assoalho.

b) Causas Técnicas

Foram identificadas as seguintes falhas técnicas que deram origem a seqüências 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 definidas como procedimento de construção de má qualidade onde a superfície dos dutos foi inadequadamente preparada ou quando as técnicas de revestimento foram aplicadas inadequadamente.

As falhas estruturais ocorrem 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 a perfuração da parede do duto devido à 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 fadiga e falha eventual.

Pode-se notar que a maioria das falhas, se não são detectadas durante a construção, o serão nos testes hidráulicos e nas inspeções realizadas durante a operação.

- Ruptura da Solda

Falhas em soldas acontecem ocasionalmente em algumas redes de dutos mais antigas, mas o alto padrão de solda e as técnicas internacionais de testes não destrutivos (*Non Destructive Test* – NDT), usadas atualmente, praticamente eliminaram esta fonte de problema.

- Defeito do Material

Este tipo de causa de vazamento está sendo reduzido com a melhoria do controle dos padrões de qualidade e procedimentos de testes. No passado, em alguns acidentes onde houve ruptura da solda foi verificado que a causa não era a solda, mas sim, do material. As falhas do material e sua contaminação podem ocorrer durante o processo mecânico de laminação.

- Perda da Cobertura de Proteção

As conseqüências dos vários tipos de agressões, 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 dispositivos de proteção 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 projetos de dutos com isolamento.

c) *Causas Operacionais*

Foram identificadas as seguintes causas operacionais:

- Danos por Forças Externas (Atividade Terciária)

Foi observado que as forças externas responsáveis pela maioria dos danos aos dutos, por conseguinte, dos vazamentos, foram perfurações, dragagens, ancoragens, pesca, descarga de rejeitos, etc. Pode haver danos devido à sabotagem, porém estes ocorrem em menor número já que o fato do duto ser submerso dificulta este tipo de ação, pois é necessário o uso de equipamentos especiais para chegar até ele e suas estruturas associadas.

Os principais riscos são relativos às dragagens das áreas próximas aos dutos e impactos causados pelas redes de pesca. Os danos causados pelas âncoras são mais freqüentes nas proximidades de plataformas ou terminais, sendo que sua intensidade depende basicamente do peso e da velocidade com que estas são lançadas e enterradas no fundo do mar.

- Corrosão

A corrosão pode ser externa ou interna. A deterioração de uma instalação industrial pelos efeitos da corrosão é um problema há muito tempo conhecido, mas é provavelmente mais intensa nos dutos, principalmente os submarinos, que em outras áreas da engenharia. No caso da corrosão externa, técnicas modernas de preparação, cobertura da linha e complementar proteção catódica minimizaram o problema a proporções gerenciáveis.

Numericamente a corrosão tem sido o maior contribuinte para os acidentes de vazamentos e, apesar do quantitativo ter diminuído nos últimos anos, os problemas decorrentes de corrosão ainda continuarão influenciando as estatísticas por algum tempo. Em termos dos volumes, a quantidade vazada resultante de corrosão foi comparativamente menor e o impacto ambiental foi desprezível.

A corrosão é um problema relevante principalmente no caso de dutos termicamente isolados, pois estes sofrem expansão e contração de acordo com a variação da temperatura interna e assim acaba provocando rachaduras no isolamento.

II.8.2.1.2 - 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 de 1.567, com extensão total 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, sendo que entre 1995-2000, 564 dutos foram instalados. Apesar do número similar de oleodutos e gasodutos, os gasodutos eram mais extensos.

Os dados apresentados no PARLOC encontram-se nos Quadros II.8.2.1.2-a 3 a seguir.

Quadro II.8.2.1.2-1 - Número de Dutos no Mar do Norte - 2000.

TIPO DE LINHA DIÂMETRO (POL)	PRODUTO TRANSPORTADO			TOTAL
	ÓLEO	GÁS	OUTROS ^a	
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

Quadro II.8.2.1.2-2 - 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

(continua)

^a Transporte de fluidos como água e produtos químicos.

Quadro II.8.2.1.2-2 (conclusão)

TIPO DE LINHA DIÂMETRO (POL)	COMPRIMENTO INSTALADO (KM)			TOTAL
	ÓLEO	GÁS	OUTROS	
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

Quadro II.8.2.1.2-3 - 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 avaliou 542 incidentes, sendo que deste total, 396 foram 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 no Quadro II.8.2.1.2-4:

- Dos 31 acidentes, 12 foram causados por falha de material. 5 destes 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;
- Dos 19 restantes, temos: 1 acidente foi causado por danos externos e corrosão; 3 por danos ocorridos durante a instalação ou agravamento de danos ocorridos durante a operação de arraste das linhas; 1 por agravamento de dano ocorrido nas operações de manutenção; 1 por âncora e outro por queda de objeto sobre a linha; 1 foi causado pelo aprisionamento da linha; 1 foi causado por uma embarcação de suprimento; 2 associados a problemas estruturais; e os restantes 8 ocorreram devido a causas desconhecidas.

Quadro II.8.2.1.2-4 - Distribuição dos Acidentes em Linhas Flexíveis por Causa Iniciadora.

CAUSAS	LOCAL DO VAZAMENTO							
	PLATA-FORMA	RISER	ZONA DE SEGURANÇA	MID LINE	POÇO	ZONA PRÓXI-MA AO LITORAL	TERRA	DESCO-NHECI-DO
Âncora	0	0	0	0	1	0	0	0
Impacto	0	0	0	1	3	0	0	0

(continua)

Quadro II.8.2.1.2-4 (conclusão)

CAUSAS	LOCAL DO VAZAMENTO							
	PLATA-FORMA	RISER	ZONA DE SEGURANÇA	MID LINE	POÇO	ZONA PRÓXIMA AO LITORAL	TERRA	DESCO-NHECIDO
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

A distribuição percentual das causas dos acidentes em Linhas Flexíveis encontra-se apresentada na Figura II.8.2.1.2-1 a seguir.

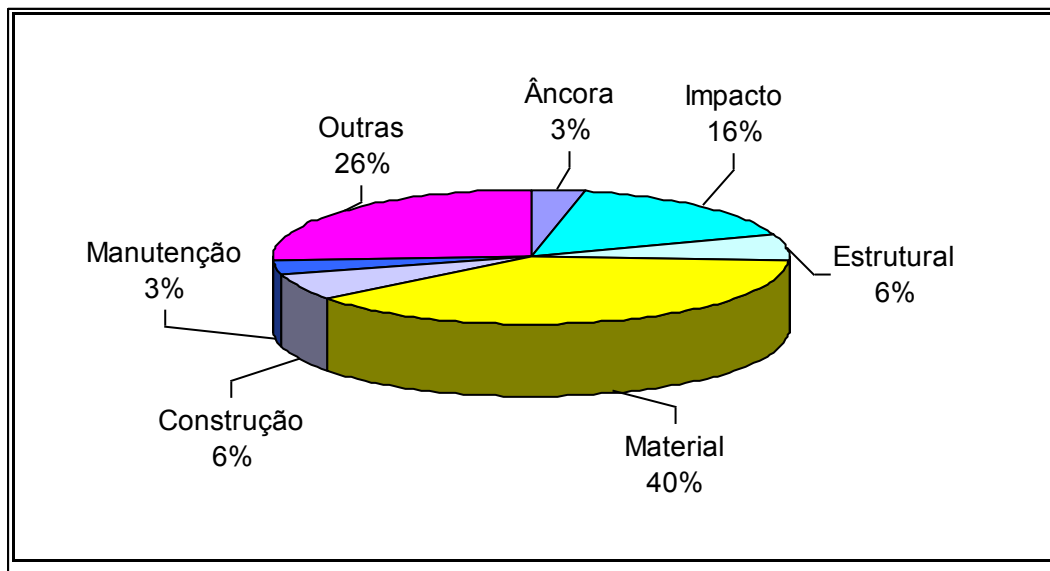


Figura II.8.2.1.2-1 - Distribuição dos Acidentes em Linhas Flexíveis por Causa Iniciadora.

A Frequência de Acidentes com vazamento em Linhas Flexíveis é maior em linhas com comprimento menor que 2 km, conforme pode ser observado no Quadro II.8.2.1.2-5 a seguir.

Quadro II.8.2.1.2-5 - Frequência de Acidentes com Vazamento em Linhas Flexíveis em função do comprimento.

COMPRIMENTO	FREQÜÊNCIA (oc/km-ano)
< 2 km	5,46E-03
2 e 5 km	2,61E-03
> 5 km	1,18E-04

O Quadro II.8.2.1.2-6 indica a faixa dos diâmetros das Linhas Flexíveis afetadas por acidentes.

Quadro II.8.2.1.2-6 - Distribuição do Número de Acidentes com Vazamento em Linhas Flexível 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

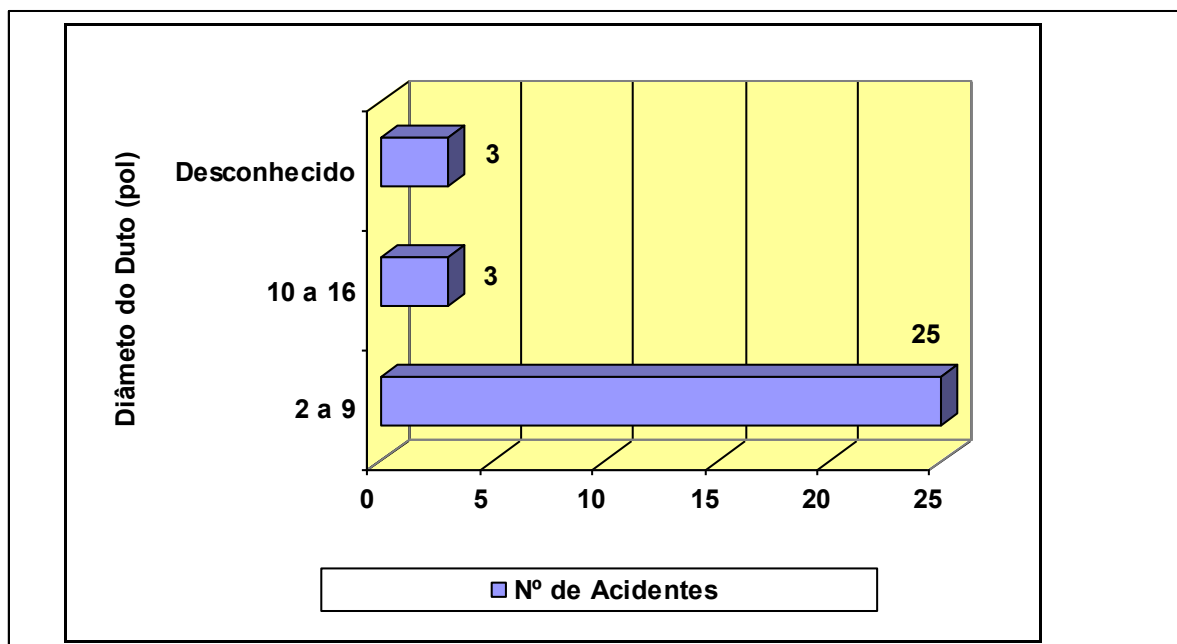


Figura II.8.2.1.2-2 - Distribuição do Nº de Acidentes por Diâmetro em Linhas Flexíveis.

No Quadro II.8.2.1.2-7 a seguir apresentamos 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.

Quadro II.8.2.1.2-7 - Distribuição das Dimensões dos Danos.

DIMENSÃO DO FURO \ TOTAL DE ACIDENTES	FURO ENTRE 0- 20 MM ^b	FURO ENTRE 20-80 MM	FURO > 80 MM	DIMENSÃO DESCONHECIDA
31	19	4	5	3

^b Ou de tamanho desconhecido.

II.8.2.1.3 - United States Minerals Management Service - US MMS

O órgão responsável pelo serviço de gestão de recursos minerais nos Estados Unidos, o US MMS (*United States Minerals Management Service*), investiga os acidentes em dutos que resultaram em vazamento em atividades que envolvam o escoamento de óleo e gás e publica relatórios visando emitir alertas de segurança para prevenção da ocorrência de novos incidentes.

Os dados apresentados a seguir foram publicados no MMS (*Technical Information Management System*), 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^c (0,159 m³) ou mais.

O número de vazamentos no Golfo do México é superior ao da plataforma continental do Oceano Pacífico porque contempla também os vazamentos baseados nas perdas de inventário causadas pela destruição de estruturas e 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.

Quadro II.8.2.1.3-1 - 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

O Quadro II.8.2.1.3-2 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.

^c 1 bbl = 1 barril = 158,98 l = 0,159 m³.

Quadro II.8.2.1.3-2 - 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 ao Quadro II.8.2.1.3-2 anteriormente apresentada, vem:

- 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 produtos^d 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 as observações inferiores a 1 barril) são decorrentes de perdas causadas por danos em estruturas submetidas à furacões ou desativadas ou aguardando o descomissionamento;
- No caso de lamas/ fluidos de perfuração, somente o volume dos fluidos-base é contabilizado na estatística^e.

O US MMS registrou e publicou dados sobre incidentes ocorridos a partir de 1996^f em operações com óleo e gás envolvendo os diversos tipos de atividades (ex.: produção, perfuração, transporte etc) e 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 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 a dos anos anteriores.

O Quadro II.8.2.1.3-3 a seguir apresenta os resultados obtidos para o Golfo do México e para Plataforma Continental do Oceano Pacífico, considerando-se os

^d Exemplo: Fluidos de base sintética.

^e 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.

^f O US MMS possui registros desde 1956. Entretanto, neste estudo só foi considerada a estatística dos dados a partir de 1996.

totais de vazamentos por categoria, englobando os períodos de 1996-2005 e 2006 a 2009 (até 05/05/2009).

Ressalta-se que neste quadro 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 no Quadro II.8.2.1.3-3 a seguir, vem:

- 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 produtos⁹ 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 está relacionado ao furacão Katrina, responsável por 25 ocorrências e ao furacão Rita, responsável por 18 ocorrências de um total de 49 vazamentos registrados neste período.

⁹ Exemplo: Fluidos de base sintética.

Quadro II.8.2.1.3-3 - 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 ^h	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

^h 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 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 no Quadro II.8.2.1.3-4 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.

Quadro II.8.2.1.3-4 - 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

Os dados a seguir foram publicados pelo US MMS no relatório MMS 2000-001 *Gulf of Mexico Deepwater Operations and Activities*.

- A taxa de vazamento de uma FPSO, considerando as unidades localizadas no Golfo do México no período de 1986 a 1999, é de 0,56 vazamentos /

BBO⁹. Comparando-se a quantidade vazada e a produzida, é obtida uma taxa de perda de 2,9 barris (bbl) a cada milhão de barris produzidos;

- A maior parte dos vazamentos (86%) relacionados aos Navios Aliviadores servindo FPSOs é inferior a 50 barris (8 m³, aprox.), ocorrendo em sua maioria (58%) causados por erros operacionais durante as operações de carregamento (*inloading*) e o descarregamento (*offloading*). Nestes casos, medidas de segurança permitem interromper rapidamente as operações de transferência, prevenindo a ocorrência de vazamentos de grande proporções;
- A taxa de vazamento para Navios Aliviadores servindo FPSOs, considerando as unidades que transitam no Golfo do México no período de 1986 a 1999, é de 0,51 vazamentos/ BBO no alto mar e de 0,70 vazamentos / BBO em águas costeiras próximas ao porto para vazamentos superiores a 1000 barris (160 m³, aprox.). O valor médio de um vazamento nestes navios é de 9.000 barris por ocorrência (1431 m³/ocorrência).

Os dados do Quadro II.8.2.1.3 -5 a seguir foram publicados pelo US MMS no relatório de nº MMS 2000-090 *Proposed Use of Floating Production, Storage, and Offloading Systems on the Gulf of Mexico – Outer Continental Shelf*.

Quadro II.8.2.1.3-5 - Distribuição da Frequência de Vazamento (oc./ano) por fonte do vazamento por dimensão do vazamento para FPSOs.

FONTE DO VAZAMENTO	DIMENSÃO DO VAZAMENTO (BARRIS)							
	< 10	10-100	100-1K	1K-10K	10K-50K	50K-100K	100K-500K	> 500K
Área de Processo da FPSO	0	0	0	0	4,4E-04	4,4E-04	3,4E-04	0
Transferência por mangote ¹⁰	2,4E-01	1,2E-01	1,2E-01	0	0	0	0	0
Riser de produção	0	0	0	5,4E-05	5,4E-05	4,3E-05	0	0
Afundamento	0	0	0	0	4,5E-06	4,5E-06	3,6E-05	5,0E-06

(continua)

⁹ BBO: *Billions Barrels of Oil* = bilhões de barris de óleo. 1 barril (bbl) = 158,98 litros

¹⁰ Não existe um tratamento diferenciado para a fase de *offloading* ou abastecimento.

Quadro II.8.2.1.3-5 (conclusão)

FONTE DO VAZAMENTO	DIMENSÃO DO VAZAMENTO (BARRIS)							
	< 10	10-100	100-1K	1K-10K	10K-50K	50K-100K	100K-500K	> 500K
Explosão do tanque de carga	0	0	0	3,0E-05	3,0E-05	2,3E-05	0	0
Tubulação de carga no convés	1,2E-02	3,4E-03	7,9E-05	0	3,6E-06	3,6E-06	2,8E-06	0
Blowout	0	0	0	0	0	0	0	0
Cabeça de poço ou coletor de produção	0	0	0	0	0	0	0	0
Navio aliviador visitante	0	0	0	5,0E-09	7,8E-09	3,5E-09	5,8E-09	5,2E-10

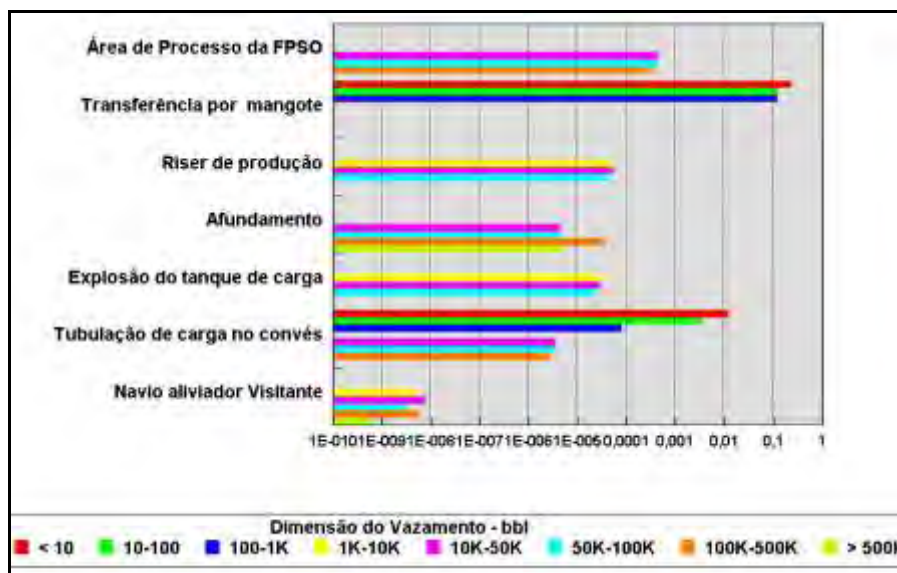


Figura II.8.2.1.3-1 - Distribuição da Frequência de Vazamento (oc./ano) por dimensão do vazamento para FPSOs.

II.8.2.1.4 - Spill Science & Technology Bulletin - Vol 6

No ano de 2000, considerando os dados históricos de vazamentos do US MMS no período de 1974 a 1999, foi publicado no *Spill Science & Technology Bulletin* (vol 6) o artigo denominado “Atualização das Taxas de Vazamentos Offshore”, que nos traz as seguintes informações:

Embora o número de vazamentos com volumes ≥ 1.000 bbl (≈ 159 m³) represente somente 0,05% do total de ocorrências, estes vazamentos

representam 79,3% do total de volume vazado¹¹ conforme Figura II.8.2.1.4 -1 a seguir:

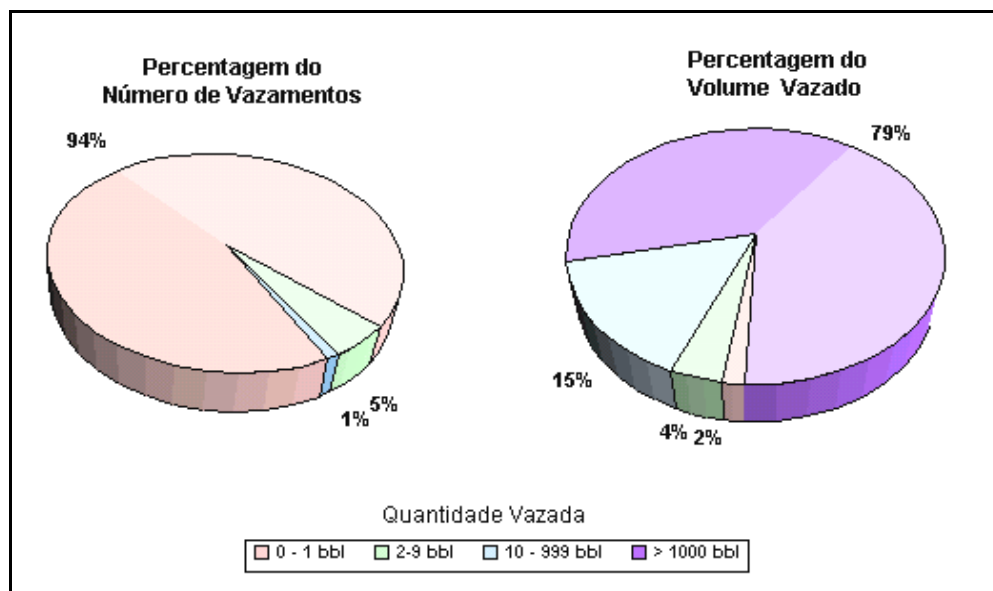


Figura II.8.2.1.4-1 - Comparação entre os Percentuais de Ocorrência e os Percentuais de Volumes Vazados.

A Taxa de Vazamentos (nº de ocorrências/ volume transportado), no período de 1985-1999, para dutos *offshore* é de 1,38 ocorrências/Bbbl¹², considerando vazamentos de volume igual ou superior a 1.000 barris (159 m³).

No Quadro II.8.2.1.4-1 a seguir podemos ver a comparação deste valor com de outras fontes de vazamentos *offshore*.

Quadro II.8.2.1.4-1 - 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

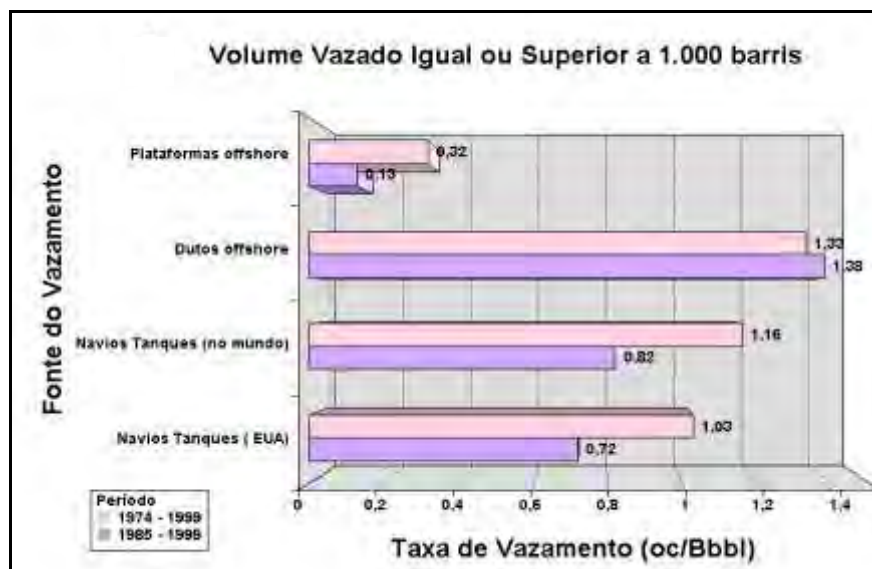
(continua)

¹¹ Fonte: MMS OCS Spill Databases, 2000 (baseado em 34.260 vazamentos totalizando 140.066 bbl)

¹² 1 Bbbl = 10⁹ bbl, bilhões de barris.

Quadro II.8.2.1.4-1 (conclusão)

FONTE DO VAZAMENTO	PERÍODO					
	1974 - 1999			1985 - 1999		
	VOLUME (Bbbl)	Nº DE VAZAMENTOS	TAXA DE VAZAMENTO	VOLUME (Bbbl)	Nº DE VAZAMENTOS	TAXA DE VAZAMENTO
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.8.2.1.4-2 - Taxa de Vazamento para volume vazado igual ou superior a 1.000 barris (159 m³)

Quadro II.8.2.1.4-2 - 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

A Taxa de Vazamentos, no período de 1985-1999, para dutos *offshore* é de 0,34 oc/ Bilhões de barris considerando-se os vazamentos de volume igual ou superior a 10.000 barris (1.590 m³).

Na Figura II.8.2.4-3 a seguir podemos ver a comparação deste valor com outras fontes de vazamentos *offshore*.

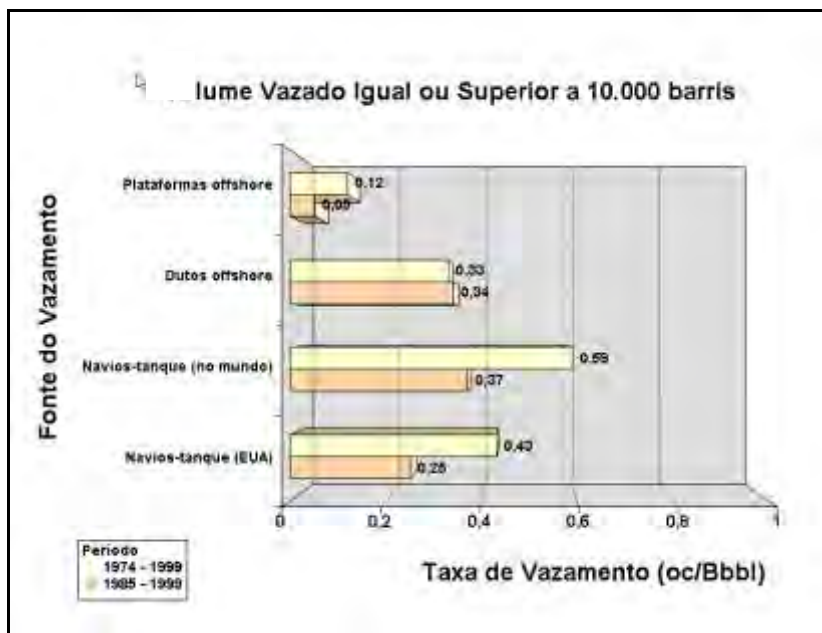


Figura II.8.2.1.4-3 - Taxa de Vazamento para volume vazado igual ou superior a 1.000 barris (159 m³)

II.8.2.1.5 - WOAD

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.

Os resultados da estatística dos acidentes são apresentados para os seguintes Tipos de Unidades abrangendo os períodos distintos: 1970-1980 e 1980-1997.

- Unidades fixas,
- Unidades móveis e
- Outras.

A UOTE se encaixa no item “Outras” que por definição do WOAD engloba unidades flutuantes de estocagem e transferência, navios de produção, sistemas de produção submarina etc.

Os principais dados obtidos no WOAD, referentes a “Outras Unidades”, são apresentados mais adiante. Ressaltamos que todos os dados tabelados foram coletados a nível mundial considerando o período mais recente.

a) Causas Iniciadoras

Os acidentes registrados no WOAD foram classificados conforme as seguintes 21 causas iniciadoras.

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 <i>offshore</i> e uma outra unidade externa;
Contato	Contato acidental entre duas unidades da atividade <i>offshore</i> ;
Acidentes com guindaste	Qualquer evento causado por / ou envolvendo guindaste ou outro equipamento para elevação;
Explosão	Explosão
Queda de material	Queda de objetos a partir de guindastes ou outros equipamentos de levantamento de carga. Queda do guindaste, botes salva-vidas que acidentalmente caiam no mar e homem ao mar estão incluídos;
Incêndio	Incêndio;
Afundamento	Perda de flutuação da instalação;
Encalhe	Contato com o fundo do mar;

Acidente com helicóptero	Acidente com helicóptero no heliponto ou outro lugar da instalação;
Entrada de Água	Alagamento da unidade ou compartimento causando perda de estabilidade / flutuação;
Adernamento	Inclinação incontrolada da unidade;
Falhas das Máquinas	Falha das máquinas de propulsão;
Fora de Posição	Unidade acidentalmente fora da posição esperada ou fora de controle;
Vazamento de Produto	Perda de fluido ou gás para as circunvizinhanças causando poluição ou risco de explosão/incêndio;
Dano estrutural	Falha por quebra ou fadiga de suporte estrutural;
Acidente durante reboque	Quebra ou problemas durante o reboque;
Problema no poço	Problema acidental com o poço;
Outros	Outros eventos além dos especificados acima.

O Quadro II.8.2.1.5-1, a seguir, apresenta os dados levantados. Analisando-se os dados pode-se observar que o Vazamento de Produto é o acidente com maior número de ocorrências, seguido de Danos Estruturais.

Quadro II.8.2.1.5-1 - Tipo de Acidente vs Número de Ocorrências (“Outras Unidades”)

Tipo de Acidente	Número de Ocorrências	%
Falha da Âncora	13	4,13
<i>Blowout</i>	3	0,95
Tombamento	7	2,22
Colisão	29	9,21
Contato	24	7,62
Acidente com guindaste	16	5,08
Explosão	6	1,90
Queda de Material	6	1,90
Incêndio	17	5,40
Afundamento	12	3,81
Encalhe	14	4,44

(continua)

Quadro II.8.2.1.5-1 (conclusão)

Tipo de Acidente	Número de Ocorrências	%
Acidente com Helicóptero	2	0,63
Entrada de Água	5	1,59
Aderimento	2	0,63
Falha das Máquinas	1	0,32
Fora de Posição	25	7,94
Vazamento de Produto	74	23,49
Danos Estruturais	35	11,11
Acidente durante reboque	14	4,44
Problemas no poço	2	0,63
Outros	8	2,54
TOTAL	315	100

Foi também realizada a distribuição do tipo de acidente de acordo com o modo de operação (na hora do acidente), conforme as atividades definidas a seguir.

Perfuração	Atividade principal relacionada à perfuração incluindo desenvolvimento, exploração;
Ociosa	Ociosa, parada;
Operação	Atividade de teste, completção, abandono, mobilização, desmobilização ou carregamento;
Produção	Atividade principal relacionada à produção e injeção;
Construção	Unidade em construção;
Suporte	Atividade de suporte, p. ex.: acomodação;
Transferência	Transferência da unidade seja flutuando ou em navio ou barco.

Analisando-se o Quadro a seguir podemos observar que aproximadamente 35 % dos acidentes ocorreram nas fases de produção.

Quadro II.8.2.1.5-2 - Modo de Operação versus Número de Ocorrências
("Outras Unidades")

MODO DE OPERAÇÃO	NÚMERO DE OCORRÊNCIAS	%
Perfuração	5	2,6
Ociosa	6	3,1
Operação	22	11,2
Produção	69	35,2
Construção	15	7,7
Suporte	45	23,0
Transferência	26	13,3
Outras	8	4,1
TOTAL	196	100

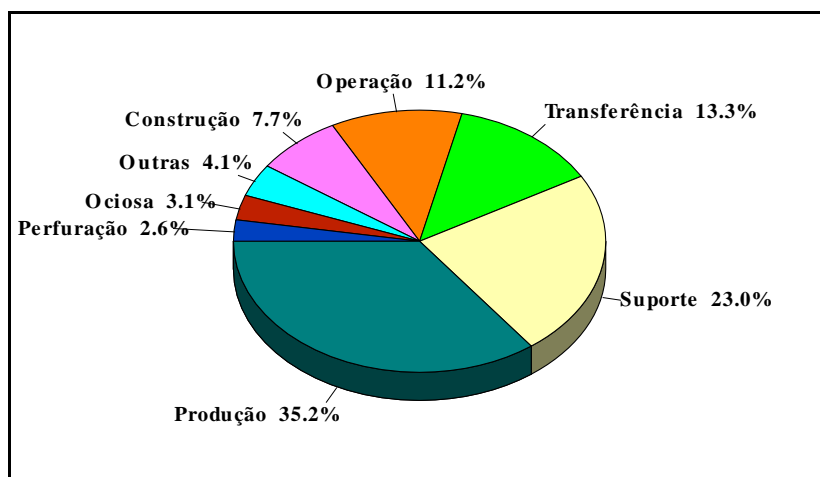


Figura II.8.2.1.5-1 - Distribuição dos Acidentes versus Modo de Operação ("Outras Unidades").

b) Severidade dos Danos

Os danos ao Meio Ambiente decorrentes dos acidentes foram identificados com relação aos seguintes produtos vazados:

- Óleo Cru:** Óleo cru e óleo lubrificante;
Óleo e Gás: Óleo e gás, ambos para o ar;
Gás: Gás natural, incluindo gás combustível e gás sulfídrico;

Óleo Leve: Óleo combustível aquecido, óleo hidráulico, condensado, metanol, glicol, óleo diesel ou lama a base de óleo;

Produtos Químicos: Produtos químicos, lama a base de água para o mar ou para o ar.

Foi realizada uma distribuição de acordo com a dimensão dos vazamentos, conforme o seguinte critério:

Pequeno: Vazamentos de 0 – 9 toneladas (0 a 11 m³);
Moderado: Vazamentos de 10 – 100 toneladas (12 a 125 m³);
Significante: Vazamentos de 101 – 1000 toneladas (126 a 1.250 m³);
Grande: Vazamentos de 1001 – 10.000 toneladas (1.251 a 12.500 m³);
Muito Grande: Vazamentos > 10.000 toneladas (> 12.500 m³).

No Quadro II.8.2.1.5-3 a seguir apresenta-se à distribuição dos acidentes ocorridos que geraram vazamentos de acordo com o produto vazado e a dimensão do vazamento.

Quadro II.8.2.1.5-3 - Tipo de Vazamento versus Dimensão do Vazamento. Número de Acidentes / Incidentes com Vazamento.

Tipo de Vazamento	Dimensão do Vazamento					Desconhecida
	Pequeno	Menor	Significante	Grande	Muito Grande	
Óleo Cru	17	12	7	5	-	6
Óleo e Gás	2	1	1	1	-	3
Gás	5	-	-	-	-	9
Óleo Leve	5	1	1	1	-	-
Produtos Químicos	-	1	-	-	-	-
Outros	-	-	-	-	-	-
TOTAL	29	15	9	7	-	18

Utilizando-se somente os dados anteriores sobre os vazamentos de óleo cru, óleo e gás e óleo leve cujas dimensões são conhecidas podemos identificar que, neste período de 18 anos, 44 % das ocorrências foram pequenos vazamentos (quantidades inferiores a 9 t) conforme indicado na Figura II.8.2.1.5-2 a seguir.

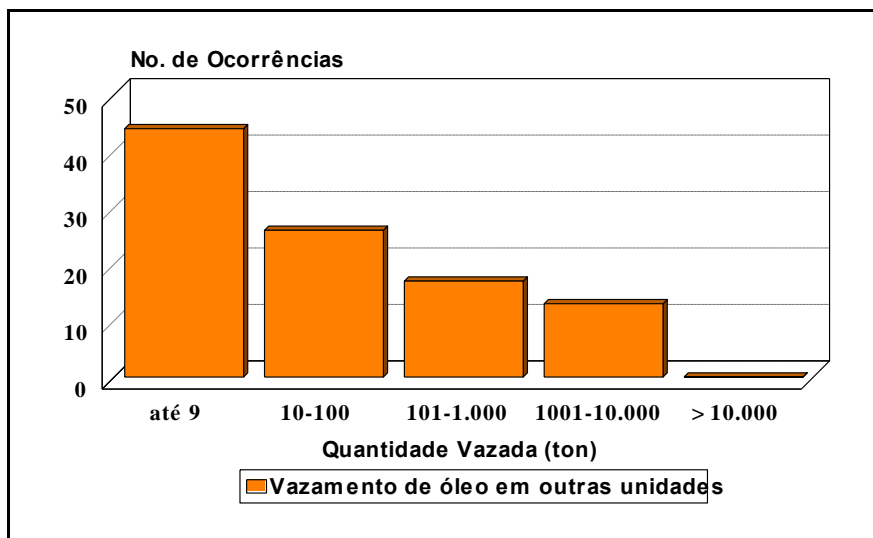


Figura II.8.2.1.5-2 - Magnitude dos Vazamentos vs Nº de ocorrências para os vazamentos conhecidos de óleo, óleo/gás e óleo leve.

II.8.2.2 - Registros de Acidentes Nacionais

A análise histórica de acidentes/ incidentes ocorridos no Brasil envolvendo as atividades de produção e escoamento de óleo e gás foi realizada através da pesquisa em dados estatísticos publicados por órgãos nacionais e instituições de pesquisa e de informações disponibilizadas na internet pelos órgãos de imprensa. Contudo, observa-se que os poucos registros disponíveis muitas vezes possuem pouco detalhamento com relação às causas, volumes vazados e conseqüências ambientais para uma análise mais detalhada.

Dentre os dados obtidos, foram encontradas informações de acidentes de grande repercussão tais como os acidentes com as plataformas de Enchova (PCE-1), P-36 e P-34 na Bacia de Campos, dentre outros.

Como registro das ocorrências anormais recentes em unidades marítimas nacionais, podemos citar os próprios acidentes envolvendo as plataformas P-36 e P-34 e ainda o de um acidente envolvendo a Monoboia nº 1 da PRA-1 (Plataforma de Rebombeio Autônomo 1) em 2010, também na Bacia de Campos.

Apesar de que a P-36 era do tipo SS (semi-submersível) e a PCE-1 ser do tipo fixa, os seus acidentes estão aqui apresentados em função da grande

repercussão. Não foram encontrados registros envolvendo unidades do tipo FSO como será o navio da UOTE.

Adiante são apresentadas descrições resumidas dos registros de acidentes obtidos junto aos sítios na internet da ANP, IBAMA, etc..

- **Plataforma de Enchova PCE-1**

Ocorreram dois acidentes na plataforma fixa de Enchova (PCE-1), 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**

No ano de 2001 a plataforma de produção P-36, do tipo semi-submersível (SS), encontrava-se instalada no Campo de Roncador, na Bacia de Campos, em lâmina d'água de 1360 metros, e produzindo cerca 84.000 barris de petróleo e 1.300.000 m³ de gás, por dia, oriundos de 6 poços interligados à mesma, quando ocorreram explosões resultando no seu afundamento.

O acidente teve início em 15 de março de 2001, às 0h 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 11h 41min, 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 a 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 vaziar 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. Este 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 da realização 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**

No ano de 2001 também foi registrada outra ocorrência, esta envolvendo a plataforma semi-submersível P-7. Esta plataforma 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 04:45h 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 realizando os 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 à 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 do acidente 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, do tipo 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 15:30h, 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**

No ano de 2004 houve um acidente envolvendo a plataforma P-31, do tipo FPSO, 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.

- **Incêndio na Plataforma P-5013,**

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, do tipo FPSO, que fica localizada no Campo de Albacora Leste, Bacia de Campos, a aproximadamente 120 km da costa do Rio de Janeiro.

Na ocasião, 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.

- **Afundamento da Monobóia Nº 1 da PRA-1**

No ano passado (2010), na etapa final de sua instalação, ocorreu o afundamento da Monoboia nº 1 da Plataforma de Rebombeio Autônomo 1 (PRA-1), localizada no Campo de Marlim Leste, Bacia de Campos, Rio de Janeiro.

Segundo o Relatório Detalhado de Incidente – RDI da Comissão de Investigação da Petrobras, a causa identificada para o afundamento foi a entrada de água na bóia através de uma tubulação que seria utilizada para passagem de uma linha flexível (*I-tube*) devido às condições de mar desfavoráveis e a falta de estanqueidade do equipamento previsto pelo fabricante para atenuação do alagamento durante o *pull-in* que seria realizado em 09/05/2010¹⁴.

¹³ Consulta ao site www.petrobras.com.br/ri realizada em 30/07/2007.

¹⁴ Os preparativos para as operações de *pull-in* iniciaram-se em 02/05/2010 com o primeiro embarque na monobóia e realização das tarefas prévias, com o *pull-in* previsto para 09/05/2010.

Ao longo dos dias 09/05 a 13/05/2010 foram realizadas operações de alívio de carga das linhas ancoradas e tentativas de desalagamento da monobóia. Entretanto, as condições desfavoráveis do mar não permitiram o acesso à mesma bem como a realização de operações de mergulho.

Após a constatação do adernamento da monoboia em 11/05/2011, foi tomada a decisão de se realizar o seu afundamento de forma controlada, através de cabos conectados a duas embarcações, de modo a atenuar a velocidade de descida e promover o assentamento adequado do equipamento sobre o leito marinho. No dia 14 de maio de 2010, por volta das 06:00h, o afundamento (controlado) da monobóia foi então realizado completamente. Foi constatado por ROV que não houve vazamentos de petróleo.

Para garantia da limpeza e remoção de algum petróleo existente nas linhas dos seus sistemas (60m³), previamente ao afundamento controlado foram recirculados 1022 m³ de água limpa, com retorno desta para o FSO Cidade de Macaé.

- **Histórico de Acidentes com Mangotes**

Foram encontrados registros de 08 acidentes no Brasil envolvendo mangotes, no período de 2008 a 2011. Destes, três ocorreram durante a operação de abastecimento das plataformas e outros 4 acidentes envolveram os mangotes de *offloading*. Neste caso, as causas envolveram condições meteorológicas adversas (01) e falhas dos mangotes (03).

Nos 05 acidentes em que houve registro da quantidade vazada no mar, os volumes envolvidos foram 3L, 13L, 32L, 750L e 1.500 L, ou seja, com volume máximo de 1,5 m³, resultando em pequenos vazamentos segundo a Resolução Conama 398/08.

As descrições resumidas dos acidentes envolvendo mangotes no Brasil encontram-se apresentadas a seguir.

1. Vazamento de óleo durante manutenção de mangote da monoboia do Terminal de Tramandaí/RS – Maio de 2008

Em 22 de maio de 2008 vazaram cerca de 750 litros de petróleo da monobóia da Transpetro, em Tramandaí/RS, enquanto técnicos trabalhavam na manutenção de um mangote submarino que havia sido danificado no ciclone extratropical do mês anterior que atingiu a costa do Rio Grande do Sul e de Santa Catarina. As praias do Litoral Norte foram monitoradas para verificar as condições do mar e da areia e algum novo indício de petróleo ou dano ambiental. Segundo a representante do IBAMA, as praias foram monitoradas e nenhum óleo ou animal morto foi encontrado. Fonte: <http://www.ibama.gov.br/noticias-2008/ibama/rs-prossegue-monitoramento-das-praias-do-litoral-norte>, acessado em novembro de 2011.

2. Vazamento de óleo em monoboia no Terminal de Tramandaí/RS durante operação de recuperação de mangote – Agosto de 2008

Em 04 de agosto de 2008 ocorreu um vazamento em uma das monobóias da Transpetro, em Tramandaí/RS. O vazamento foi resultado de uma operação de recuperação de um mangote submarino de uma das monobóias. O óleo encontrava-se retido no mangote. O acidente ocorreu durante o mesmo procedimento que causou o vazamento anterior de óleo na monobóia em 22/05/2008, mas segundo o IBAMA as proporções do acidente, no entanto, foram bem menores. Imediatamente após o acidente as equipes de emergência ambiental da Transpetro comunicaram ao escritório do Ibama e iniciaram as ações de controle e recolhimento ao óleo que escapou. Fonte: <http://www.ibama.gov.br/noticias-2008/ibama/rs-prossegue-monitoramento-de-vazamento-de-oleo-em-tramandai>, acessado em novembro de 2011.

3. Vazamento de óleo bruto em mangote de Plataforma em Paracurú/CE – Março de 2010

Devido ao movimento de maré e das correntes marinhas houve um pequeno desajuste no mangote que provocou o vazamento de óleo bruto em 18/03/2010. A quantidade derramada foi inexpressiva (13 litros) que, as correntes, a temperatura elevada, bem como uma pequena dispersão mecânica contribuíram, para dispersar o produto. Quando do sobrevôo realizado pela equipe do Comitê de Prevenção e Atendimento a Emergências Ambientais (COPAEM) da Superintendência do IBAMA no Ceará, não foram constatados quaisquer indícios de mancha sobre a superfície marítima ao redor e adjacências das Plataformas PAX-1, PAX-2 e PAX-3 (Paracurú/CE - 18/03/2010 - Petrobrás e COPAEM/CE). Fonte: <http://www.ibama.gov.br/acidentes-ambientais-marco-2010/vazamento-de-oleo-bruto-em-plataforma-da-petrobras-paracuru/ce>, acessado em novembro de 2011.

4. Vazamento de óleo diesel em mangote da Plataforma B no Rio de Janeiro/RJ - Abril de 2010

Durante a operação de conexão do mangote de abastecimento de óleo diesel da plataforma B para o barco de apoio, houve um dano ao mangote e a operação foi interrompida. Após o incidente, o mangote foi transportado para outra área da plataforma com a utilização do guindaste, e nessa operação vazaram 3 litros de óleo diesel que estavam contidos no interior do mangote (Rio de Janeiro/RJ - 24/04/2010 – Statoil). Fonte: <http://www.ibama.gov.br/acidentes-ambientais-abril-2010/vazamento-de-oleo-em-plataforma-rio-de-janeiro/rj>, acessado em novembro de 2011.

5. Vazamento de óleo em mangote de transferência da Plataforma P-47 – Bacia de Campos/RJ - Junho 2010 – IBAMA

Cerca de 1.500 litros de óleo foram derramados devido ao vazamento ocorrido em um mangote que fazia a transferência de material da Plataforma P-47 para o navio Cap Jean, em 06/06/2010. Segundo comunicado à imprensa, assim

que constatou o problema, a Petrobrás acionou o Plano de Emergência, mobilizando um helicóptero e quatro embarcações especializadas em recolhimento de óleo. O vazamento foi imediatamente controlado e às 14h foi constatado que não havia mais vestígios de óleo no mar. Uma sindicância foi aberta para apurar as causas, e a empresa notificou oficialmente a Agência Nacional de Petróleo, Gás e Biocombustíveis (ANP), a Marinha e o Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (Ibama). (Macaé/RJ - 07/06/2010). Fonte: <http://www.ibama.gov.br/acidentes-ambientais-junho-2010/vazamento-de-oleo-em-alto-mar-macaerj>, acessado em novembro de 2011.

6. Vazamento de óleo diesel em mangote de transferência para plataforma – Bacia de Campos – Setembro de 2011

Em 25/09/2011 houve vazamento de óleo diesel para o mar na Bacia de Campos devido à ruptura do mangote de transferência de rebocador para uma plataforma. Não houve formação de manchas nas proximidades. O mar estava muito agitado provocando a dispersão natural do diesel. O Plano de Emergência Individual foi acionado. (Macaé/RJ - 25/09/2011 - Petrobras). Fonte: <http://www.ibama.gov.br/acidentes-ambientais-setembro-2011/25/09/2011-vazamento-de-oleo-diesel-em-plataforma-atinge-o-mar-macaerj>, acessado em novembro de 2011.

7. Vazamento de mistura oleosa por ruptura de mangote na Bacia de Campos – Outubro de 2011

A ruptura de mangote provocou vazamento de uma mistura oleosa ao mar na Bacia de Campos/RJ em 25/10/2011. A mistura oleosa indicada vazou durante teste hidrostático de pressurização do mangote de *offloading*, devido à ruptura do mesmo. Após os procedimentos indicados no Plano de Emergência Individual e dispersão mecânica da mancha, foi iniciada investigação para apurar o volume de água oleosa vazada e as causas do incidente (Bacia de Campos/RJ – 25/10/2011 - Chevron). Fonte: <http://www.ibama.gov.br/acidentes-ambientais-outubro-2011>

2011/25/10/2011-ruptura-do-mangote-provoca-vazamento-de-mistura-oleosa-ao-mar-bacia-de-campos/rj, acessado em novembro de 2011.

8. Vazamento de mistura oleosa durante troca de mangote avariado - Bacia de Campos – Outubro de 2011

Durante troca de seção avariada do mangote, a bordo do convés da embarcação de apoio Campos Contender, houve ruptura da mesma (seção), ocasionando liberação de 32 litros de mistura oleosa ao mar. Houve dispersão mecânica da mancha (Bacia de Campos/RJ – 27/10/2011 – Chevron). Fonte: <http://www.ibama.gov.br/acidentes-ambientais-outubro-2011/27/10/2011-durante-troca-de-mangote-avariado-houve-liberacao-de-mistura-oleosa-ao-mar-bacia-de-campos/rj>, acessado em novembro de 2011.

II.8.3 - Identificação dos Eventos Perigosos

Na identificação das hipóteses acidentais relacionadas às Fases de Instalação e Operação da UOTE passíveis de evoluir para situações de vazamento de óleo e derivados para o ambiente foi utilizada a técnica denominada Análise Preliminar de Perigos – APP, em atendimento ao Item II.8.3 do Termo de Referência - TR CGPEG/ DILIC/ IBAMA N°008/10.

O objetivo principal desse método é identificar os possíveis perigos que possam ocorrer em uma instalação industrial, na fase preliminar do projeto e, com isso, economizar tempo e gastos no eventual replanejamento destas instalações. É também possível aplicar este procedimento para se fazer avaliações rápidas dos perigos e direcionar a aplicação de técnicas de identificação de perigos mais detalhadas e que serão aplicadas em fases posteriores da vida útil da planta.

A metodologia APP é uma revisão de problemas gerais de segurança e 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);
- Operação, teste, manutenção e procedimentos emergenciais (dependência do erro humano, *layout*, 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 EPI).

A classificação de cada um dos perigos individualizados é feita através de uma categorização qualitativa conforme descrito no item a seguir.

Como exposto acima, a técnica de APP pode ser aplicada com vários objetivos (distintos tipos de perigos). Todavia, o objetivo da APP da UOTE foi a identificação dos cenários de vazamento de óleo para o ambiente, conforme o TR.

II.8.3.1 - Descrição do Método

A metodologia APP é realizada 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 planilha apresentada na página a seguir, sendo utilizados os seguintes critérios de classificação:

Quadro II.8.3.1-1 - Categoria de Frequência.

Categorias de frequência	Característica	Descrição
A	Extremamente remota	Conceitualmente possível, mas extremamente improvável na vida útil da instalação. Sem referências históricas
B	Remota	Não esperado ocorrer durante a vida útil da instalação, apesar de haver referências históricas
C	Pouco Provável	Possível de ocorrer até uma vez durante a vida útil da instalação
D	Provável	Esperado ocorrer mais de uma vez durante a vida útil da instalação
E	Frequente	Esperado ocorrer muitas vezes durante a vida útil da instalação

Fonte: Petrobras

Quadro II.8.3.1-2 - Categoria de Severidade para o Meio Ambiente.

Categorias de severidade	Característica	Descrição
I	Desprezível	Sem danos ao meio ambiente
II	Marginal	Danos ao meio ambiente devido a emissões diretas de até 8 m ³ de óleo em corpos d'água
III	Crítica	Danos ao meio ambiente devido a emissões diretas entre 8 m ³ e 200 m ³ de óleo em corpos d'água
IV	Catastrófica	Danos ao meio ambiente devido a emissões diretas maiores que 200 m ³ de óleo em corpos d'água

Fonte: Petrobras

ANÁLISE PRELIMINAR DE PERIGOS - APP

Unidade:	FASE:	Data:	FOLHA
SISTEMA:	Descrição:	Desenhos/ Documentos:	

PERIGOS	CAUSAS	DETECÇÕES	EFEITOS	SALVAGUARDAS	FREQ	SEV.	RISCO	MEDIDAS PREVENTIVAS / MITIGADORAS/ RECOMENDAÇÕES/ OBSERVAÇÕES	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 e etc	Define-se como causa o evento ou seqüência 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	São medidas de proteção e controle previstas o projeto, procedimentos e recursos etc que podem ser utilizadas para prevenir as causas ou minimizar os efeitos do evento indesejável	Esta coluna é preenchida com o símbolo da categoria de frequência correspondente	Esta coluna é preenchida com o símbolo da categoria de severidade correspondente	Esta coluna é preenchida com o símbolo da categoria de risco correspondente	São medidas de proteção, melhorias de projeto etc que podem ser utilizadas para prevenir as causas ou minimizar os efeitos do evento indesejável.	Esta coluna é preenchida com o número do cenário correspondente

Legenda Adotada para a Coluna “ Medidas Mitigadoras/ Observações/ Recomendações“ : R: Recomendação O: Observação MM: Medida Mitigadora

Após o preenchimento das planilhas 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 Conseqüência” obtidos para cada Hipótese Acidental. Esta representação gráfica favorece a visualização dos perigos identificados e serve como um instrumento de decisão.

Quadro II.8.3.1-3 – Matriz de Risco.

			CATEGORIA DE FREQUÊNCIA					
			A	B	C	D	E	
DESCRIÇÃO			Conceitual-mente possível, mas extremamente improvável na vida útil da instalação. Sem referências históricas	Não esperado ocorrer durante a vida útil da instalação, apesar de haver referências históricas	Possível ocorrer até uma vez durante a vida útil da instalação	Esperado ocorrer mais de uma vez durante a vida útil da instalação	Esperado ocorrer muitas vezes durante a vida útil da instalação	
CATEGORIAS DE SEVERIDADE	IV	Catastrófica	Danos ao meio ambiente devido a emissões diretas maiores que 200 m ³ de óleo em corpos d'água	M	M	NT	NT	NT
	III	Crítica	Danos ao meio ambiente devido a emissões diretas entre 8 m ³ e 200 m ³ de óleo em corpos d'água	T	M	M	NT	NT
	II	Marginal	Danos ao meio ambiente devido a emissões diretas de até 8 m ³ de óleo em corpos d'água	T	T	M	M	M
	I	Desprezível	Sem danos ao meio ambiente	T	T	T	T	M

Fonte: Petrobras

A) Definição das Categorias de Riscos

No Quadro II.8.3.1-4 encontram-se as definições das Categorias de Riscos direcionadas para intervenções no controle do processo.

Quadro II.8.3.1-4 - Categorias de Riscos.

CATEGORIAS DE RISCOS	DESCRIÇÃO
Tolerável (T)	Não há necessidade de medidas adicionais. A monitoração é necessária para assegurar que os controles sejam mantidos
Moderado (M)	Controles adicionais devem ser avaliados com o objetivo de obter-se uma redução dos riscos e implementados àqueles considerados praticáveis (Região ALARP).
Não Tolerável (NT)	Os controles existentes são insuficientes. Métodos alternativos devem ser considerados para reduzir a probabilidade de ocorrência e, adicionalmente, as conseqüências, de forma a trazer os riscos para regiões de menor magnitude de riscos (regiões ALARP ou tolerável).

II.8.3.2 - Aplicação do Método

A técnica de APP foi aplicada conforme as orientações do *American Institute of Chemical Engineers - AIChE*. A metodologia APP foi aplicada através de reuniões com a participação de equipe multidisciplinar envolvendo profissionais de diversas áreas (projeto, operação, meio ambiente, segurança, especialistas em embarcações etc).

Os sistemas e sub-sistemas analisados para as fases de Instalação e de Operação da UOTE estão apresentados no Quadro II.8.3.2-1 adiante.

No Anexo II.8.3-1 estão apresentadas as Planilhas de APP elaboradas para as Fases de Instalação e Operação da Unidade *Offshore* de Transferência e Estocagem – UOTE (FSO e Sistema Submarino), os Dados de Referência utilizados na avaliação dos volumes possivelmente vazados e a Lista dos participantes da reunião de consolidação realizada em 13/07/11. No Anexo II.8.3-2 estão apresentadas os fluxogramas consultados.

Quadro II.8.3.2-1 – Sistemas e Subsistemas Analisados na APP em cada Fase.

Fase	Sistemas	Subsistemas
Instalação	1 - Serviços de embarcações de apoio para a instalação das estruturas e unidades UOTE	-
Operação	1 - <i>Inloading/ Recebimento</i> (mangote catenária)	-
	2 - FSO	2.1 - Recebimento de petróleo para os tanques
		2.2 - Armazenamento de petróleo nos tanques
		2.3 - Sistema de solvente de limpeza

(continua)

Quadro II.8.3.2-1 (conclusão)

Fase	Sistemas	Subsistemas
Operação	2 - FSO	2.4 - Sistema de abastecimento (carregamento) de combustíveis, lubrificantes e solvente
		2.5 - Sistema de Armazenamento e Serviços de Combustíveis e outros
		2.6 - Sistema de Bombeamento de Exportação
	3 - Submarino (<i>offloading</i> , transbordos e limpeza)	3.1 - <i>Offloading</i> - Turret
		3.2 - <i>Offloading</i> : Descarregamento do FSO através dos mangotes submarinos, do <i>turret</i> (exclusive) até o PLEM FSO (inclusive)
		3.3 - Dutos Rígidos entre o PLEM FSO (exclusive) até os PLEMs - PLEM-1/2 (exclusive) das Monoboias MB-1/2
		3.4 - Mangotes submarinos entre os PLEMs 1/2 (inclusive) até as Monoboias MB-1/2 (exclusive)
		3.5 - Monoboias MB-1/2
		3.6 - Mangotes flutuantes entre as Monoboias MB-1/2 (exclusive) e os Navios Convencionais/ DPs

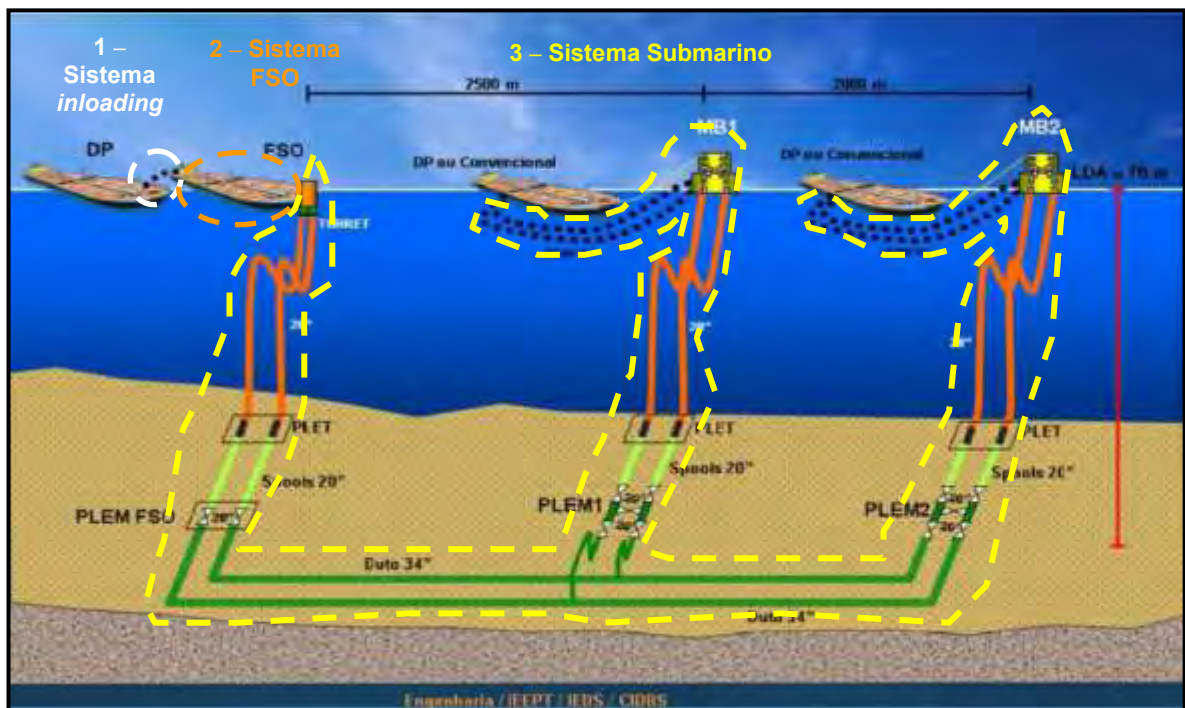


Figura II.8.3.2-1 - Sistemas Analisados na APP em cada Fase.

Com base nas planilhas de APP apresentadas foram elaboradas as Matrizes de Riscos a seguir para as Fases de Instalação e Operação da UOTE e sistemas associados.

Quadro II.8.3.2-2 - Matriz Referencial de Riscos¹ - Fase de Instalação.

Matriz de Riscos		Frequência					Total
		A Extremamente Remota	B Remota	C Pouco Provável	D Provável	E Frequente	
Severidade	IV Catastrófica		1				1 25%
	III Crítica						0 0%
	II Marginal				1		1 25%
	I Desprezível		1		1		2 50%
Total		0 0%	2 50%	0 0%	2 50%	0 0%	4 (100%)

Quadro II.8.3.2-3 - Matriz Referencial de Riscos¹ - Fase de Operação.

Matriz de Riscos		Frequência					Total
		A Extremamente Remota	B Remota	C Pouco Provável	D Provável	E Frequente	
Severidade	IV Catastrófica	3	5				8 21,1%
	III Crítica	1	8				9 23,7%
	II Marginal	1		4	6		11 28,9%
	I Desprezível		2	2	6		10 26,3%
Total		5 13,2%	15 39,5%	6 15,8%	12 31,6%	0 0%	38 (100%)

Das 42 Hipóteses Acidentais identificadas, 12 foram avaliadas como severidade I, ou seja, o produto vazado não alcança o mar. As 30 Hipóteses Acidentais restantes, de categorias de severidade das conseqüências II, III e IV estão listadas a seguir, para cada Fase e por sistema analisado.

⁽¹⁾ Os números dentro das células referem-se ao número de cenários classificados em cada categoria.

- *Fase de Instalação*

Hipótese nº 2	Pequeno vazamento de combustíveis (óleo diesel marítimo e <i>bunker</i>) e lubrificantes em linhas, tanques e equipamentos das embarcações devido a furos por corrosão, falhas em flanges, soldas, gaxetas e acessórios devido a desgaste de material/vedação
Hipótese nº 4	Grande vazamento de combustíveis (óleo diesel marítimo, <i>bunker</i>) e lubrificantes em linhas, tanques e equipamentos das embarcações devido a colisão de embarcações, erro de operação durante distribuição de lastro ou carga

- *Fase de Operação*

- ✓ *1. Inloading*

Hipótese nº 5	Pequeno vazamento no mangote de transferência de petróleo entre o DP e o FSO na operação de <i>Inloading</i> devido a falhas no mangote, conexões e fadiga no anel de vedação
Hipótese nº 6	Grande vazamento no mangote de transferência de petróleo entre o DP e o FSO na operação de <i>Inloading</i> devido a erro de operação por bloqueio indevido a jusante no FSO, ruptura de mangotes / conexão/ flanges devido a falha mecânica/ material ou colisão de embarcação com o FSO.

- ✓ *FSO: 2.1- Recebimento/ Carregamento do petróleo nos tanques*

Hipótese nº 8	Pequeno vazamento de petróleo na linha de recebimento de petróleo até a entrada dos tanques devido à furos por corrosão, falha em conexões, válvulas, flanges etc.
Hipótese nº 9	Grande vazamento de petróleo na linha de recebimento até a entrada dos tanques devido a ruptura de linha por queda de material, queda de aeronave ou falha de material/ mecânica da linha

- ✓ *FSO: 2.2- Armazenamento de petróleo nos tanques*

Hipótese nº 12	Grande vazamento de petróleo nos tanques de carga do FSO devido a colisão de navio com o FSO devido a erros de manobra, condições ambientais adversas etc
-----------------------	---

- ✓ *FSO: 2.3- Sistema de Solvente de Limpeza*

Hipótese nº 15	Grande vazamento de solvente do sistema de limpeza das linhas devido ruptura de linha por impacto mecânico devido à queda de material movimentado pelo guindaste sobre o tanque / linhas dentro do FSO (p. ex: erro de operação, falha no cabo do guindaste) ou queda de aeronave.
-----------------------	--

✓ *FSO: 2.4- Sistema de abastecimento (carregamento) de combustíveis, lubrificantes e solvente*

Hipótese nº 17	Pequeno vazamento de óleo diesel marítimo/ <i>bunker</i> / óleo lubrificante do sistema de abastecimento de combustíveis devido à furos por corrosão, falhas em flanges, soldas, acessórios, erros na operação de abastecimento, perda dos dispositivos de controle e monitoramento.
Hipótese nº 19	Grande vazamento de óleo diesel marítimo/ <i>bunker</i> / óleo lubrificante do sistema de abastecimento de combustíveis devido à ruptura de mangote, colisão de embarcações, erro de operação na distribuição de carga e perda dos dispositivos de controle e monitoramento.

✓ *FSO: 2.5- Sistema de Armazenamento e Serviços de Combustíveis e Outros*

Hipótese nº 21	Grande vazamento de óleo diesel/ <i>bunker</i> / óleo combustível no sistema de armazenamento e serviços de combustíveis e outros devido a perda dos dispositivos dos sistemas de controle e monitoramento ou ruptura de linhas por impacto mecânico devido a queda de material / aeronave.
-----------------------	---

✓ *FSO: 2.6- Sistema de Bombeamento de Exportação*

Hipótese nº 23	Pequeno vazamento de petróleo no sistema de exportação de petróleo até o <i>Turret</i> (exclusive) devido à falhas em linhas, válvulas, flanges, conexões ou furos por corrosão
Hipótese nº 24	Grande vazamento de petróleo no sistema de exportação de petróleo até o <i>Turret</i> (exclusive) devido ruptura de linhas por impacto mecânico devido à queda de material, queda de aeronaves ou falha de material

✓ *Sistema Submarino: 3-1: Offloading / Turret*

Hipótese nº 25	Pequeno vazamento de petróleo/solvente no <i>Turret</i> do FSO devido a falhas em válvulas/ flanges/ gaxetas por desgaste ou bloqueio indevido a jusante ou furos por corrosão.
Hipótese nº 26	Grande vazamento de petróleo/solvente no <i>Turret</i> do FSO devido ruptura de válvulas/ flanges/ gaxetas por impacto mecânico por queda de material ou ruptura do mangote na conexão com o <i>turret</i> devido a condições adversas de mar ou impacto mecânico por queda de material

✓ *Sistema Submarino: 3-2: Offloading/ Descarregamento do FSO através dos mangotes submarinos, do turret (exclusive) até o PLEM FSO (inclusive)*

Hipótese nº 27	Pequeno vazamento de petróleo/ solvente no mangote submarino entre o <i>Turret</i> do FSO (exclusive) e as válvulas submarinas do PLEM FSO (inclusive) devido a falhas em válvulas/ flanges/ gaxetas devido ao desgaste de material ou sobrepressão por
-----------------------	---

	bloqueio indevido a jusante ou furos por corrosão
Hipótese nº 28	Grande vazamento de petróleo/ solvente no mangote submarino entre o <i>Turret</i> do FSO (exclusive) e as válvulas submarinas do PLEM FSO (inclusive) devido ruptura do mangote por erro de operação ou ruptura de válvulas / conexões devido a falha mecânica/ queda de material

- ✓ *Sistema Submarino: 3-3: Dutos Rígidos entre o PLEM FSO (exclusive) até os PLEMs - PLEM-1/2 (exclusive) das Monoboias MB-1/2*

Hipótese nº 29	Pequeno vazamento de petróleo/ solvente no duto rígido submarino 34" entre o PLEM FSO e as válvulas submarinas do PLEM 1/2 (exclusive) devido a falhas no duto por desgaste de material, vedações de flanges ou furos por corrosão
Hipótese nº 30	Grande vazamento de petróleo/ solvente no duto rígido submarino 34" entre o PLEM FSO e as válvulas submarinas do PLEM 1/2 (exclusive) devido a falhas em procedimentos de manutenção/ montagem ou ruptura de linhas por impacto mecânico/ tração (âncoras etc)
Hipótese nº 31	Grande vazamento de petróleo/ solvente no duto rígido submarino 34" entre o PLEM FSO e as válvulas submarinas do PLEM 1/2 (exclusive) devido a falhas em procedimentos de manutenção/ montagem ou ruptura de linhas por impacto mecânico/ tração (âncoras etc) durante a operação de transbordo

- ✓ *Sistema Submarino: 3- 4: Mangotes submarinos entre os PLEMs 1/2 (inclusive) até as Monoboias MB-1/2 (exclusive)*

Hipótese nº 32	Pequeno vazamento de petróleo/ solvente nos mangotes submarinos entre as válvulas submarinas do PLEM 1/2 (inclusive) até as Monoboias MB1/2 (exclusive) devido falhas em válvulas, flanges, acessórios por desgaste de material, bloqueio indevido a jusante, furos por corrosão e furos no mangote
Hipótese nº 33	Grande vazamento de petróleo/solvente nos mangotes submarinos entre as válvulas submarinas do PLEM 1/2 (inclusive) até as Monoboias MB1/2 (exclusive) devido a ruptura de mangote por erro de operação ou ruptura de válvulas e conexões devido a falha mecânica/ material
Hipótese nº 34	Grande vazamento de petróleo/solvente nos mangotes submarinos entre as válvulas submarinas do PLEM 1/2 (inclusive) até as Monoboias MB1/2 (exclusive) devido a ruptura de mangote por erro de operação ou ruptura de válvulas e conexões devido a falha mecânica/ material durante a operação de transbordo

- ✓ *Sistema Submarino: 3- 5: Monoboias MB-1/2*

Hipótese nº 36	Pequeno vazamento de petróleo/solvente nas Monoboias MB1/2 devido a falhas em válvulas, flanges, <i>swivel</i> , vedações, juntas, acessórios devido ao desgaste de material ou sobrepressão nas conexões e válvulas ou furos por corrosão
Hipótese nº 37	Grande vazamento de petróleo/solvente nas Monoboias MB1/2 devido a ruptura de válvulas/ conexões/ flanges/ junta de expansão no <i>swivel</i> devido a danos ao casario por choque de embarcação (ex.: DP, apoio, convencional etc) com as monoboias MB 1/ 2
Hipótese nº 38	Grande vazamento de petróleo/solvente nas Monoboias MB1/2 devido a ruptura de válvulas/ conexões/ flanges/ junta de expansão no <i>swivel</i> devido a danos ao casario por choque de embarcação (ex.: DP, apoio, convencional etc) com as monoboias MB 1/ 2 durante a operação de transbordo

✓ *Sistema Submarino: 3- 6: Mangotes flutuantes entre as Monoboias MB-1/2 (exclusive) e os Navios Convencionais/ DPs*

Hipótese nº 39	Pequeno vazamento de petróleo nos mangotes flutuantes entre a monoboia MB1/2 (exclusive) e os Navios Convencionais /DP devido a falhas nos mangotes, flanges e conexões
Hipótese nº 40	Pequeno vazamento de petróleo nos mangotes flutuantes entre a monoboia MB1/2 (exclusive) e os Navios Convencionais /DP devido a desconexão do mangote dentro do Navio Convencional/ DP
Hipótese nº 41	Grande vazamento nos mangotes flutuantes entre a monoboia MB-1/2 (exclusive) e os Navios Convencionais/ DP devido a ruptura do mangote por tracionamento devido a queda de material, perda de ancoragem do convencional, trânsito de embarcações sobre os mangotes, ruptura de mangote por falha de material
Hipótese nº 42	Grande vazamento nos mangotes flutuantes entre a monoboia MB-1/2 (exclusive) e os Navios Convencionais/ DP devido a ruptura do mangote por tracionamento devido a queda de material, perda de ancoragem do convencional, trânsito de embarcações sobre os mangotes, ruptura de mangote por falha de material durante a operação de transbordo

Cabe ressaltar que nenhuma Hipótese Acidental identificada na APR foi classificada como Risco Não-Tolerável (NT).

No Quadro II.8.3.2-4 a seguir é apresentado um agrupamento das 30 hipóteses acidentais por faixa de volume, segundo a CONAMA 398/08.

Quadro II.8.3.2-4 – Agrupamento das Hipóteses Acidentais por faixa de volume.

Fase	Volume	Hipóteses Acidentais
Instalação	Até 8 m ³	2
	8 a 200 m ³	-
	> 200 m ³	4
Operação	Até 8 m ³	5, 8, 17, 23, 25, 27, 29, 32, 36, 39, 40
	8 a 200 m ³	15, 19, 21, 24, 26, 28, 33, 37, 41
	> 200 m ³	6, 9, 34, 38, 42, 12, 30, 31

II.8.3.3 - Avaliação das Frequências de Ocorrência dos Cenários Acidentais

Este item tem por objetivo avaliar as frequências de ocorrência das Hipóteses Acidentais identificadas na APP nas quais há possibilidade do vazamento de óleo alcançar o mar e que foram apresentadas no item anterior.

Na quantificação das frequências de ocorrência das Hipóteses Acidentais foram utilizados dados dos Bancos de Dados *Worldwide Offshore Accident Databank – WOAD* (DNV), do *Offshore Hydrocarbon Releases Statistics And*

Analysis, 2002 (HSE), HSE/ HSL 2000/09 e do Risk Based Inspection Base Resource Document - Section 8 - Equipment Failure Frequencies (API).

Em relação à fase de instalação e às diversas operações de transferência envolvidas durante a operação da UOTE, foram considerados os seguintes dados:

(i) Fase de Instalação da UOTE

Duração prevista de aproximadamente 1 ano.

(ii) Operação de recebimento/ inloading:

Estão previstas 67 operações/ano (máx.), com duração aproximada de 24 horas cada (1608 horas/ano), o que corresponde a um fator de operação anual igual a 18,36%;

(iii) Operação de Offloading:

Estão previstas 67 operações/ano (máx.), com duração aproximada de 36 horas cada (2412 horas/ano), o que corresponde a um fator de operação anual de 27,53%;

(iv) Operação de transbordo (DP/ Navio para DP/ Navio através das monoboias:

Estão previstas 67 operações/ano (máx.), com duração aproximada de 36 horas cada (2412 horas/ano), o que corresponde a um fator de operação anual igual a 27,53%;

(v) Operação de limpeza das linhas e dutos de transferência de petróleo com a utilização de solvente:

Está prevista a realização de limpeza das linhas a cada 150 horas de operação do sistema. Assim, considerando-se que o sistema submarino pode operar 4824 h/ano realizando operações de *offloading* + *transbordo*, o número de operações de limpeza previstas é igual a $4824/150 = 32,16$ operações/ano. Como cada operação com solvente dura 2 horas, o total equivale a 64,32 horas/ano em operações de

limpeza do sistema com solvente, o que corresponde a um fator de operação anual de 0,734 %;

(vi) Operação de transferência de ODM:

A operação tem a aproximada de 22,22 horas/operação, estando previstas 3 operações de abastecimento por ano durante a vida útil da instalação, totalizando 66,6 horas anuais, o que corresponde a um fator de operação anual de 0,761%;

(vii) Operação de transferência de lubrificantes:

As operações de transferência terão a duração aproximada de 11,11 horas/operação, estando previstas 2 operações de abastecimento por ano durante a vida útil da instalação, totalizando 22,22 horas anuais, o que corresponde a um fator de operação anual de 0,254%;

(viii) Operação de transferência de Bunker:

As operações de transferência de *bunker* terão a duração aproximada de 20 horas/operação, estando previstas 6 operações de abastecimento por ano durante a vida útil da instalação, correspondendo a 120 horas anuais, o que corresponde a um fator de operação anual de 1,37%;

(ix) Operação de transferência de Solvente:

As operações de transferência de solvente terão a duração aproximada de 20 horas/operação, estando previstas 6 operações de abastecimento por ano durante a vida útil da instalação, correspondendo a 120 horas anuais, o que corresponde a um fator de operação anual de 1,37%;

(x) O mangote de *inloading* (recebimento) será esvaziado após cada operação, sendo lavado com água do mar e mantido no convés. Os demais mangotes submarinos, flutuantes e dutos rígidos permanecerão cheios de petróleo;

A seguir são apresentadas as Árvores de Falhas elaboradas na obtenção da

frequência total de cada Hipótese Acidental selecionada a partir da aplicação da metodologia APP.

A) Fase de Instalação

Quadro II.8.3.3-1 – Hipótese Acidental 2.

	Sistema	Subsistema
Hipótese nº 2	1- Serviços de embarcações de apoio para a instalação das estruturas e unidades UOTE	-
	Descrição	
	Pequeno vazamento de combustíveis (óleo diesel marítimo e <i>bunker</i>) e lubrificantes em linhas, tanques e equipamentos das embarcações devido a furos por corrosão, falhas em flanges, soldas, gaxetas e acessórios devido a desgaste de material/vedação	
<p>Na estimativa desta frequência foram considerados, por embarcação:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Linha de transferência: 3 • Quantidade de tanques: 3 • Quantidade de bombas: 6 • Quantidade de válvulas: 6 • Quantidade de conexões: 12 • Fator de operação: 100% <p>OBS: Durante a Fase de Instalação foi considerada a presença simultânea de 4 embarcações de apoio.</p>		

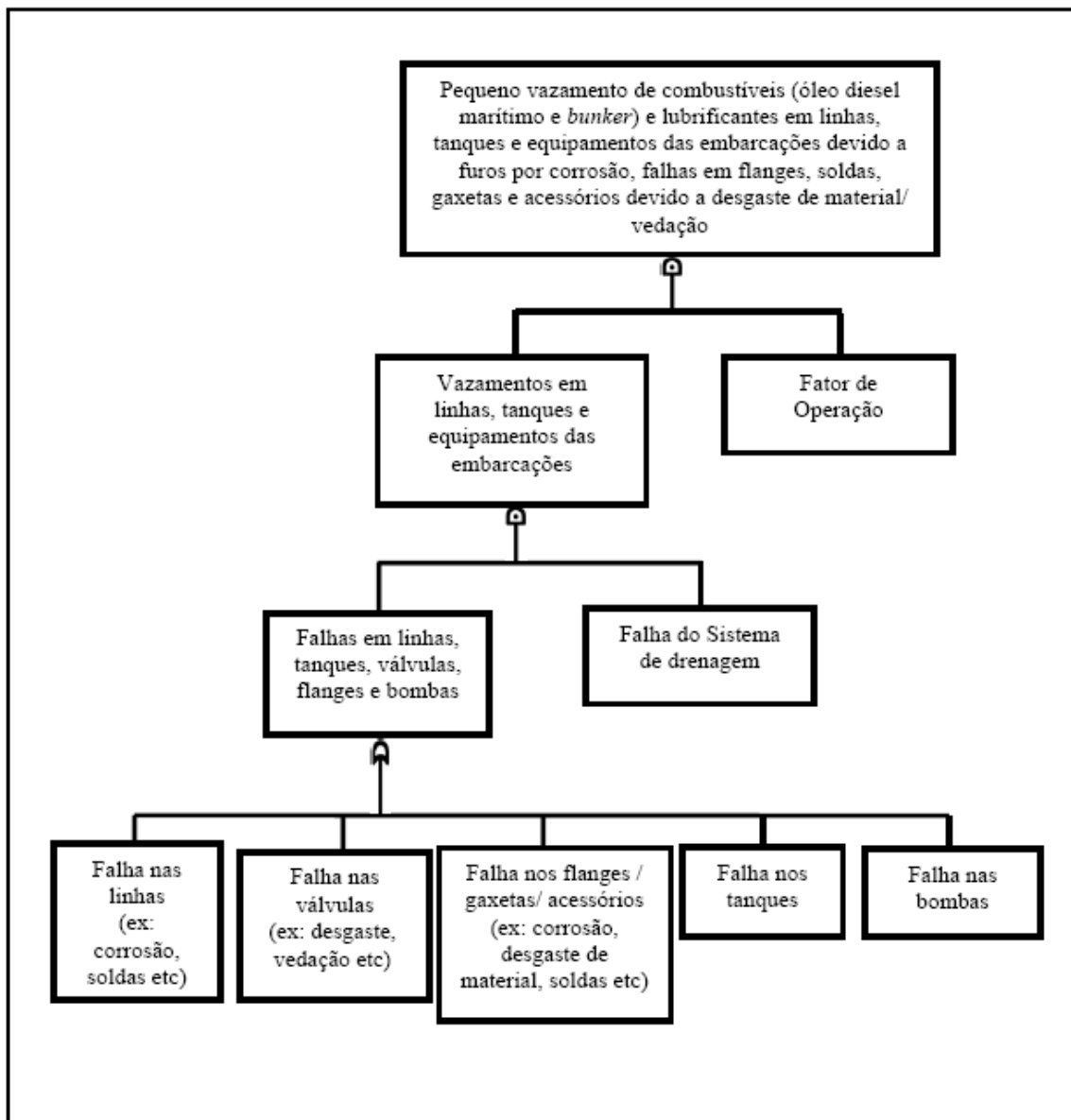


Figura II.8.3.3-1 – Árvore de Falhas da Hipótese Acidental 2.

Quadro II.8.3.3-2 – Dados utilizados na quantificação da Hipótese Acidental 2.

Elemento	Fonte	Tipo	Taxa (oc./ano)	Quantidade	Taxa Final (oc/ ano)
Linha de transferência	HSE HSR 2002 002	<i>Piping, Steel - 3" <math>D \leq 11''</math></i>	5,40E-05	3	1,62E-04
Tanque	API-581	<i>Tank, medium size hole</i>	2,5E-05	3	7,5E-05
Válvula	HSE HSR 2002 002	<i>Valve, Actuated, Block, 3" <math>D \leq 11''</math></i>	5,15E-04	6	3,09E-03

(continua)

Quadro II.8.3.3-2 (conclusão)

Elemento	Fonte	Tipo	Taxa (oc./ano)	Quantidade	Taxa Final (oc/ ano)
Flanges	HSE HSR 2002 002	Flanges, 3" $D \leq 11''$	5,49E-05	12	6,588E-04
Bombas	API-581	Pump	2,80E-05	6	1,68E-04
Falha do sistema de drenagem	HSE HSR 2002 002	Drainage system	1,16E-03	1	-
				Para 01 embarcação	4,818E-06
Considerando-se a presença simultânea de 4 embarcações de apoio na Fase de instalação e fator de operação de 100%				Total	1,927E-05

Quadro II.8.3.3-3 – Hipótese Acidental 4.

Hipótese nº 4	Sistema	Subsistema
	1- Serviços de embarcações de apoio para a instalação das estruturas e unidades UOTE	-
Descrição		
Grande vazamento de combustíveis (óleo diesel marítimo, <i>bunker</i>) e lubrificantes em linhas, tanques e equipamentos das embarcações devido a colisão de embarcações ou erro de operação durante distribuição de lastro ou queda de carga		
<p>Na estimativa desta frequência foram considerados, por embarcação:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Linha de transferência: 3 • Quantidade de tanques: 3 • Quantidade de bombas: 6 • Fator de operação: 100% <p>OBS: Durante a Fase de Instalação foi considerada a presença simultânea de 4 embarcações de apoio.</p>		

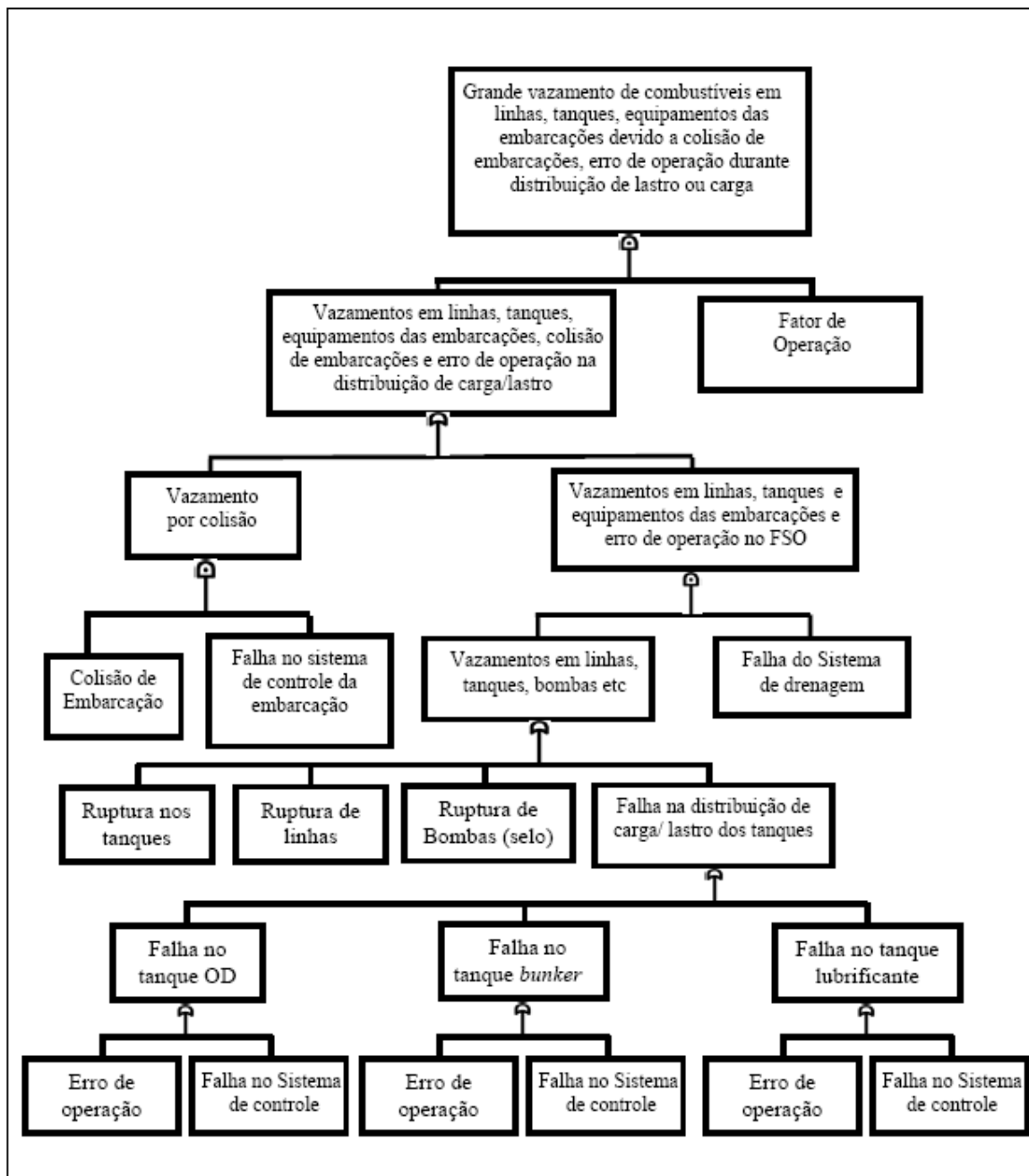


Figura II.8.3.3-2 – Árvore de Falhas da Hipótese Acidental 4.

Quadro II.8.3.3-4 – Dados utilizados na quantificação da Hipótese Acidental 4.

Elemento	Fonte	Tipo	Taxa (oc./ano)	Quantidade	Taxa Final (oc/ano)
Linha de transferência	HSE HSR 2002 002	<i>Piping, Steel - 3" <math>D \le 11''</math></i>	5,40E-05	3	1,62E-04
Tanque	API-581	<i>Tank, rupture</i>	5,0E-07	3	1,5E-06
Bombas	API-581	<i>Pump</i>	2,80E-05	6	1,68E-04
Erro de Operação/ Erro Humano	Fragola, J.R. 2001	<i>Select wrong controls</i>	5,00E-04	-	-
Colisão de Embarcações	WOAD	A Histórica -Outras Unidades Seção II.8.2	1,074	-	1,074
Falha do sistema de drenagem	HSE HSR 2002 002	<i>Drainage system</i>	1,16E-03	-	1,16E-03
Falha no sistema de controle	Lees, <i>Table 22.16</i>	<i>Automatic System</i>	5,0E-04	-	5,0E-04
				Para 01 embarcação	5,409E-04
Considerando-se a presença simultânea de 4 embarcações de apoio na Fase de instalação e fator de operação de 100%				Total	2,163E-03

B) Fase de Operação**Quadro II.8.3.3-5 – Hipótese Acidental 5.**

	Sistema	Subsistema
Hipótese nº 5	1- <i>Inloading/ Recebimento</i> (mangote catenária) - Carregamento do FSO a partir do DP pelo mangote de <i>inloading</i> até o manifold (exclusive) do FSO	-
	Descrição	
	Pequeno vazamento no mangote de transferência de petróleo entre o DP e o FSO na operação de <i>Inloading</i> devido a falhas no mangote, conexões e fadiga no anel de vedação	
<p>Na estimativa desta frequência foram considerados:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mangote de transferência: 1 • Quantidade de conexões: 2 • Quantidade de anel de vedação: 1 • Fator de Operação <i>inloading</i>: 18,36% 		

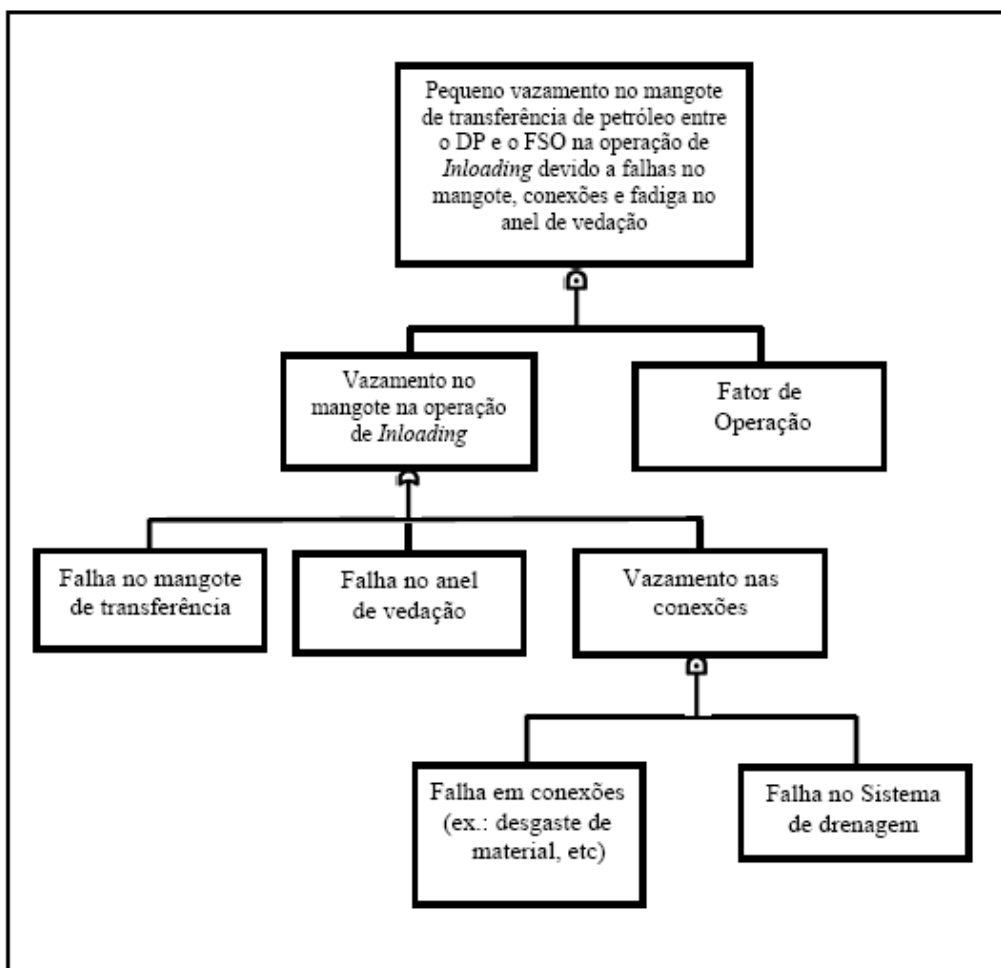


Figura II.8.3.3-3 – Árvore de Falhas da Hipótese Acidental 5.

Quadro II.8.3.3-6 – Dados utilizados na quantificação da Hipótese Acidental 5.

Elemento	Fonte	Tipo	Taxa (oc./ano)	Quantidade	Taxa Final (oc/ano)
Mangote de transferência	HSE/ Failure Rates (2010)	<i>Hose, Multi safety system facilities, hole</i> Item FR 1.2.3	2,336E-03	1	2,336E-03
Anel de vedação	Lees, Table A14.2	<i>O' ring seal</i>	1,752E-03	1	1,752E-03
Flange	HSE – HSR 2002 002	<i>Flanges, D>11"</i>	2,167E-05	2	4,334E-05
Falha do sistema de drenagem	HSE – HSR 2002 002	<i>Drainage system</i>	1,16E-03	1	-
Considerando-se um Fator de operação: 18,36%				TOTAL	4,088E-03

Quadro II.8.3.3-7 – Hipótese Acidental 6.

	Sistema	Subsistema
Hipótese nº 6	1- <i>Inloading/ Recebimento</i> (mangote catenária) - Carrega-mento do FSO a partir do DP pelo mangote de <i>inloading</i> até o manifold (exclusive) do FSO	-
	Descrição	
	Grande vazamento no mangote de transferência de petróleo entre o DP e o FSO na operação de <i>Inloading</i> devido a erro de operação por bloqueio indevido a jusante no FSO, ruptura de mangotes / conexão/ flanges devido a falha mecânica/ material ou colisão de embarcação com o FSO.	
<p>Na estimativa desta frequência foram considerados:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Quantidade de flanges/conexões: 2 • Quantidade de mangotes: 1 • Fator de Operação <i>inloading</i>: 18,36% 		

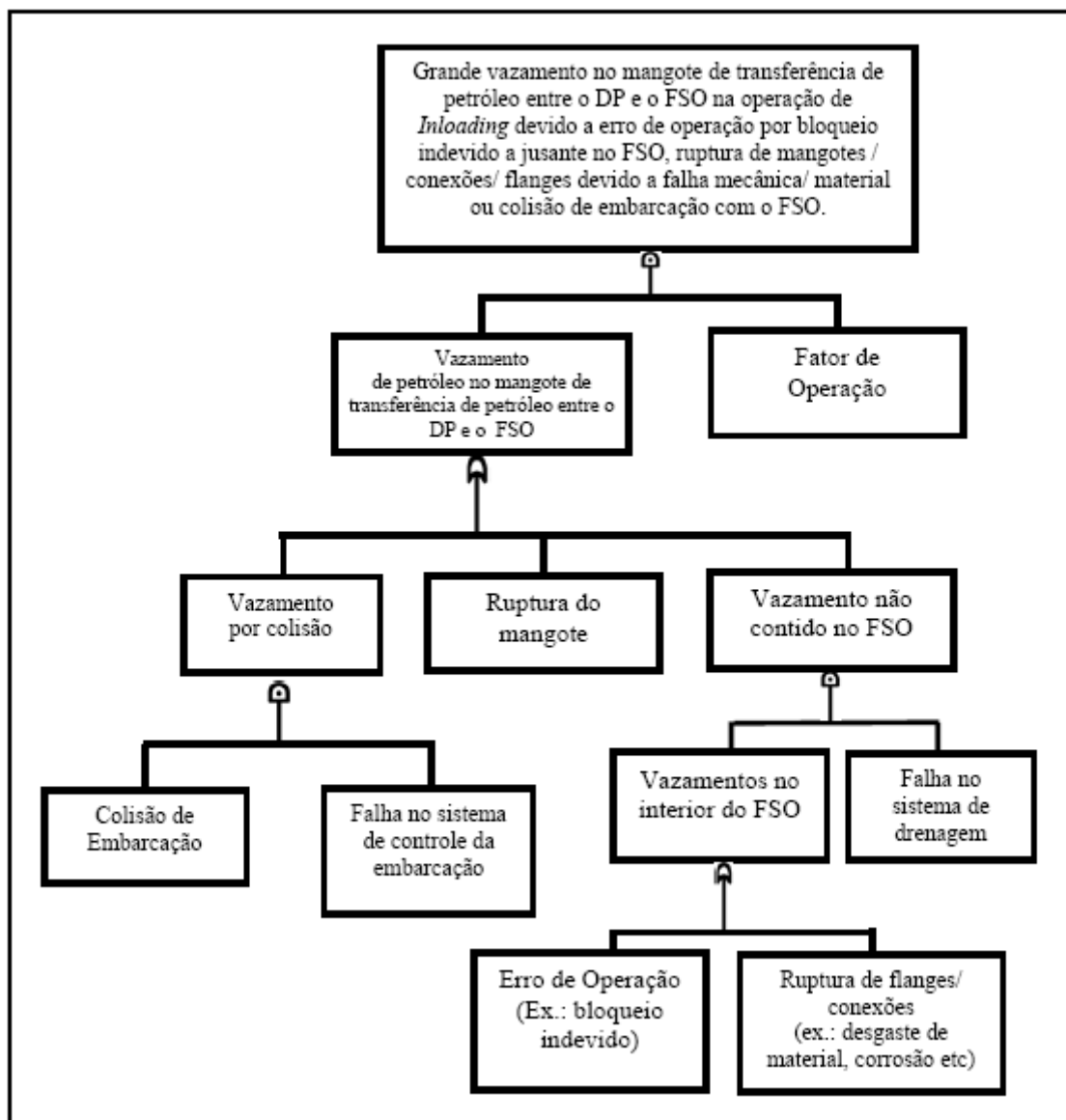


Figura II.8.3.3-4 – Árvore de Falhas da Hipótese Acidental 6.

Quadro II.8.3.3-8 – Dados utilizados na quantificação da Hipótese Acidental 6.

Elemento	Fonte	Tipo	Taxa (oc./ano)	Quantidade	Taxa Final (oc/ano)
Mangote de transferência	HSE/ Failure Rates (2010)	<i>Hose, Multi safety system facilities, Rupture Item FR 1.2.3</i>	7,3E-05	1	7,3E-05
Flange	HSE - HSR 2002 002	<i>Flanges, D>11"</i>	2,167E-05	2	4,33E-05
Colisão de Embarcações	WOAD	A Histórica -Outras Unidades Seção II.8.2	1,074	-	1,074

(continua)

Quadro II.8.3.3-8 (conclusão)

Elemento	Fonte	Tipo	Taxa (oc./ano)	Quantidade	Taxa Final (oc/ano)
Falha do sistema de drenagem	HSE - HSR 2002 002	<i>Drainage system</i>	1,16E-03	-	-
Erro de Operação/ Erro Humano	Fragola, J.R. 2001	<i>Select wrong controls</i>	5,00E-04	-	-
Falha do sistema de controle	Lees, Table 22.16	<i>Automatic System</i>	5,0E-04	-	-
Considerando-se um Fator de operação <i>inloading</i> : 18,36%				TOTAL	1,121E-04

Quadro II.8.3.3-9 – Hipótese Acidental 8.

Hipótese nº 8	Sistema	Subsistema
	FSO	2.1- Recebimento/ Carregamento do petróleo nos tanques
Descrição		
Pequeno vazamento de petróleo na linha de recebimento de petróleo até a entrada dos tanques devido à furos por corrosão, falha em conexões, válvulas, flanges etc (manifold, linhas do convés até os tanques).		
Na estimativa desta frequência foram considerados:		
<ul style="list-style-type: none"> • Linha de recebimento de petróleo no FSO: 2 • Quantidade de válvulas: 6 • Quantidade de flanges/ conexões:12 • Fator de Operação <i>inloading</i>: 100% 		

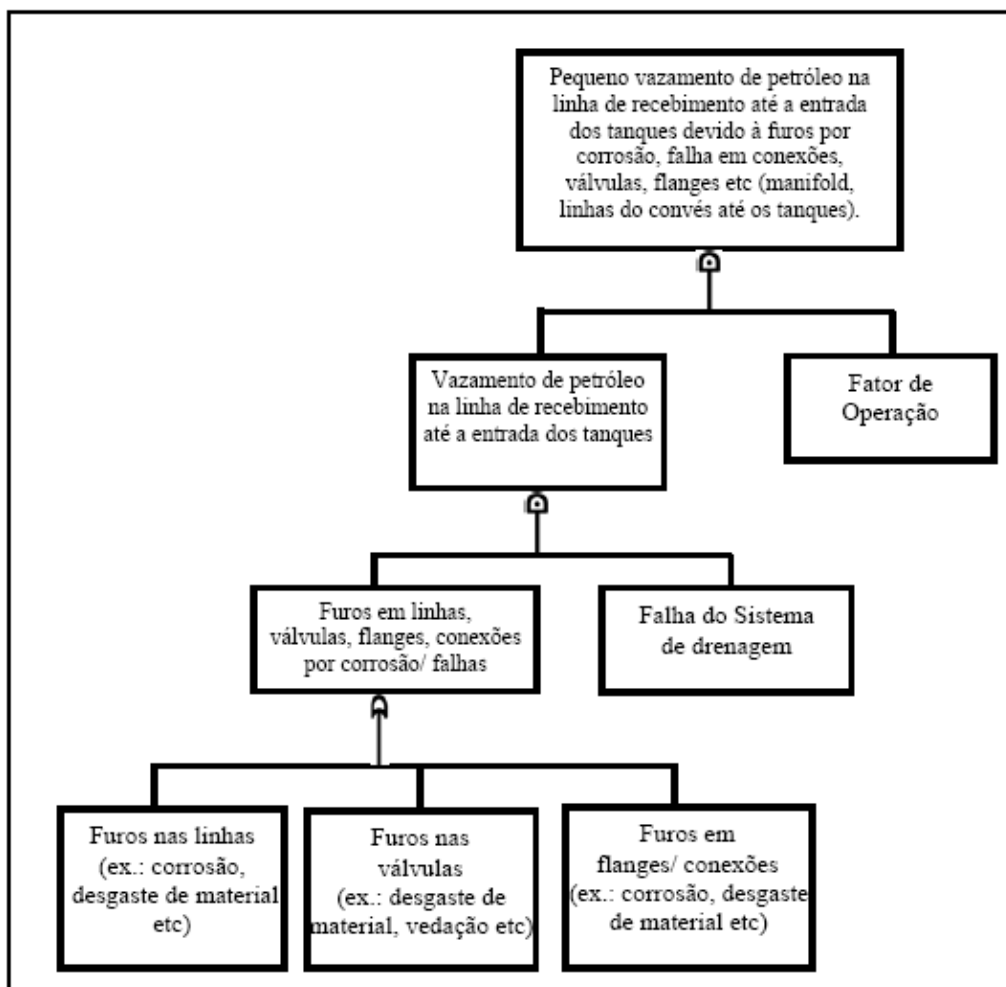


Figura II.8.3.3-5 – Árvore de Falhas da Hipótese Acidental 8.

Quadro II.8.3.3-10 – Dados utilizados na quantificação da Hipótese Acidental 8.

Elemento	Fonte	Tipo	Taxa (oc./ano)	Quantidade	Taxa Final (oc/ano)
Linha	HSE - HSR 2002 002	<i>Piping, Steel – D>11", hole</i>	1,916E-05	2	3,832E-05
Válvula	HSE - HSR 2002 002	<i>Valve, Actuated, Block, D>11", hole</i>	6,673E-04	6	4,00E-03
Flange	HSE - HSR 2002 002	<i>Flanges, D>11"</i>	2,167E-05	12	2,6E-04
Falha do sistema de drenagem	HSE - HSR 2002 002	<i>Drainage system</i>	1,16E-03	1	-
Considerando-se um Fator de operação: 100%				TOTAL	4,986E-06

Quadro II.8.3.3-11 - Hipótese Acidental 9.

Hipótese nº 9	Sistema	Subsistema
		FSO
	Descrição	
	Grande vazamento de petróleo na linha de recebimento até a entrada dos tanques devido a ruptura de linha por queda de material, queda de aeronave ou falha de material/ mecânica da linha	
<p>Na estimativa desta frequência foram considerados:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Linha de recebimento de petróleo no FSO: 2 • Fator de Operação <i>inloading</i>: 18,36% 		

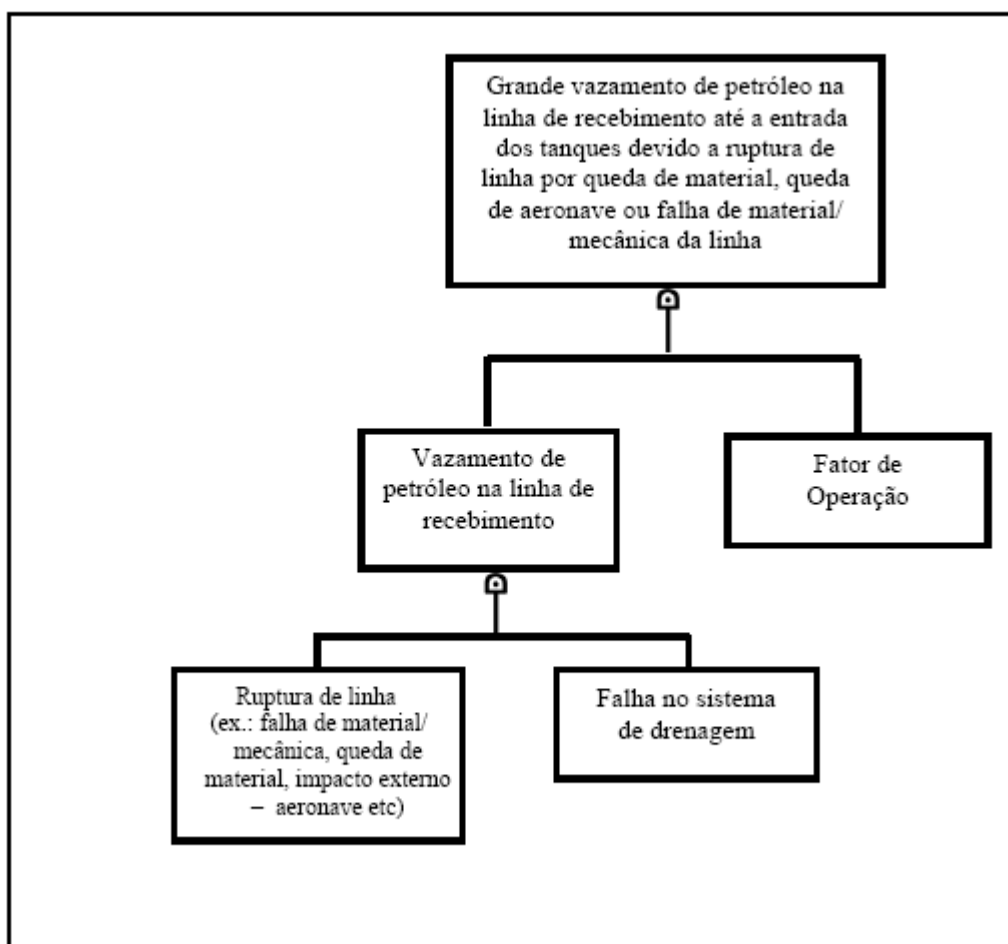


Figura II.8.3.3-6 – Árvore de Falhas da Hipótese Acidental 9.

Quadro II.8.3.3-12 – Dados utilizados na quantificação da Hipótese Acidental 9.

Elemento	Fonte	Tipo	Taxa (oc./ano)	Quantidade	Taxa Final (oc/ano)
Linha	HSE - HSR 2002 002	<i>Piping, Steel – D>11”, rupture</i>	6,04E-06	2	1,208E-05
Falha do sistema de drenagem	HSE – HSR 2002 002	<i>Drainage system</i>	1,16E-03	1	-
Considerando-se um Fator de operação <i>inloading</i> : 18,36%				TOTAL	2,573E-09

Quadro II.8.3.3-13 - Hipótese Acidental 12.

	Sistema	Subsistema
Hipótese nº 12	FSO	2.2- Armazenamento de petróleo nos tanques
	Descrição	
	Grande vazamento de petróleo nos tanques de carga do FSO devido a colisão de navio com o FSO devido a erros de manobra, condições ambientais adversas etc	
Na estimativa desta frequência foram considerados:		
<ul style="list-style-type: none"> • Fator de Operação <i>inloading</i>: 100% 		

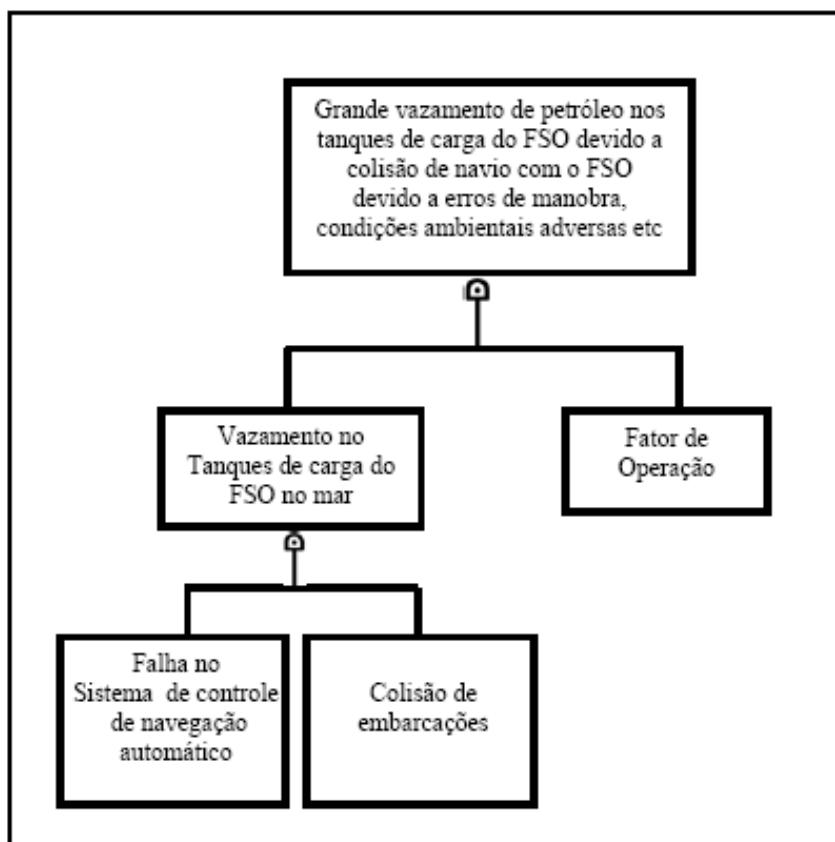


Figura II.8.3.3-7 – Árvore de Falhas da Hipótese Acidental 12.

Quadro II.8.3.3-14 – Dados utilizados na quantificação da Hipótese Acidental 12.

Elemento	Fonte	Tipo	Taxa (oc./ano)	Quantidade	Taxa Final (oc/ano)
Colisão de Embarcações	WOAD	A Histórica -Outras Unidades Seção II.8.2	1,074	-	1,074
Falha do sistema de controle	Lees, <i>Table</i> 22.16	<i>Automatic System</i>	5,0E-04	-	-
Considerando-se um Fator de operação: 100%				TOTAL	5,37E-04

Quadro II.8.3.3-15 - Hipótese Acidental 15.

Hipótese nº 15	Sistema	Subsistema
	FSO	2.3- Sistema de solvente de limpeza
Descrição		
Grande vazamento de solvente do sistema de limpeza das linhas devido ruptura de linha/ flanges/ válvulas/ conexões por impacto mecânico devido à queda de material movimentado pelo guindaste dentro do FSO (p. ex: erro de operação, falha no cabo do guindaste) ou queda de aeronave.		
<p>Na estimativa desta frequência foram considerados:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Linha de solvente • Quantidade de válvulas = 6 • Quantidade de flanges/ conexões = 12 • Fator de operação: 100% 		

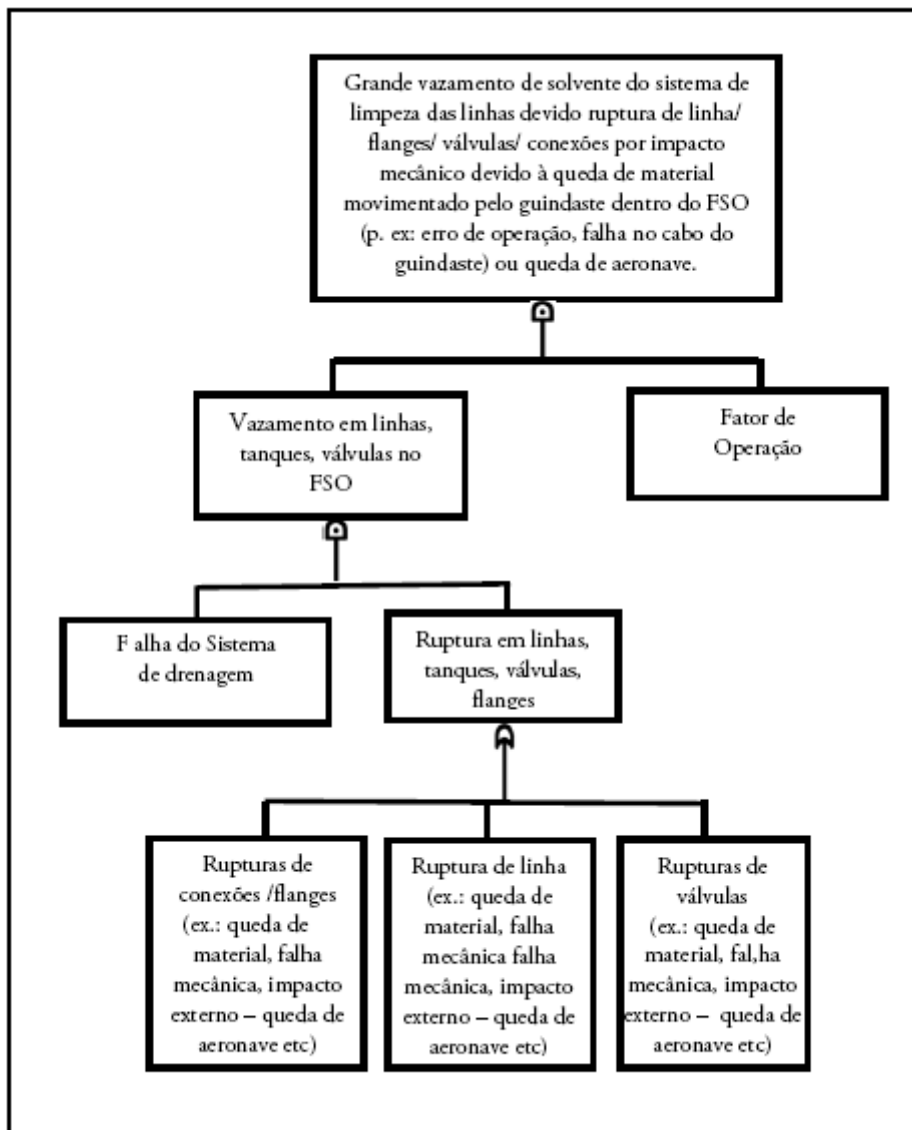


Figura II.8.3.3-8 – Árvore de Falhas da Hipótese Acidental 15.

Quadro II.8.3.3-16 – Dados utilizados na quantificação da Hipótese Acidental 15.

Elemento	Fonte	Tipo	Taxa (oc./ano)	Quantidade	Taxa Final (oc/ano)
Linha	HSE - HSR 2002 002	<i>Piping, Steel – D>11", rupture</i>	6,04E-06	1	6,04E-06
Válvula	HSE - HSR 2002 002	<i>Valve, Actuated, Block, D>11", rupture</i>	1,367E-04	6	8,20E-04
Flange/ conexões	HSE - HSR 2002 002	<i>Flanges, D>11"</i>	2,167E-05	12	2,60E-04
Falha do sistema de drenagem	HSE - HSR 2002 002	<i>Drainage system</i>	1,16E-03	-	-
Considerando-se um Fator de operação: 100%					1,259E-06

Quadro II.8.3.3-17 - Hipótese Acidental 17.

Hipótese nº 17	Sistema	Subsistema
		FSO
	Descrição	
	Pequeno vazamento de óleo diesel marítimo/ bunker/ óleo lubrificante do sistema de abastecimento devido à furos por corrosão, falhas em flanges, soldas, acessórios, erros na operação de abastecimento, perda dos dispositivos de controle e monitoramento.	
<p>Na estimativa desta frequência foram considerados:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Linha de combustíveis • Quantidade de válvulas = 3 • Quantidade de flanges/ conexões = 6 • Fator de Operação: <i>Movimentação de combustíveis/ lubrificantes/solvente</i> = 3,755% 		

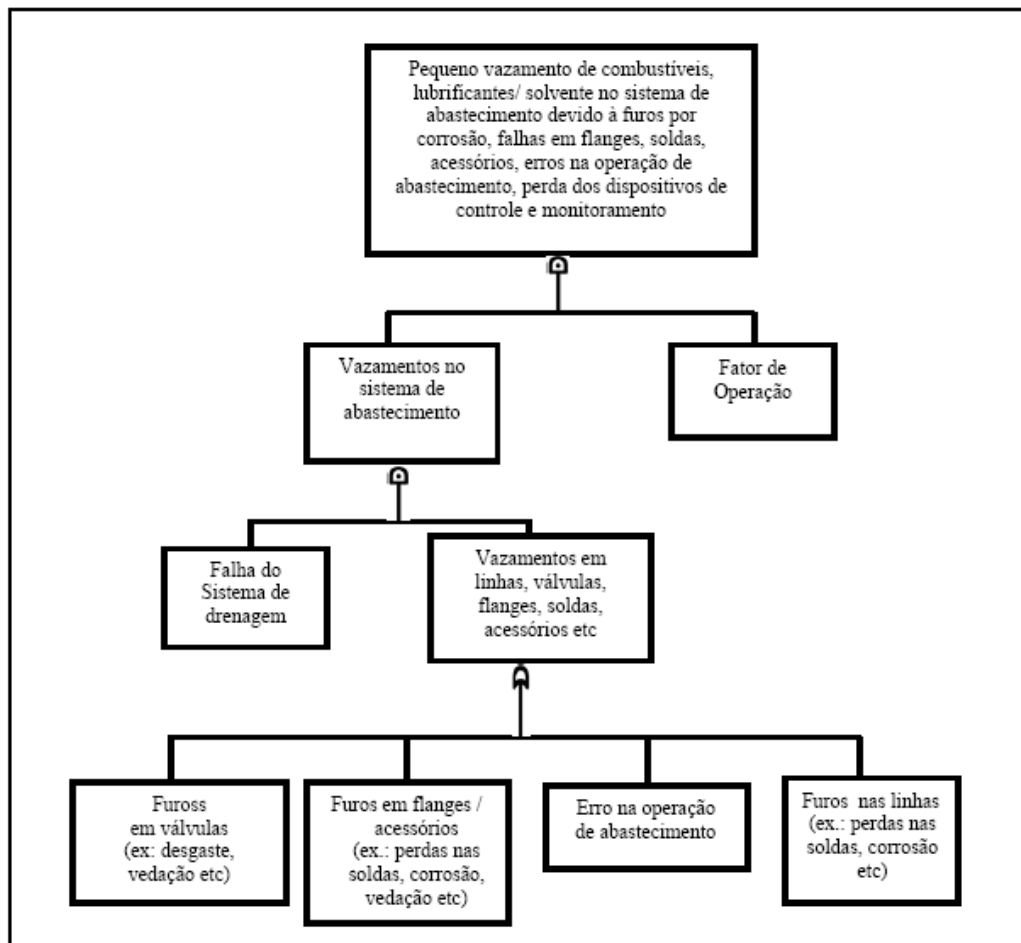


Figura II.8.3.3-9 – Árvore de Falhas da Hipótese Acidental 17.

Quadro II.8.3.3-18 – Dados utilizados na quantificação da Hipótese Acidental 17.

Elemento	Fonte	Tipo	Taxa (oc./ano)	Quantidade	Taxa Final (oc/ano)
Válvula	HSE - HSR 2002 002	<i>Valve, Actuated, Block, D>11", hole</i>	6,673E-04	3	2,002E-03
Flange/ conexões	HSE - HSR 2002 002	<i>Flanges, D>11"</i>	2,167E-05	6	1,300E-04
Linha	HSE - HSR 2002 002	<i>Piping, Steel – D>11", hole</i>	1,916E-05	3	5,748E-05
Erro de Operação/ Erro Humano	Fragola, J.R. 2001	<i>Select wrong controls – considerado na operação de abastecimento</i>	5,00E-04	-	-
Falha do sistema de drenagem	HSE - HSR 2002 002	<i>Drainage system</i>	1,16E-03	-	-
Considerando-se um Fator de Operação para Movimentação de combustíveis/ lubrificantes/solvente: 3,755%				Total	1,171E-07

Quadro II.8.3.3-19 - Hipótese Acidental 19.

Hipótese nº 19	Sistema	Subsistema
	FSO	2.4- Sistemas de abastecimento (carregamento) de combustíveis, lubrificantes e solvente
Descrição		
Grande vazamento de combustíveis/ lubrificantes/ solvente do sistema de abastecimento devido à ruptura de mangote, colisão de embarcações, erro de operação na distribuição de carga e perda dos dispositivos de controle e monitoramento.		
<p>Na estimativa desta frequência foram considerados:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Quantidade de mangote = 1 • Fator de Operação: <i>Movimentação de combustíveis/ lubrificantes/solvente</i> = 3,755% 		

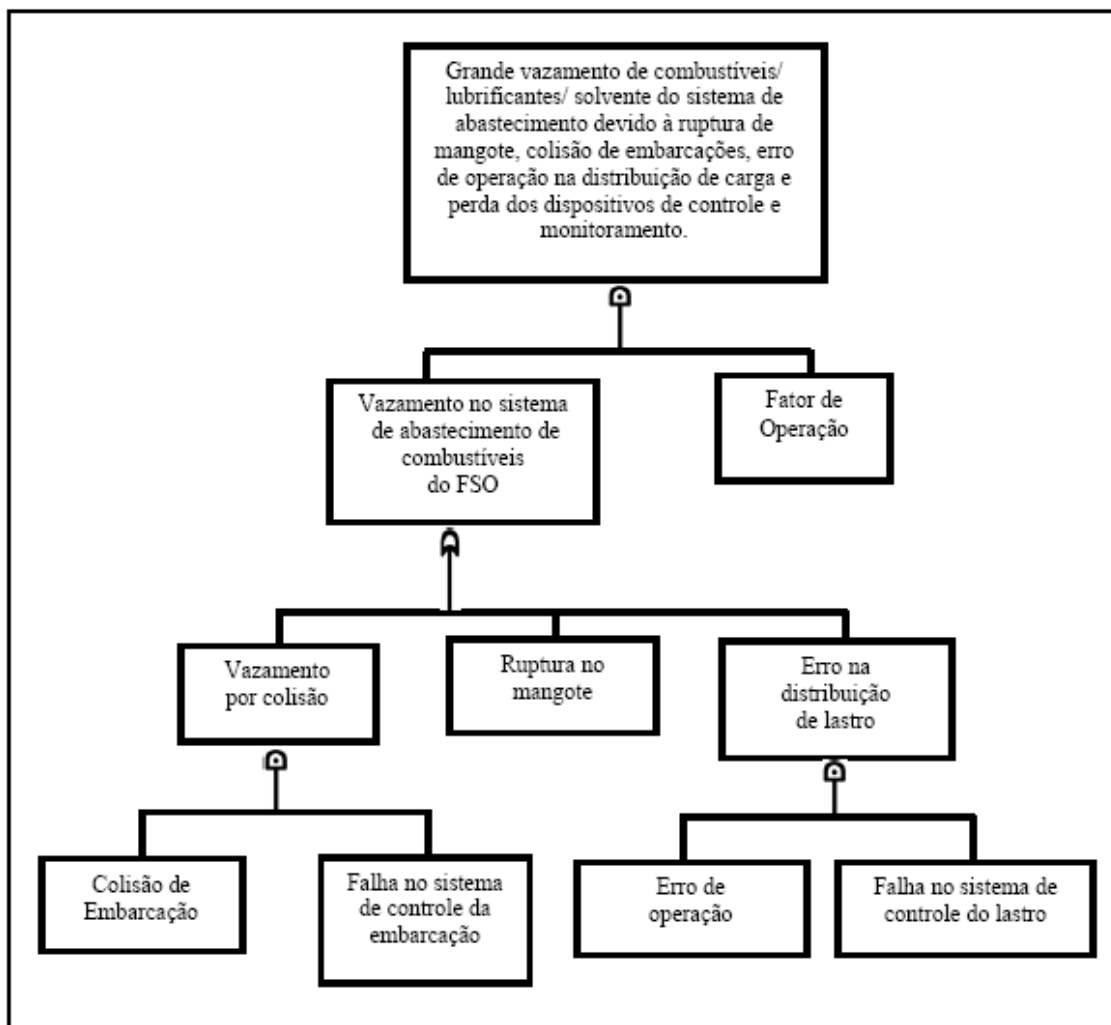


Figura II.8.3.3-10 – Árvore de Falhas da Hipótese Acidental 19.

Quadro II.8.3.3-20 – Dados utilizados na quantificação da Hipótese Acidental 19.

Elemento	Fonte	Tipo	Taxa (oc./ano)	Quantidade	Taxa Final (oc/ano)
Mangote de transferência	HSE/ Failure Rates (2010)	Hose, Multi safety system facilities, Rupture Item FR 1.2.3	7,3E-05	1	7,3E-05
Colisão de Embarcações	WOAD	A Histórica -Outras Unidades Seção II.8.2	1,074	-	1,074
Erro de Operação/ Erro Humano	Fragola, J.R. 2001	Select wrong controls	5,00E-04	-	5,00E-04
Falha do sistema de controle	Lees, Table 22.16	Automatic System	5,0E-04	-	-
Considerando-se um Fator de Operação para movimentação de combustíveis/ lubrificantes/ solvente: 3,755%				Total	2,289E-05

Quadro II.8.3.3-21 - Hipótese Acidental 21.

Hipótese nº 21	Sistema	Subsistema
	FSO	2.5- Sistemas de Armazenamento e Serviços de Combustíveis e outros
	Descrição	
	Grande vazamento de óleo diesel/ <i>bunker</i> / lubrificantes no sistema de armazenamento e serviços de combustíveis e outros devido a perda dos dispositivos dos sistemas de controle e monitoramento ou ruptura de linhas por impacto mecânico devido a queda de material / aeronave.	

Na estimativa desta frequência foram considerados:

- Linha de combustíveis
- Fator de Operação: 100%

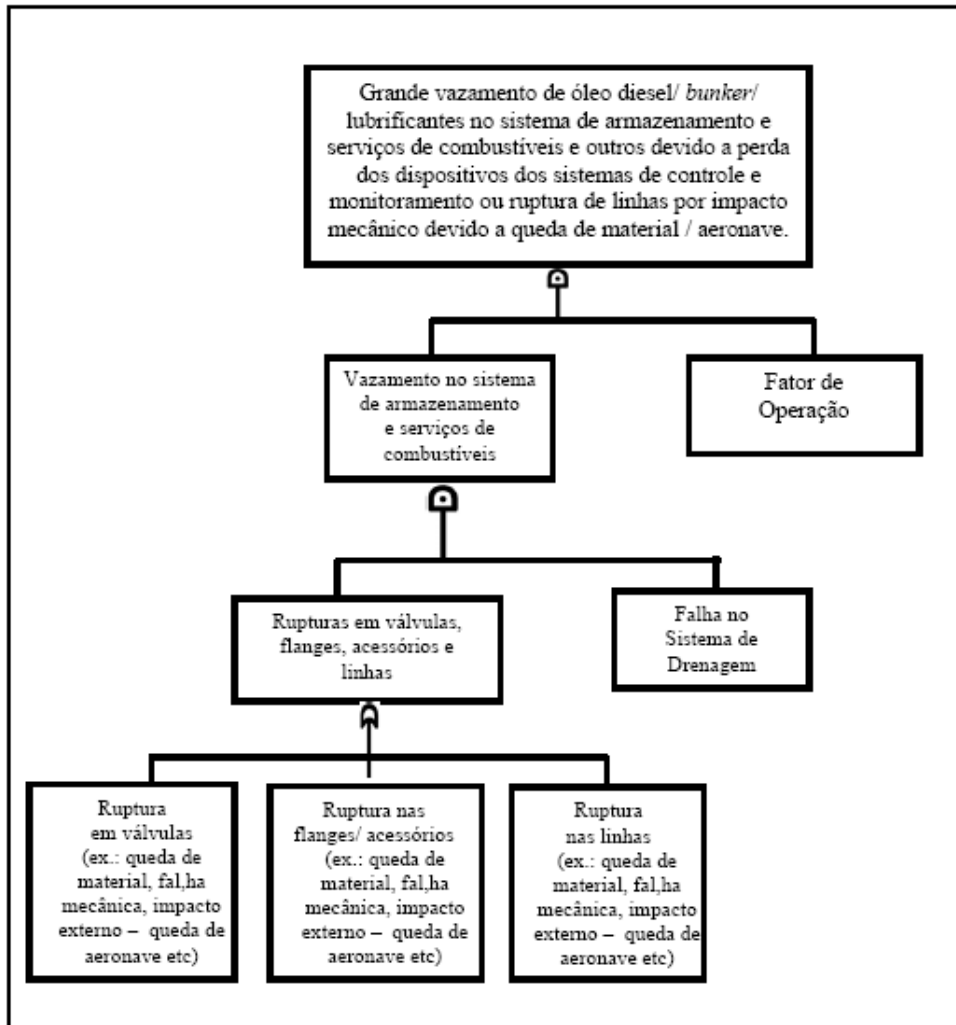


Figura II.8.3.3-11 – Árvore de Falhas da Hipótese Acidental 21.

Quadro II.8.3.3-22 – Dados utilizados na quantificação da Hipótese Acidental 21.

Elemento	Fonte	Tipo	Taxa (oc./ano)	Quantidade	Taxa Final (oc/ano)
Linha	HSE - HSR 2002 002	<i>Piping, Steel – D>11"</i>	6,04E-06	3	1,812E-05
Válvula	HSE - HSR 2002 002	<i>Valve, Actuated, Block, D>11"</i>	1,367E-04	3	4,101E-04
Flange/ conexões	HSE - HSR 2002 002	<i>Flanges, D>11"</i>	2,167E-05	6	1,300E-04
Falha do sistema de drenagem	HSE - HSR 2002 002	<i>Drainage system</i>	1,16E-03	-	-
Considerando-se um Fator de Operação: 100%				Total	6,475E-07

Quadro II.8.3.3-23 - Hipótese Acidental 23.

Hipótese nº 23	Sistema	Subsistema
	FSO	2.6- Sistemas de Bombeamento de Exportação
	Descrição	
Pequeno vazamento de petróleo no sistema de exportação de petróleo até o <i>Turret</i> (exclusive) devido à falhas em linhas, válvulas, flanges, conexões ou furos por corrosão		
<p>Na estimativa desta frequência foram considerados:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Linha de petróleo: 2 • Quantidade de válvulas = 2 • Quantidade de flanges/ conexões = 4 • Fator de Operação: <i>offloading</i>: 100% 		

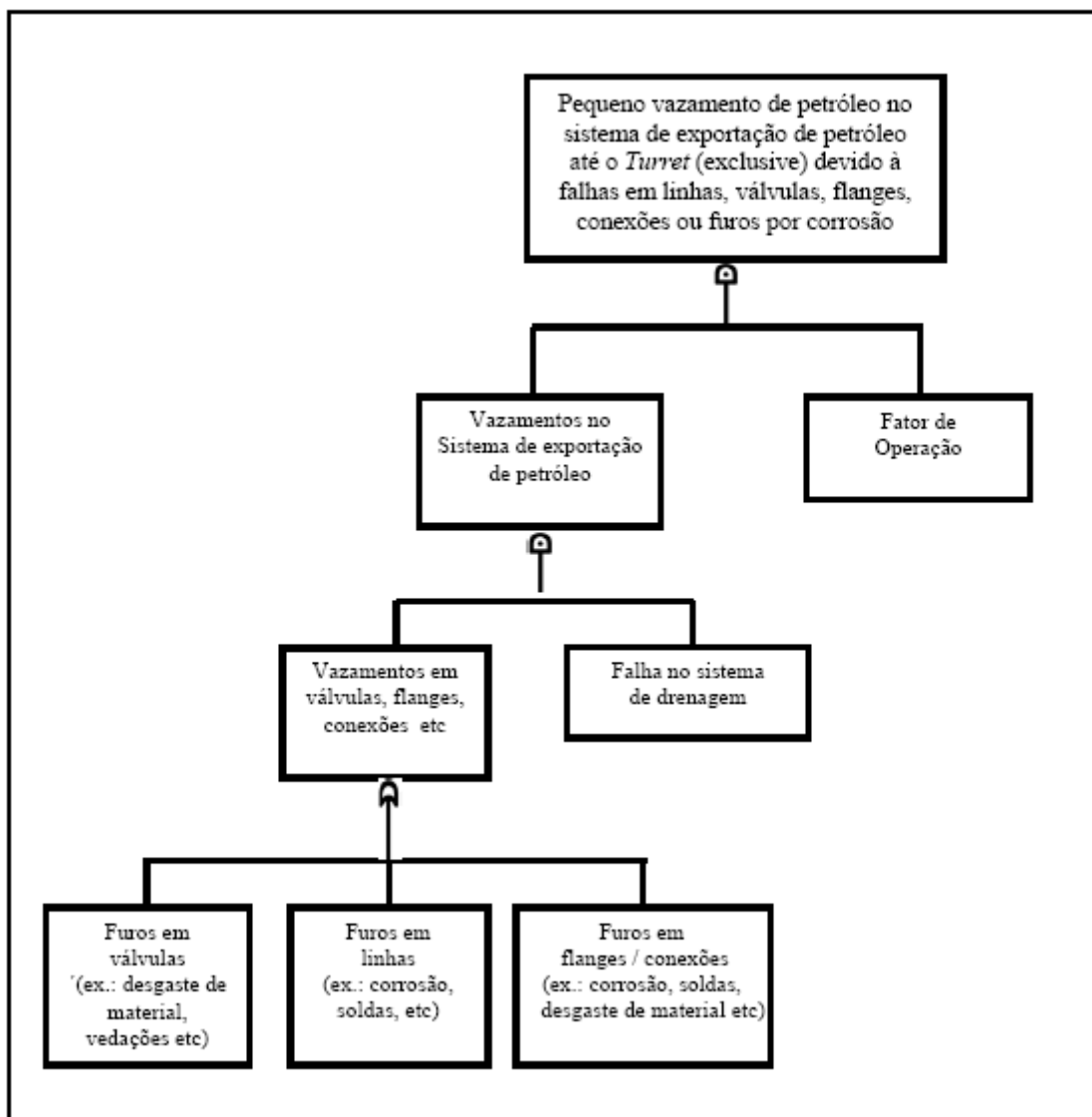


Figura II.8.3.3-12 – Árvore de Falhas da Hipótese Acidental 23.

Quadro II.8.3.3-24 – Dados utilizados na quantificação da Hipótese Acidental 23.

Elemento	Fonte	Tipo	Taxa (oc./ano)	Quantidade	Taxa Final (oc/ano)
Linha	HSE - HSR 2002 002	<i>Piping, Steel – D>11", holr</i>	1,916E-05	2	3,832E-05
Válvula	HSE - HSR 2002 002	<i>Valve, Actuated, Block, D>11", hole</i>	6,673E-04	2	1,335E-03
Flange/ conexões	HSE - HSR 2002 002	<i>Flanges, D>11"</i>	2,167E-05	4	8,668E-05
Falha do sistema de drenagem	HSE - HSR 2002 002	<i>Drainage system</i>	1,16E-03	-	-
Considerando-se um Fator de Operação <i>offloading</i> : 100%				Total	1,694E-06

Quadro II.8.3.3-25 - Hipótese Acidental 24.

	Sistema	Subsistema
Hipótese nº 24	FSO	2.6- Sistemas de Bombeamento de Exportação
	Descrição	
	Grande vazamento de petróleo na linha de exportação de petróleo até o <i>Turret</i> (exclusive) devido ruptura de linhas por impacto mecânico devido à queda de material, queda de aeronaves ou falha de material.	
<p>Na estimativa desta frequência foram considerados:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Linha de petróleo • Fator de Operação: <i>offloading</i> + <i>limpeza com solvente</i> = 28,27% 		

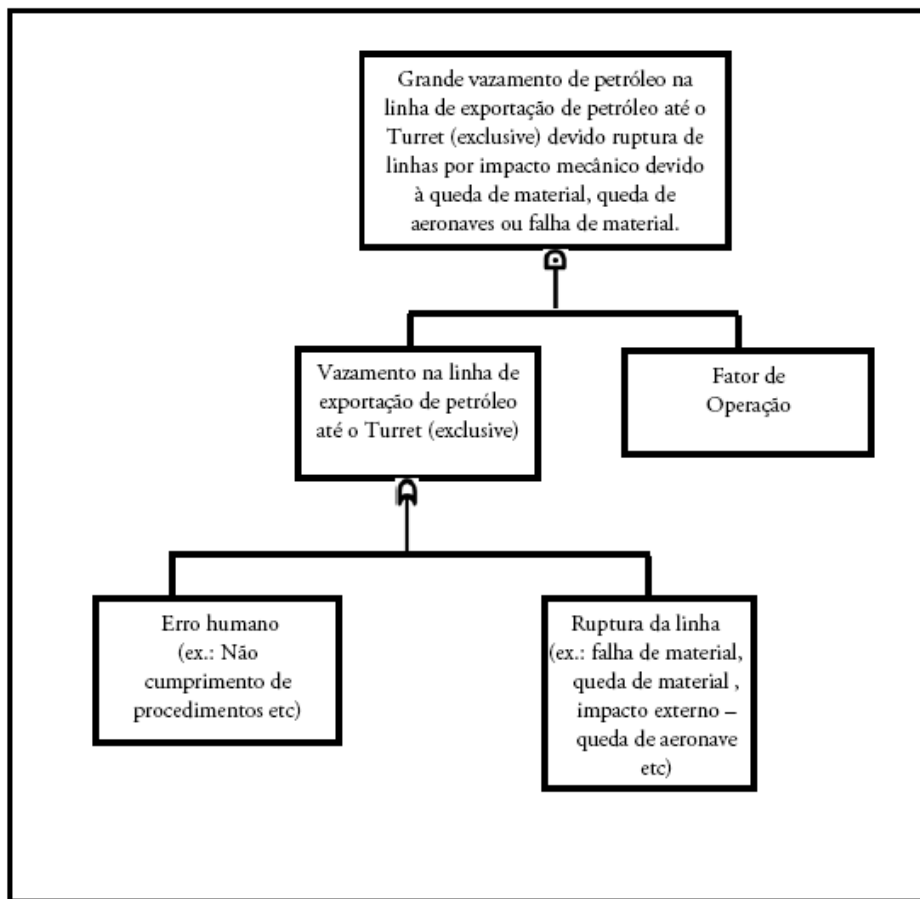


Figura II.8.3.3-13 – Árvore de Falhas da Hipótese Acidental 24.

Quadro II.8.3.3-26 – Dados utilizados na quantificação da Hipótese Acidental 24.

Elemento	Fonte	Tipo	Taxa (oc./ano)	Quantidade	Taxa Final (oc/ano)
Linha	HSE - HSR 2002 002	<i>Piping, Steel – D>11"</i>	6,04E-06	2	1,812E-05
Erro de Operação/ Erro Humano	Fragola, J.R. 2001	<i>Não cumprimento de procedimentos</i>	3,0E-03	-	3,0E-03
Considerando-se um Fator de Operação: 28,27% (<i>offloading + limpeza com solvente</i>):				Total	8,533E-04

Quadro II.8.3.3-27 - Hipótese Acidental 25.

Hipótese nº 25	Sistema	Subsistema
	Sistema Submarino	3.1- <i>Offloading / Turret</i>
Descrição		
Pequeno vazamento de petróleo/solvente no <i>Turret</i> do FSO devido a falhas em válvulas/ flanges/ gaxetas por desgaste ou bloqueio indevido a jusante ou furos por corrosão.		
<p>Na estimativa desta frequência foram considerados:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Quantidade de válvulas = 2 • Quantidade de flanges/ conexões = 4 • Fator de Operação: 100 % 		

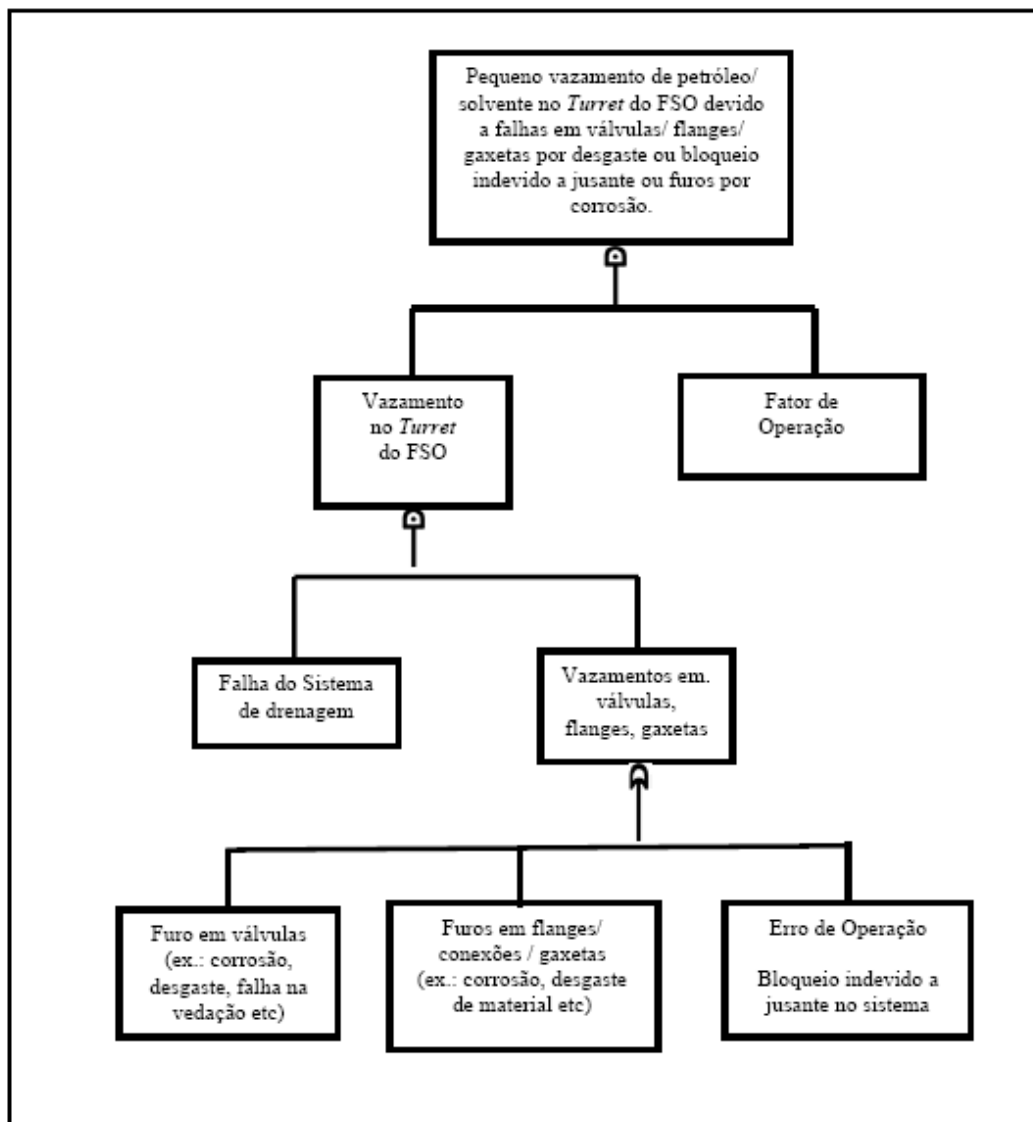


Figura II.8.3.3-14 – Árvore de Falhas da Hipótese Acidental 25.

Quadro II.8.3.3-28 – Dados utilizados na quantificação da Hipótese Acidental 25.

Elemento	Fonte	Tipo	Taxa (oc./ano)	Quantidade	Taxa Final (oc/ano)
Válvula	HSE - HSR 2002 002	Valve, Actuated, Block, D>11"	6,673E-04	2	1,334E-03
Flange/ conexões	HSE - HSR 2002 002	Flanges, D>11"	2,167E-05	4	8,668E-05
Erro de Operação/ Erro Humano	Fragola, J.R. 2001	Select wrong controls	5,00E-04	-	5,00E-04
Falha do sistema de drenagem	HSE - HSR 2002 002	Drainage system	1,16E-03	-	-
Considerando-se um Fator de Operação: 100%				Total	2,228E-06

Quadro II.8.3.3-29 - Hipótese Acidental 26.

	Sistema	Subsistema
	Hipótese nº 26	Sistema Submarino
Descrição		
Grande vazamento de petróleo/solvente no <i>Turret</i> do FSO devido ruptura de válvulas/ flanges/ gaxetas por impacto mecânico por queda de material ou ruptura do mangote na conexão com o <i>turret</i> devido a condições adversas de mar ou impacto mecânico por queda de material		
<p>Na estimativa desta frequência foram considerados:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Linha de petróleo/ solvente • Mangote: 2 • Quantidade de válvulas = 2 • Quantidade de flanges/ conexões = 4 • Fator de Operação: <i>offloading</i> + <i>limpeza com solvente</i> = 28,27% 		

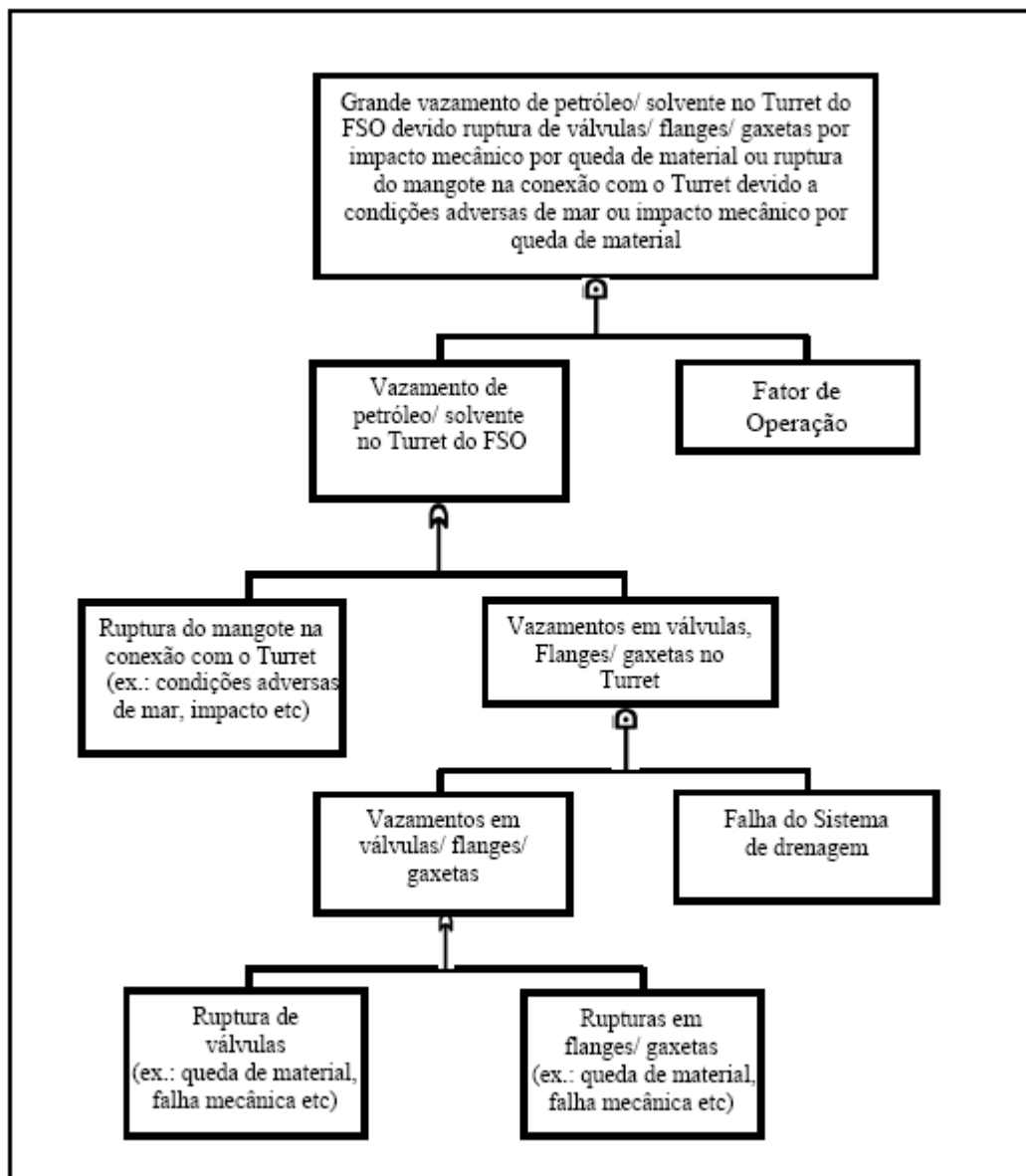


Figura II.8.3.3-15 – Árvore de Falhas da Hipótese Acidental 26.

Quadro II.8.3.3-30 – Dados utilizados na quantificação da Hipótese Acidental 26.

Elemento	Fonte	Tipo	Taxa (oc./ano)	Quantidade	Taxa Final (oc./ano)
Mangote de transferência	HSE/ Failure Rates (2010)	Hose, Multi safety system facilities, rupture Item FR 1.2.3	7,3E-05	2	1,46E-04
Válvula	HSE - HSR 2002 002	Valve, Actuated, Block, D>11", rupture	6,04E-06	2	1,208E-05

(continua)

Quadro II.8.3.3-30 (conclusão)

Elemento	Fonte	Tipo	Taxa (oc./ano)	Quantidade	Taxa Final (oc/ano)
Flange/ conexões	HSE - HSR 2002 002	<i>Flanges, D>11"</i>	2,167E-05	4	8,668E-05
Falha do sistema de drenagem	HSE - HSR 2002 002	<i>Drainage system</i>	1,16E-03	-	-
Considerando-se um Fator de Operação: 28,27% (<i>offloading + limpeza com solvente</i>):				Total	4,159E-05

Quadro II.8.3.3-31 - Hipótese Acidental 27.

	Sistema	Subsistema
Hipótese nº 27	Sistema Submarino	3.2- <i>Offloading</i> : Descarregamento do FSO através dos mangotes submarinos, do <i>turret</i> (exclusive) até o PLEM FSO (inclusive)
	Descrição	
Pequeno vazamento de petróleo/ solvente no mangote submarino entre o <i>Turret</i> do FSO (exclusive) e as válvulas submarinas do PLEM FSO (inclusive) devido a falhas em válvulas/ flanges/ gaxetas devido ao desgaste de material ou sobrepressão por bloqueio indevido a jusante ou furos por corrosão		
<p>Na estimativa desta frequência foram considerados:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mangote submarino: 2 • Quantidade de válvulas = 2 • Quantidade de flanges/ conexões: 16 • Fator de Operação: 100% 		

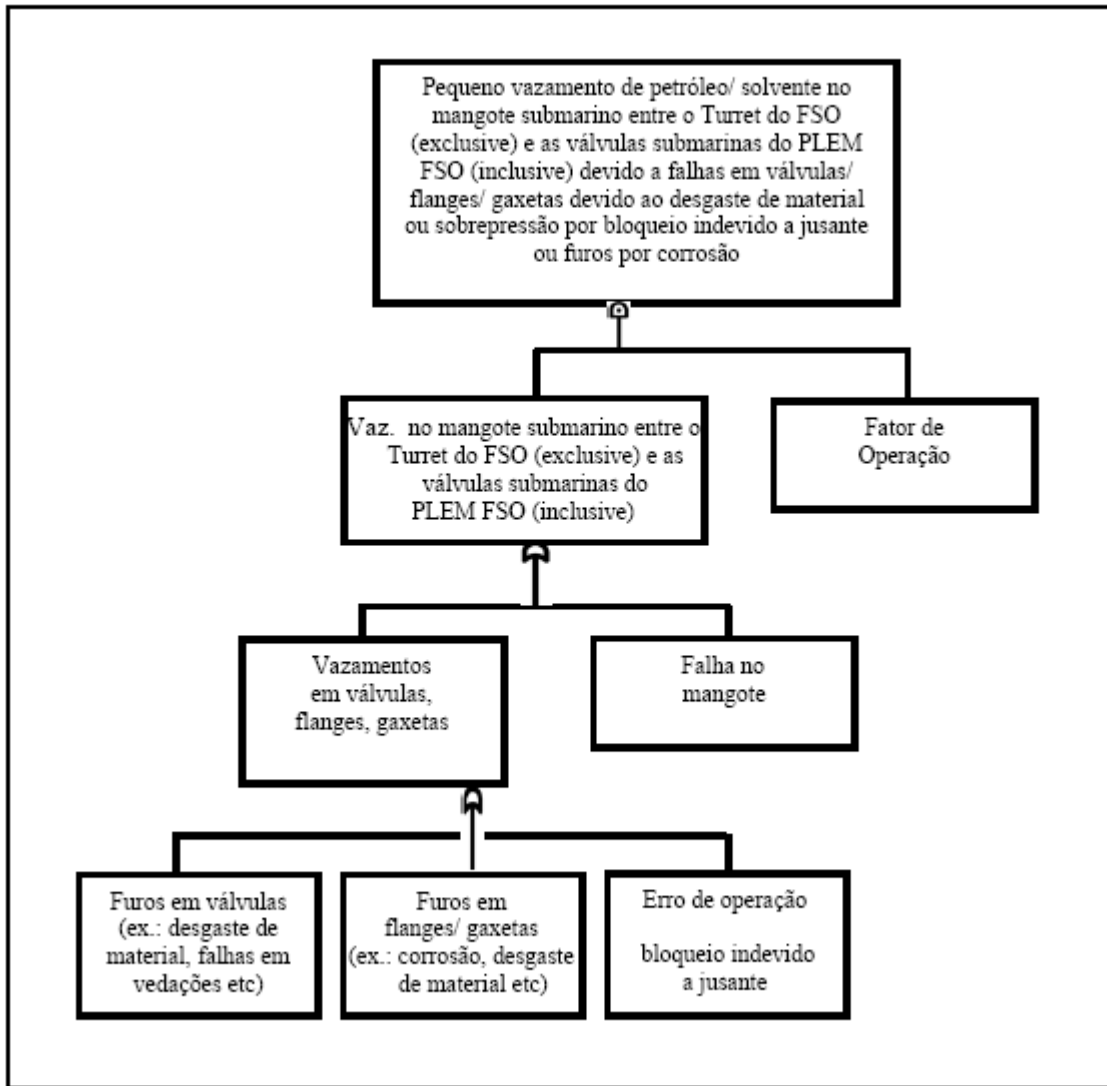


Figura II.8.3.3-16 – Árvore de Falhas da Hipótese Acidental 27.

Quadro II.8.3.3-32 – Dados utilizados na quantificação da Hipótese Acidental 27.

Elemento	Fonte	Tipo	Taxa (oc./ano)	Quantidade	Taxa Final (oc/ano)
Mangote de transferência	HSE/ Failure Rates (2010)	<i>Hose, Multi safety system facilities, hole</i> Item FR 1.2.3	2,336E-03	2	4,672E-03
Válvula	HSE - HSR 2002 002	<i>Valve, Actuated, Block, D>11"</i>	6,673E-04	2	1,335E-03
Flange/ conexões	HSE - HSR 2002 002	<i>Flanges, D>11"</i>	2,167E-05	16	3,467E-04
Erro de Operação/ Erro Humano	Fragola, J.R. 2001	<i>Select wrong controls</i>	5,00E-04	-	5,00E-04
Considerando-se um Fator de Operação: 100%				Total	6,854E-03

Quadro II.8.3.3-33 - Hipótese Acidental 28.

	Sistema	Subsistema
Hipótese nº 28	Sistema Submarino	3.2- <i>Offloading</i> : Descarregamento do FSO através dos mangotes submarinos, do <i>turret</i> (exclusive) até o PLEM FSO (inclusive)
	Descrição	
	Grande vazamento de petróleo/ solvente no mangote submarino entre o <i>Turret</i> do FSO (exclusive) e as válvulas submarinas do PLEM FSO (inclusive) devido ruptura do mangote por erro de operação ou ruptura de válvulas / conexões devido a falha mecânica/ queda de material	
<p>Na estimativa desta frequência foram considerados:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mangote submarino: 2 • Quantidade de válvulas = 2 • Quantidade de flanges/ conexões: 16 • Fator de Operação: <i>offloading</i> + <i>limpeza com solvente</i> = 28,27% 		

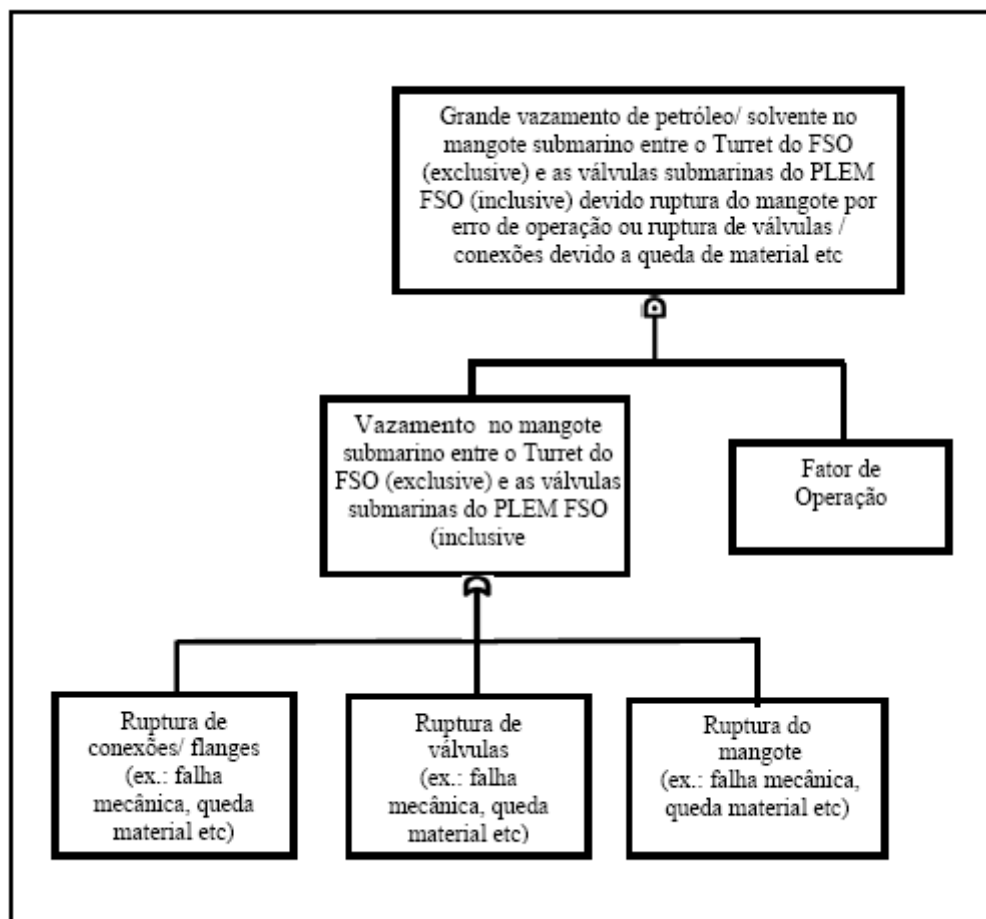


Figura II.8.3.3-17 – Árvore de Falhas da Hipótese Acidental 28.

Quadro II.8.3.3-34 – Dados utilizados na quantificação da Hipótese Acidental 28.

Elemento	Fonte	Tipo	Taxa (oc./ano)	Quantidade	Taxa Final (oc/ano)
Válvula	HSE - HSR 2002 002	Valve, Actuated, Block, D>11", rupture	6,604E-06	2	1,321E-05
Flange/ conexões	HSE - HSR 2002 002	Flanges, D>11", rupture	2,167E-05	16	3,467E-04
Mangote de transferência	HSE/ Failure Rates (2010)	Hose, Multi safety system facilities, Rupture Item FR 1.2.3	7,3E-05	2	1,46E-04
Considerando-se um Fator de Operação: 28,27% (offloading + limpeza com solvente):				Total	1,427E-04

Quadro II.8.3.3-35 - Hipótese Acidental 29.

Hipótese nº 29	Sistema	Subsistema
	Sistema Submarino	3.3- Dutos Rígidos entre o PLEM FSO (exclusive) até os PLEMs - PLEM-1/2 (exclusive) das Monoboias MB-1/2
Descrição		
Pequeno vazamento de petróleo/ solvente no duto rígido submarino 34" entre o PLEM FSO (exclusive) e as válvulas submarinas do PLEM 1/2 (exclusive) devido a falhas no duto por desgaste de material, vedações de flanges ou furos por corrosão		
<p>Na estimativa desta frequência foram considerados:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Linha de petróleo/ solvente: 2 • Quantidade de flanges/ conexões = 54 • Fator de Operação: 100% 		

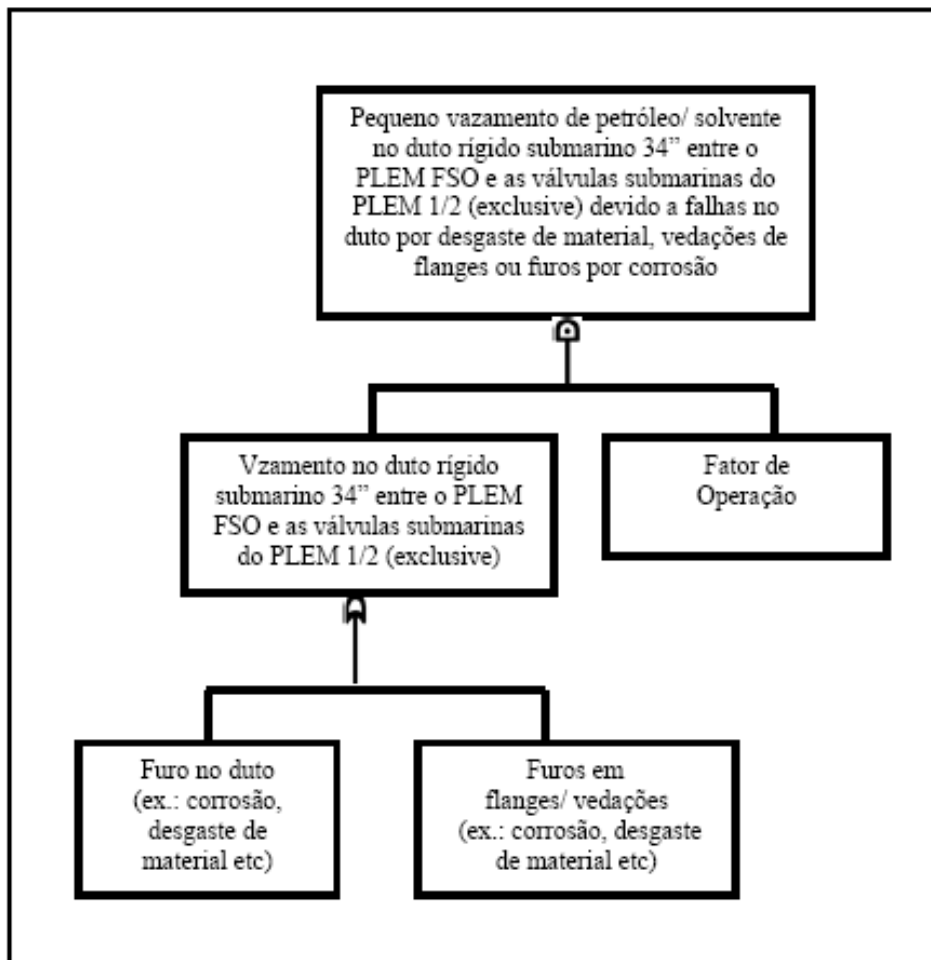


Figura II.8.3.3-18 – Árvore de Falhas da Hipótese Acidental 29.

Quadro II.8.3.3-36 – Dados utilizados na quantificação da Hipótese Acidental 29.

Elemento	Fonte	Tipo	Taxa (oc./ano)	Quantidade	Taxa Final (oc/ano)
Duto	HSE - HSR 2002 002	<i>Piping, Steel – D>11”, hole</i>	1,976E-05	2	3,952E-05
Flange/ conexões	HSE - HSR 2002 002	<i>Flanges, D>11”, hole</i>	2,167E-05	54	1,17E-03
Considerando-se um Fator de Operação: 100%				Total	1,209E-03

Quadro II.8.3.3-37 - Hipótese Acidental 30.

Hipótese nº 30	Sistema	Subsistema
		Sistema Submarino
Descrição		
Grande vazamento de petróleo/ solvente no duto rígido submarino 34" entre o PLEM FSO e as válvulas submarinas do PLEM 1/2 (exclusive) devido a falhas em procedimentos de manutenção/ montagem ou ruptura de linhas por impacto mecânico/ tração (âncoras etc)		
<p>Na estimativa desta frequência foram considerados:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Linha de petróleo/ solvente: 2 • Fator de Operação: <i>offloading + limpeza com solvente</i> = 28,27% 		

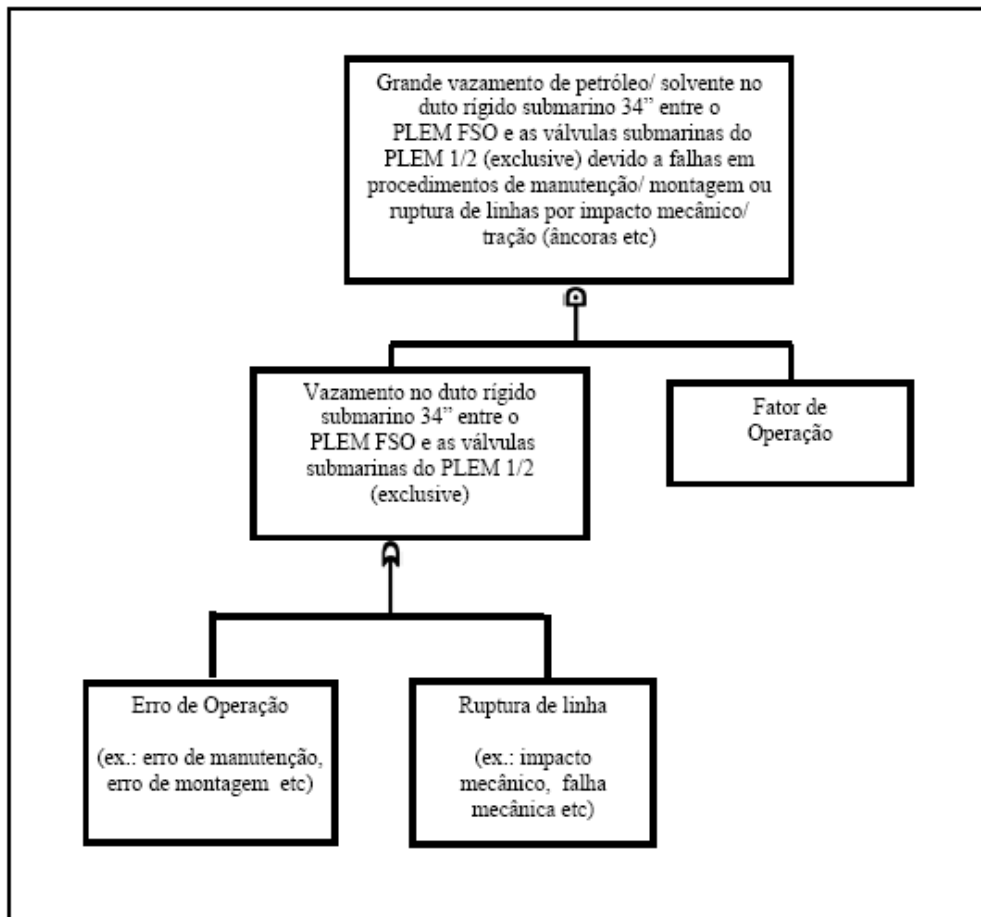


Figura II.8.3.3-19 – Árvore de Falhas da Hipótese Acidental 30.

Quadro II.8.3.3-38 – Dados utilizados na quantificação da Hipótese Acidental 30.

Elemento	Fonte	Tipo	Taxa (oc./ano)	Quantidade	Taxa Final (oc/ano)
Duto	HSE - HSR 2002 002	<i>Piping, Steel – D>11", rupture</i>	6,04E-06	2	1,208E-05
Erro de Operação/ Erro Humano	Fragola, J.R. 2001	<i>Não cumprimento de procedimento</i>	3,0E-03	-	3,0E-03
Considerando-se um Fator de Operação: 28,27% (<i>offloading + limpeza com solvente</i>):				Total	8,515E-04

Quadro II.8.3.3-39 - Hipótese Acidental 31.

Hipótese nº 31	Sistema	Subsistema
	Sistema Submarino	3.3- Dutos Rígidos entre o PLEM FSO (exclusive) até os PLEMs - PLEM-1/2 (exclusive) das Monoboias MB-1/2
Descrição		
Grande vazamento de petróleo/ solvente no duto rígido submarino 34" entre o PLEM FSO e as válvulas submarinas do PLEM 1/2 (exclusive) devido a falhas em procedimentos de manutenção/ montagem ou ruptura de linhas por impacto mecânico/ tração (âncoras etc) durante a operação de transbordo		
<p>Na estimativa desta frequência foram considerados:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Duto rígido de petróleo / solvente: 2 • Fator de Operação – <i>Transbordo</i>: 27,53% 		

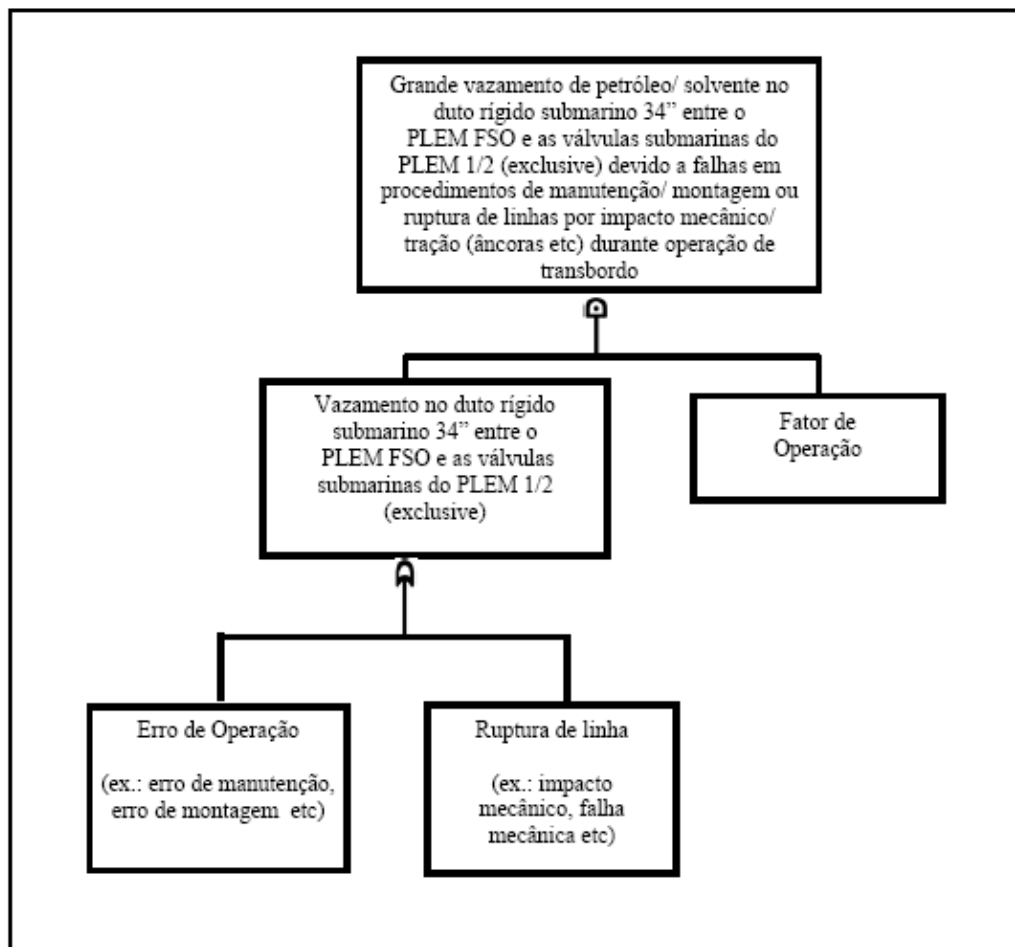


Figura II.8.3.3-20 – Árvore de Falhas da Hipótese Acidental 31.

Quadro II.8.3.3-40 – Dados utilizados na quantificação da Hipótese Acidental 31.

Elemento	Fonte	Tipo	Taxa (oc./ano)	Quantidade	Taxa Final (oc./ano)
Duto	HSE - HSR 2002 002	Piping, Steel – D>11”, rupture	6,04E-06	2	1,208E-05
Erro de Operação/ Erro Humano	Fragola, J.R. 2001	Não cumprimento de procedimento	3,0E-03	-	3,0E-03
Considerando-se um Fator de Operação: Transbordo: 27,53%				Total	8,292E-04

Quadro II.8.3.3-41 - Hipótese Acidental 32.

	Sistema	Subsistema
Hipótese nº 32	Sistema Submarino	3.4- Sistema Submarino: Mangotes submarinos entre os PLEMs 1/2 (inclusive) até as Monoboias MB-1/2 (exclusive)
	Descrição	
	Pequeno vazamento de petróleo/ solvente nos mangotes submarinos entre as válvulas submarinas do PLEM 1/2 (inclusive) até as Monoboias MB1/2 (exclusive) devido falhas em válvulas, flanges, acessórios por desgaste de material, bloqueio indevido a jusante, furos por corrosão e furos no mangote	
<p>Na estimativa desta frequência foram considerados:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mangote submarinos:4 • Quantidade de válvulas = 10 • Quantidade de flanges/ conexões = 44 • Fator de Operação: 100% 		

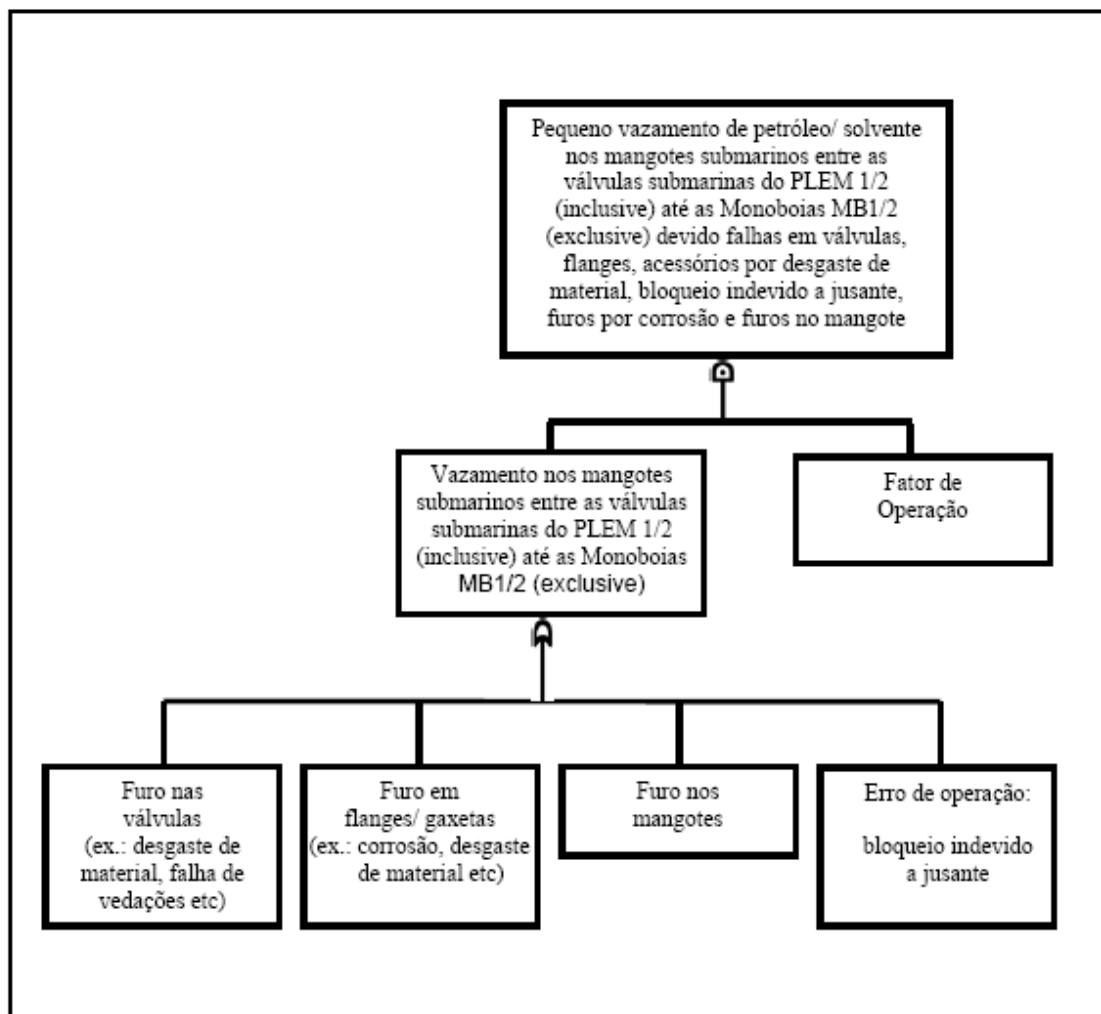


Figura II.8.3.3-21 – Árvore de Falhas da Hipótese Acidental 32.

Quadro II.8.3.3-42 – Dados utilizados na quantificação da Hipótese Acidental 32.

Elemento	Fonte	Tipo	Taxa (oc./ano)	Quantidade	Taxa Final (oc/ano)
Válvula	HSE - HSR 2002 002	Valve, Actuated, Block, D>11"	1,367E-04	10	1,367E-03
Flange/ conexões	HSE - HSR 2002 002	Flanges, D>11"	2,167E-05	44	9,535E-04
Mangote de transferência	HSE/ Failure Rates (2010)	Hose, Multi safety system facilities, hole Item FR 1.2.3	2,336E-03	4	9,344E-03
Erro de Operação/ Erro Humano	Fragola, J.R. 2001	Select wrong controls	5,00E-04	-	-
Considerando-se um Fator de Operação: 100%				Total	1,216E-02

Quadro II.8.3.3-43 - Hipótese Acidental 33.

Hipótese nº 33	Sistema	Subsistema
	Sistema Submarino	3.4- Sistema Submarino: Mangotes submarinos entre os PLEMs 1/2 (inclusive) até as Monoboias MB-1/2 (exclusive)
Descrição		
Grande vazamento de petróleo/solvente nos mangotes submarinos entre as válvulas submarinas do PLEM 1/2 (inclusive) até as Monoboias MB1/2 (exclusive) devido a ruptura de mangote por erro de operação ou ruptura de válvulas e conexões devido a falha mecânica/ material		
<p>Na estimativa desta frequência foram considerados:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mangote submarinos: 4 • Quantidade de válvulas = 10 • Quantidade de flanges/ conexões = 44 • Fator de Operação: <i>offloading</i> + <i>limpeza com solvente</i> = 28,27% 		

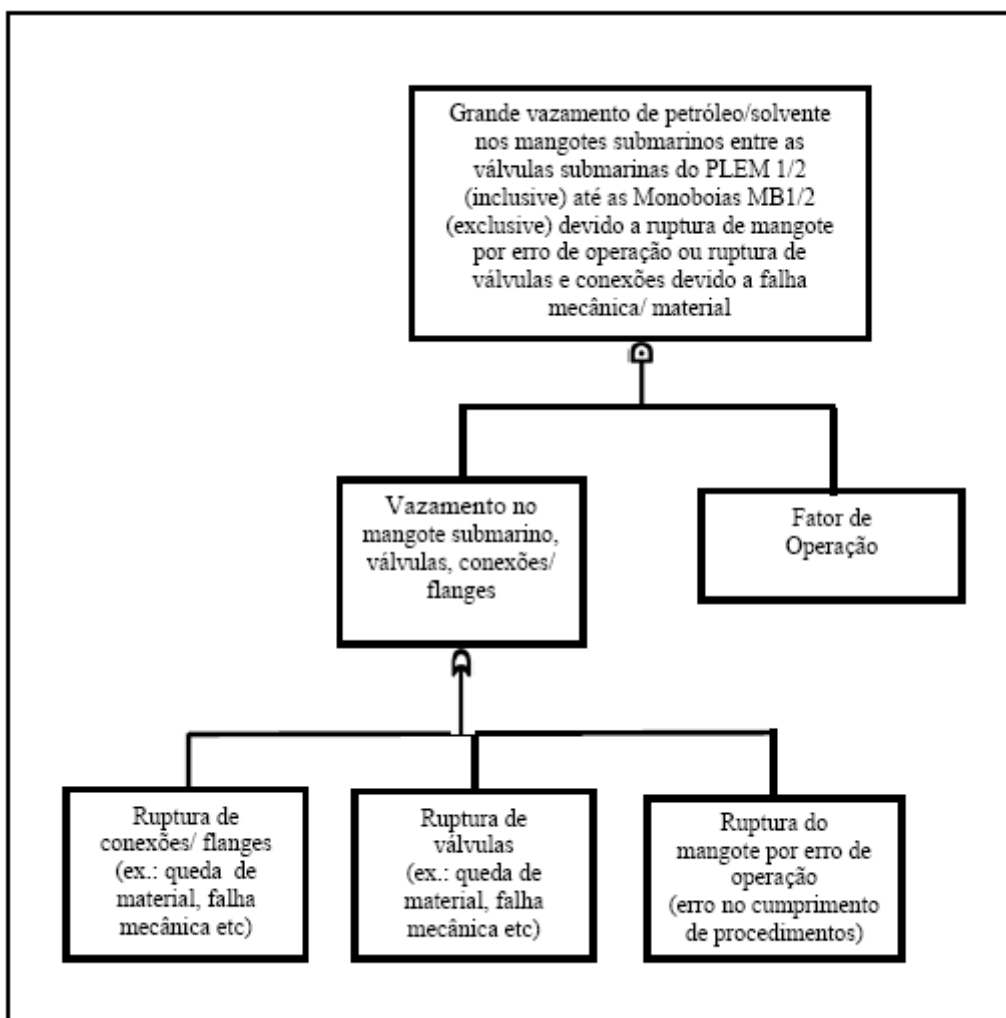


Figura II.8.3.3-22 – Árvore de Falhas da Hipótese Acidental 33.

Quadro II.8.3.3-44 – Dados utilizados na quantificação da Hipótese Acidental 33.

Elemento	Fonte	Tipo	Taxa (oc./ano)	Quantidade	Taxa Final (oc/ano)
Válvula	HSE - HSR 2002 002	Valve, Actuated, Block, D>11", rupture	6,04E-06	10	6,04E-05
Flange/ conexões	HSE - HSR 2002 002	Flanges, D>11", rupture	2,167E-05	44	9,535E-04
Mangote de transferência	HSE/ HSL 2000/09	Hose, Multi safety system facilities, rupture	7,3E-05	4	2,92E-04
Considerando-se um Fator de Operação: 28,27% (offloading + limpeza com solvente)				Total	3,692E-04

Quadro II.8.3.3-45 - Hipótese Acidental 34.

Hipótese nº 34	Sistema	Subsistema
	Sistema Submarino	3.4- Sistema Submarino: Mangotes submarinos entre os PLEMs 1/2 (inclusive) até as Monoboias MB-1/2 (exclusive)
Descrição		
Grande vazamento de petróleo/solvente nos mangotes submarinos entre as válvulas submarinas do PLEM 1/2 (inclusive) até as Monoboias MB1/2 (exclusive) devido a ruptura de mangote por erro de operação ou ruptura de válvulas e conexões devido a falha mecânica/ material na operação de transbordo		
<p>Na estimativa desta frequência foram considerados:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mangote submarinos: 4 • Quantidade de válvulas = 10 • Quantidade de flanges/ conexões = 44 • Fator de Operação: <i>Transbordo</i> = 27,53% 		

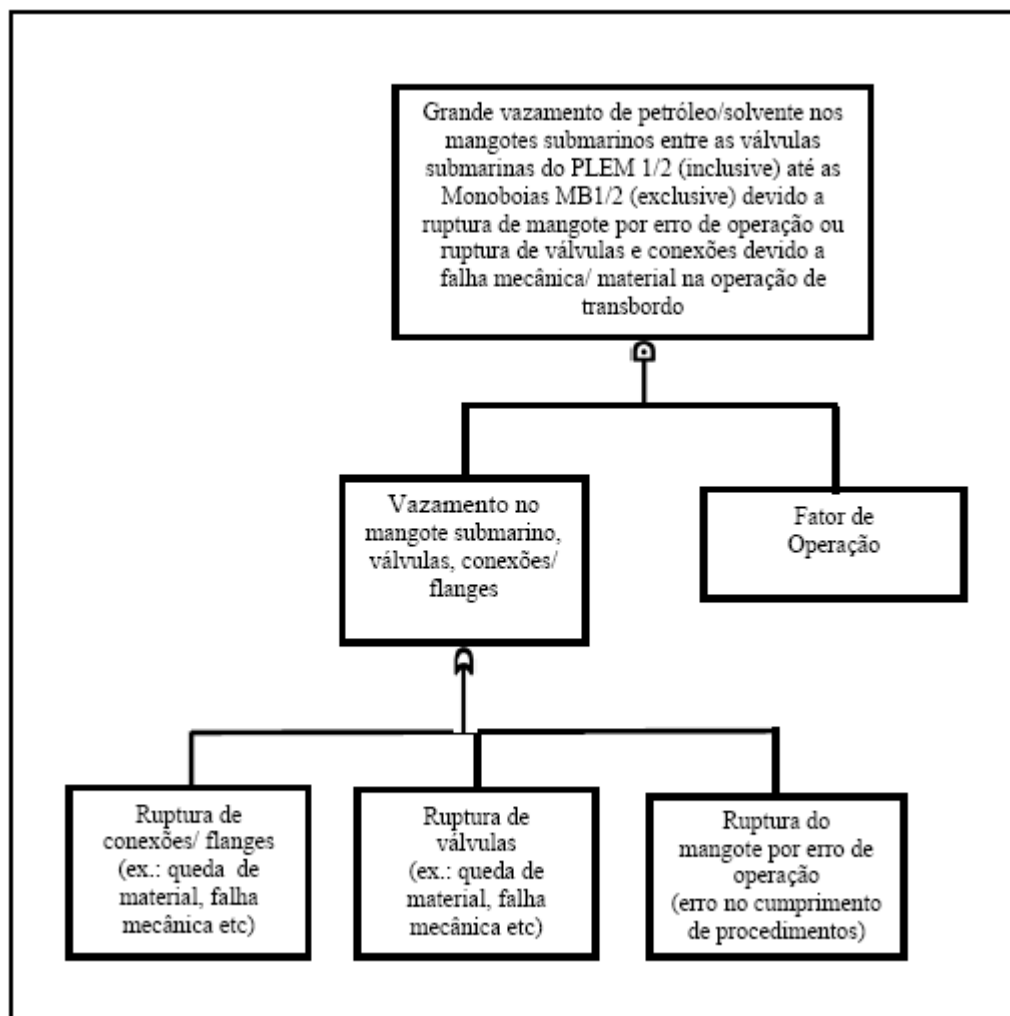


Figura II.8.3.3-23 – Árvore de Falhas da Hipótese Acidental 34.

Quadro II.8.3.3-46 – Dados utilizados na quantificação da Hipótese Acidental 34.

Elemento	Fonte	Tipo	Taxa (oc./ano)	Quantidade	Taxa Final (oc/ano)
Válvula	HSE - HSR 2002 002	<i>Valve, Actuated, Block, D>11", rupture</i>	6,04E-06	10	6,04E-05
Flange/ conexões	HSE - HSR 2002 002	<i>Flanges, D>11", rupture</i>	2,167E-05	44	9,535E-04
Mangote de transferência	HSE/ Failure Rates (2010)	<i>Hose, Multi safety system facilities, rupture Item FR 1.2.3</i>	7,3E-05	4	2,92E-04
Considerando-se um Fator de Operação - <i>Transbordo</i> : 27,53%				Total	3,595E-04

Quadro II.8.3.3-47 - Hipótese Acidental 36.

Hipótese nº 36	Sistema	Subsistema
	Sistema Submarino	3.5- Monoboias MB-1/2
Descrição		
Pequeno vazamento de petróleo/solvente nas Monoboias MB1/2 devido a falhas em válvulas, flanges, <i>swivel</i> , vedações, juntas, acessórios devido ao desgaste de material ou sobrepressão nas conexões e válvulas ou furos por corrosão		
<p>Na estimativa desta frequência foram considerados:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Quantidade de válvulas = 14 • Quantidade de flanges/ acessórios = 72 • Fator de Operação: 100% 		

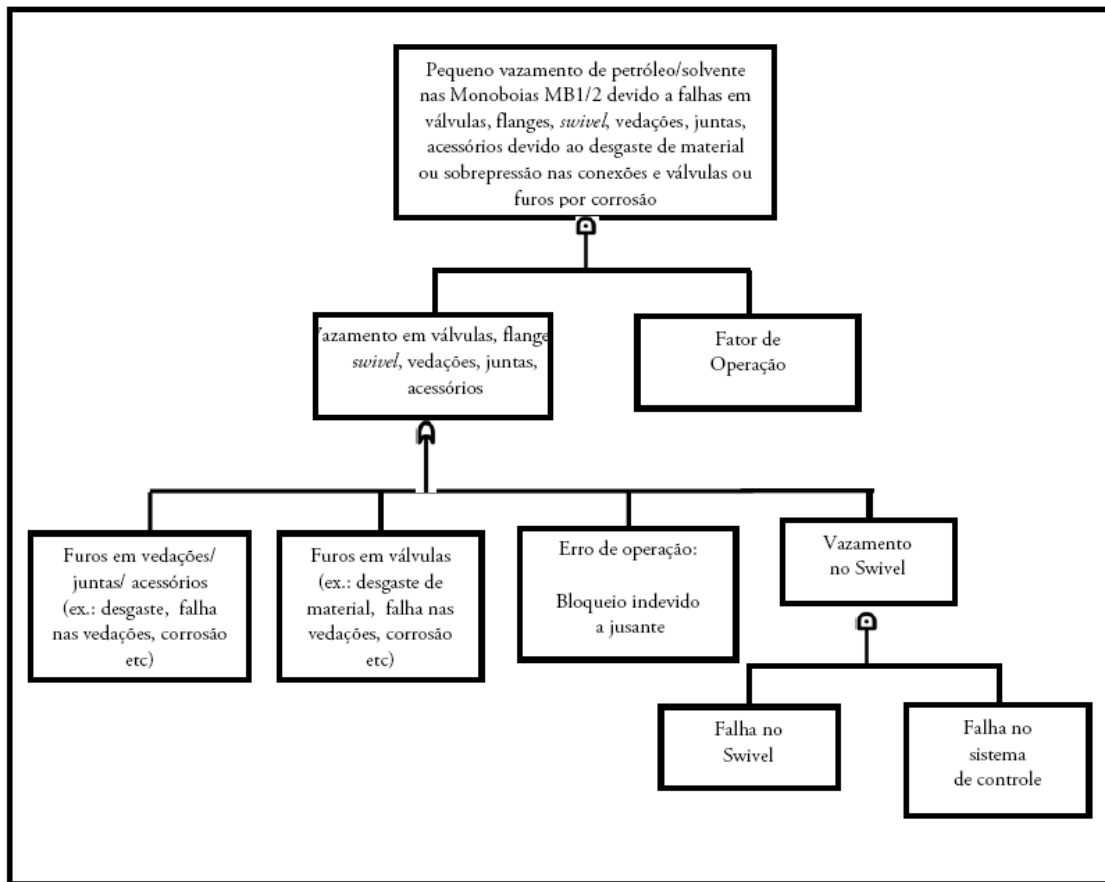


Figura II.8.3.3-24 – Árvore de Falhas da Hipótese Acidental 36.

Quadro II.8.3.3-48 – Dados utilizados na quantificação da Hipótese Acidental 36.

Elemento	Fonte	Tipo	Taxa (oc./ano)	Quantidade	Taxa Final (oc./ano)
Válvula	HSE - HSR 2002 002	Valve, Actuated, Block, D>11", Hole	1,367E-04	14	1,914E-03
Flange/ conexões	HSE - HSR 2002 002	Flanges, D>11'	2,167E-05	72	1,560E-03
Erro de Operação/ Erro Humano	Fragola, J.R. 2001	Select wrong controls	5,00E-04	-	-
Swivel	Lees, Table A14.2	Rotating seal	6,132E-02	2	1,226E-1
Falha do sistema de controle	Lees, Table 22.16	Automatic System	5,0E-04	-	-
Considerando-se um Fator de Operação: 100%				Total	4,037E-03

Quadro II.8.3.3-49 - Hipótese Acidental 37.

Hipótese nº 37	Sistema	Subsistema
		Sistema Submarino
	Descrição	
	Grande vazamento de petróleo/solvente nas Monoboias MB1/2 devido a ruptura de válvulas/ conexões/ flanges/ junta de expansão no <i>swivel</i> devido a danos ao casario por choque de embarcação (ex.: DP, apoio, convencional etc) com as monoboias MB 1/ 2	
<p>Na estimativa desta frequência foi considerado:</p> <ul style="list-style-type: none"> Fator de Operação: <i>offloading</i> + <i>limpeza com solvente</i> = 28,27% 		

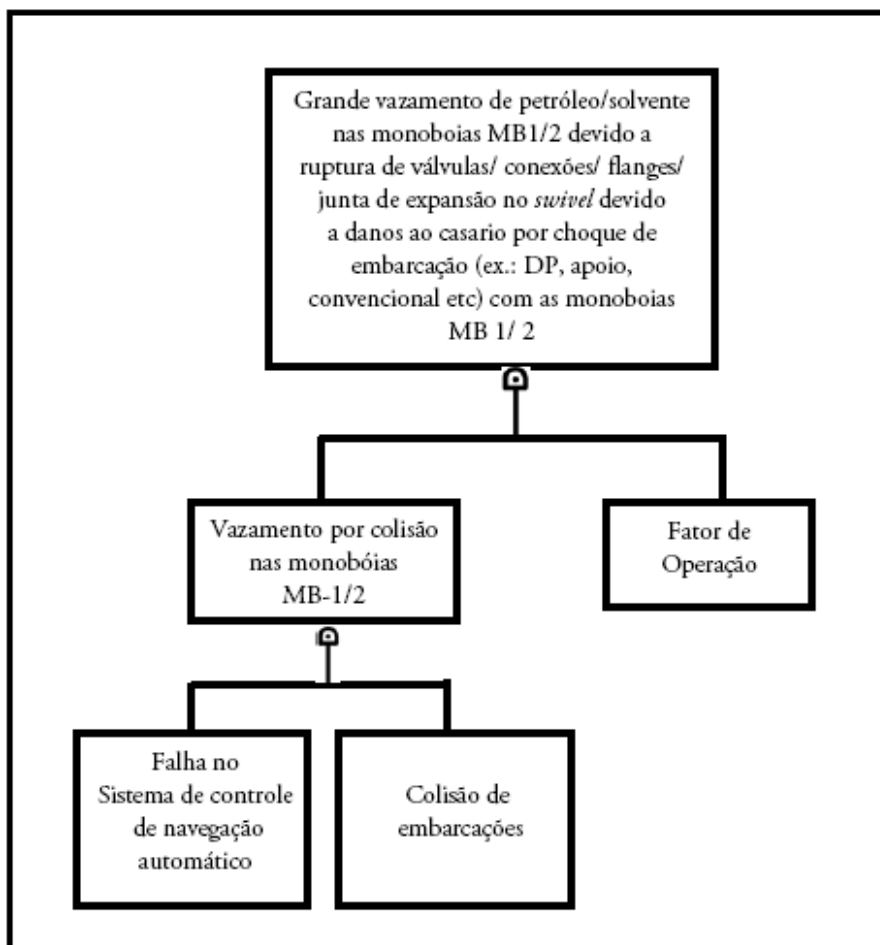


Figura II.8.3.3-25 – Árvore de Falhas da Hipótese Acidental 37.

Quadro II.8.3.3-50 – Dados utilizados na quantificação da Hipótese Acidental 37.

Elemento	Fonte	Tipo	Taxa (oc./ano)	Quantidade	Taxa Final (oc/ano)
Colisão de Embarcações	WOAD	A Histórica -Outras Unidades Seção II.8.2	1,074	-	1,074
Falha do sistema de controle	Lees, <i>Table</i> 22.16	<i>Automatic System</i>	5,0E-04	-	-
Considerando-se um Fator de Operação: 28,27% (<i>offloading + limpeza com solvente</i>)				TOTAL	1,518E-04

Quadro II.8.3.3-51 - Hipótese Acidental 38.

Hipótese nº 38	Sistema	Subsistema
	Sistema Submarino	3.5- Monoboias MB-1/2
Descrição		
Grande vazamento de petróleo/solvente nas Monoboias MB-1/2 devido a ruptura de válvulas/ conexões/ flanges/ junta de expansão no <i>swivel</i> devido a danos ao casario por choque de embarcação (ex.: DP, apoio, convencional etc) com as monoboias MB 1/ 2 durante a operação de transbordo		
Na estimativa desta frequência foi considerado:		
<ul style="list-style-type: none"> Fator de Operação: <i>Transbordo</i> = 27,53% 		

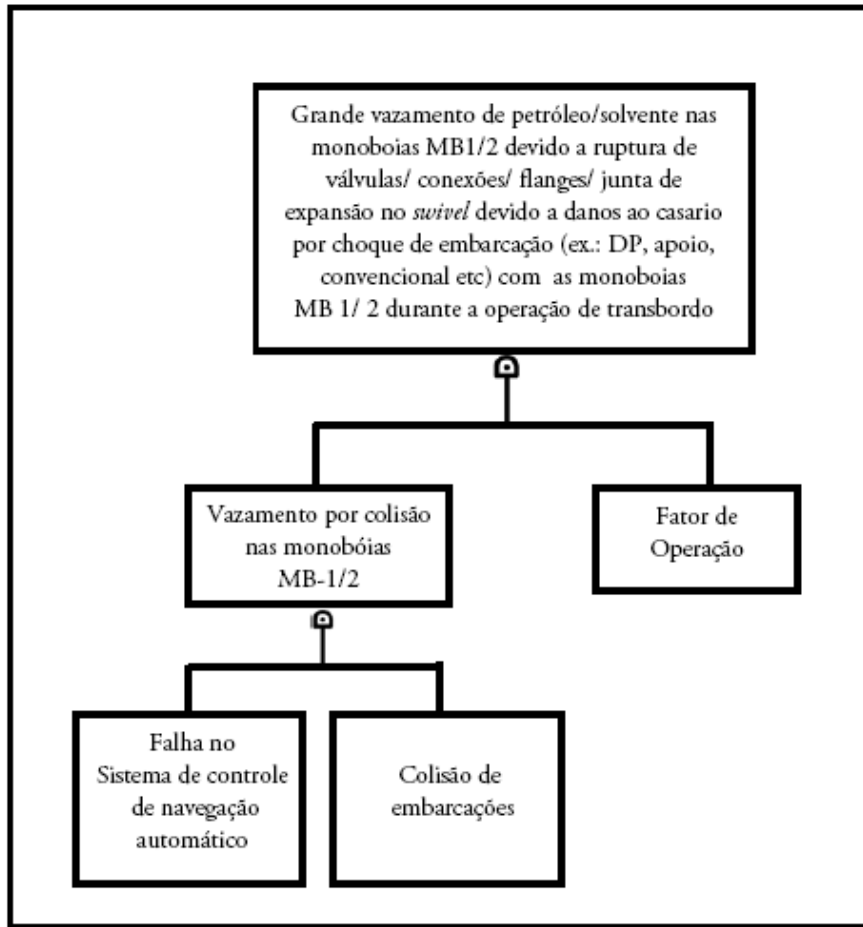


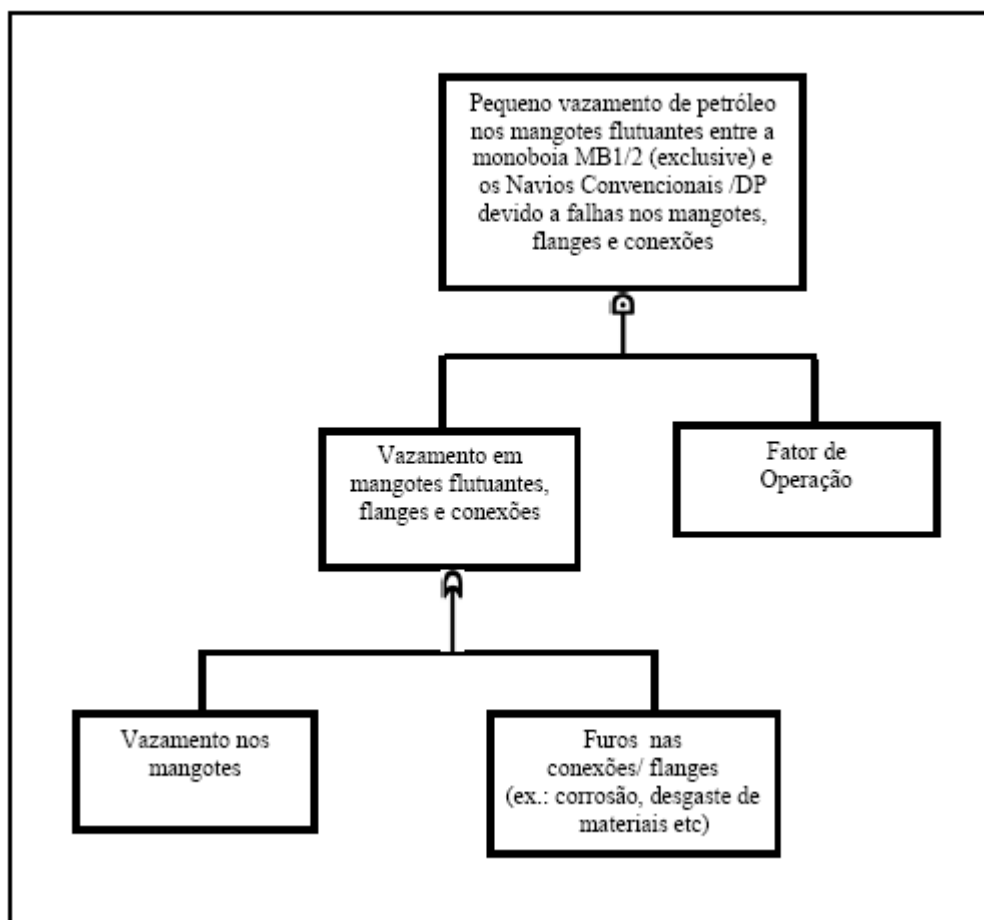
Figura II.8.3.3-26 – Árvore de Falhas da Hipótese Acidental 38.

Quadro II.8.3.3-52 – Dados utilizados na quantificação da Hipótese Acidental 38.

Elemento	Fonte	Tipo	Taxa (oc./ano)	Quantidade	Taxa Final (oc/ano)
Colisão de Embarcações	WOAD	A Histórica -Outras Unidades Seção II.8.2	1,074	-	1,074
Falha do sistema de controle	Lees, Table 22.16	Automatic System	5,0E-04	-	-
Considerando-se um Fator de Operação Transbordo: 27,53%				TOTAL	1,478E-04

Quadro II.8.3.3-53 – Hipótese Acidental 39.

Hipótese nº 39	Sistema	Subsistema
	Sistema Submarino	3.6- Mangotes flutuantes entre as Monoboias MB-1/2 (exclusive) e os Navios Convencionais/DPs
Descrição		
Pequeno vazamento de petróleo nos mangotes flutuantes entre a monoboia MB-1/2 (exclusive) e os Navios Convencionais /DP devido a falhas nos mangotes, flanges e conexões		
Na estimativa desta frequência foram considerados: <ul style="list-style-type: none"> • Linha de mangotes flutuantes: 4 • Quantidade de flanges/conexões: 4 • Fator de Operação: 100% 		


Figura II.8.3.3-27 – Árvore de Falhas da Hipótese Acidental 39.

Quadro II.8.3.3-54 – Dados utilizados na quantificação da Hipótese Acidental 39.

Elemento	Fonte	Tipo	Taxa (oc./ano)	Quantidade	Taxa Final (oc/ano)
Mangote de transferência	HSE/ HSL 2000/09	<i>Hose, Multi safety system facilities, hole</i>	2,336E-03	4	9,344E-03
Flange/ conexões	HSE - HSR 2002 002	<i>Flanges, D>11", hole</i>	2,167E-05	4	8,667E-05
Considerando-se um Fator de Operação: 100%				Total	9,431E-03

Quadro II.8.3.3-55 - Hipótese Acidental 40.

	Sistema	Subsistema
Hipótese nº 40	Sistema Submarino	3.6- Mangotes flutuantes entre as Monoboias MB-1/2 (exclusive) e os Navios Convencionais/DPs
	Descrição	
	Pequeno vazamento de petróleo nos mangotes flutuantes entre a monoboia MB-1/2 (exclusive) e os Navios Convencionais /DP devido a desconexão do mangote dentro do Navio Convencional/ DP	
<p>Na estimativa desta frequência foram considerados:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Quantidade de flanges/ conexões = 4 • Fator de Operação: 100% 		

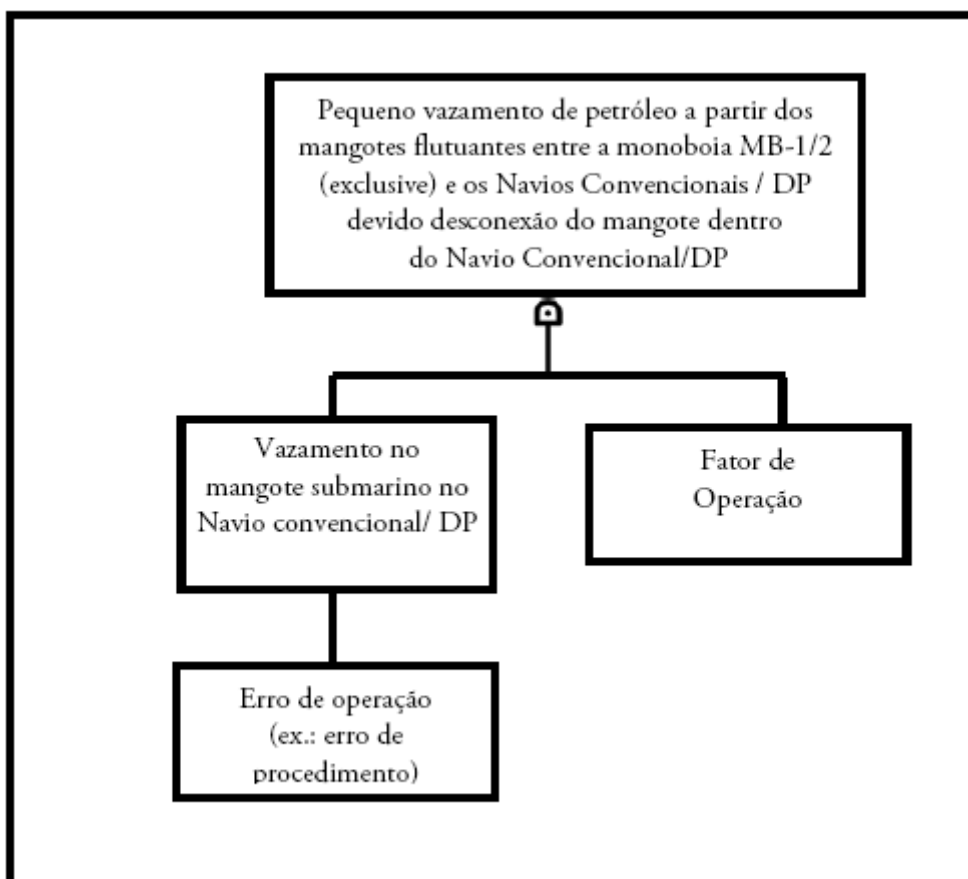


Figura II.8.3.3-28 – Árvore de Falhas da Hipótese Acidental 40.

Quadro II.8.3.3-56 – Dados utilizados na quantificação da Hipótese Acidental 40.

Elemento	Fonte	Tipo	Taxa (oc./ano)	Quantidade	Taxa Final (oc/ano)
Erro de Operação/ Erro Humano	Fragola, J.R. 2001	Não cumprimento de procedimento	3,0E-03	-	3,0E-03
Considerando-se um Fator de Operação: 100%				Total	3,0E-03

Quadro II.8.3.3-57 – Hipótese Acidental 41.

Hipótese nº 41	Sistema	Subsistema
	Sistema Submarino	3.6- Mangotes flutuantes entre as Monoboias MB-1/2 (exclusive) e os Navios Convencionais/ DPs
Descrição		
Grande vazamento nos mangotes flutuantes entre a monoboia MB-1/2 (exclusive) e os Navios Convencionais/ DP devido a ruptura do mangote por tracionamento devido a queda de material, perda de ancoragem do convencional, trânsito de embarcações sobre os mangotes, ruptura de mangote por falha de material		
<p>Na estimativa desta frequência foram considerados:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Quantidade de mangotes flutuantes: 4 • Fator de Operação <i>Offloading</i>: 27,53% 		

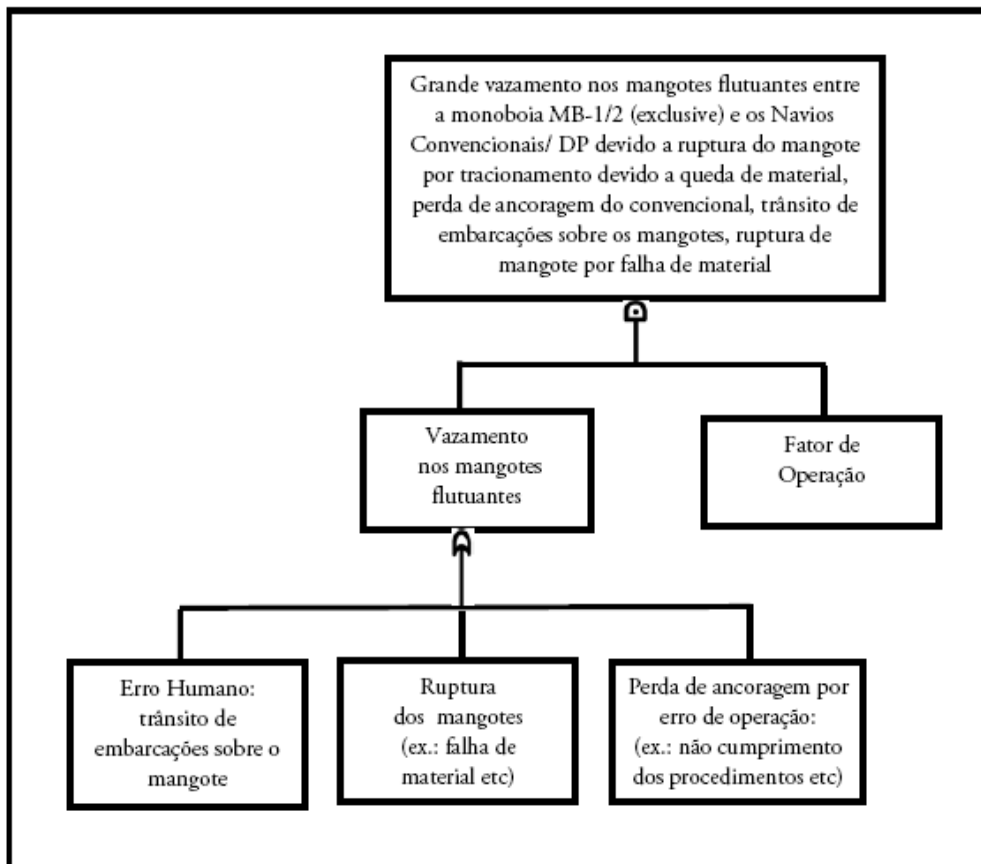


Figura II.8.3.3-29 – Árvore de Falhas da Hipótese Acidental 41.

Quadro II.8.3.3-58 – Dados utilizados na quantificação da Hipótese Acidental 41.

Elemento	Fonte	Tipo	Taxa (oc./ano)	Quantidade	Taxa Final (oc/ano)
Erro de Operação/ Erro Humano	Fragola, J.R. 2001	Select wrong controls	5,00E-04	-	5,00E-04
Erro de Operação/ Erro Humano	Fragola, J.R. 2001	Não cumprimento de procedimento	3,0E-03	-	3,0E-03
Mangote de transferência	HSE/ HSL 2000/09	Hose, Multi safety system facilities, rupture	7,3E-05	4	2,92E-04
Considerando-se um Fator de Operação – Offloading: 27,53 %				Total	1,044E-03

Quadro II.8.3.3-59 – Hipótese Acidental 42.

Hipótese nº 42	Sistema	Subsistema
	Sistema Submarino	3.6- Mangotes flutuantes entre as Monoboias MB-1/2 (exclusive) e os Navios Convencionais/DPs
Descrição		
Grande vazamento nos mangotes flutuantes entre a monoboia MB-1/2 (exclusive) e os Navios Convencionais/ DP devido a ruptura do mangote por tracionamento devido a queda de material, perda de ancoragem do convencional, trânsito de embarcações sobre os mangotes, ruptura de mangote por falha de material durante a operação de transbordo		
<p>Na estimativa desta frequência foram considerados:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Quantidade de mangotes flutuantes: 4 • Fator de Operação – Transbordo: 27,53% 		

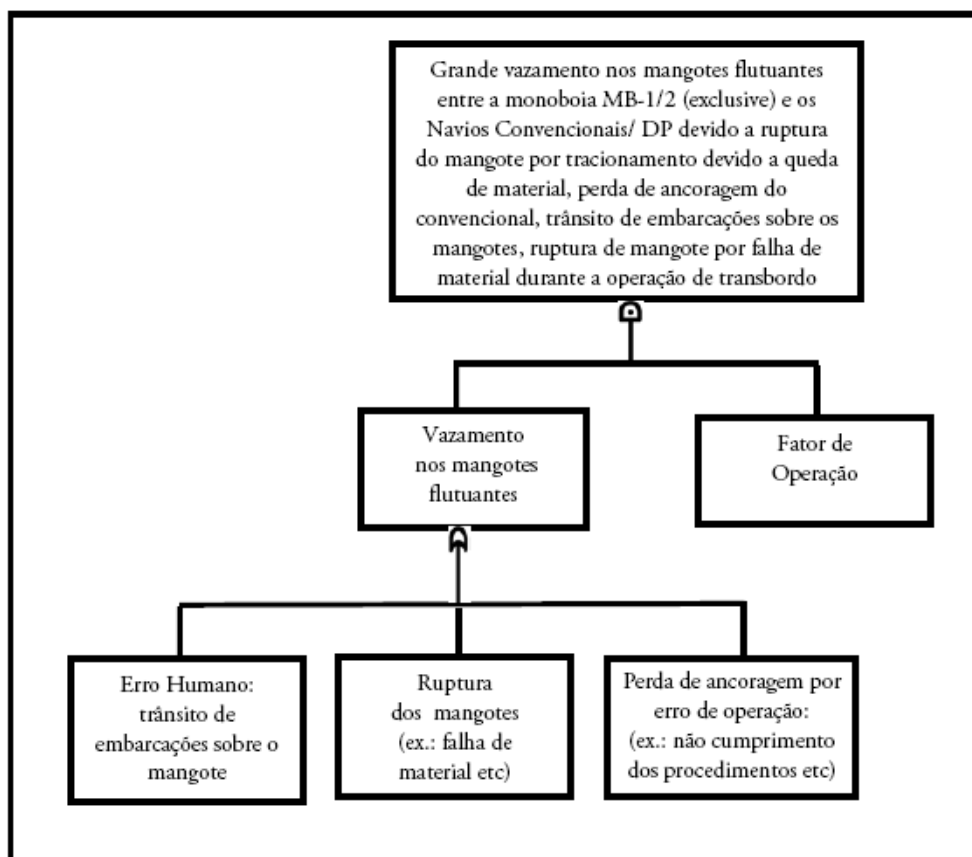


Figura II.8.3.3-30 – Árvore de Falhas da Hipótese Acidental 42.

Quadro II.8.3.3-60 – Dados utilizados na quantificação da Hipótese Acidental 42.

Elemento	Fonte	Tipo	Taxa (oc./ano)	Quantidade	Taxa Final (oc/ano)
Erro de Operação/ Erro Humano	Fragola, J.R. 2001	Select wrong controls	5,00E-04	-	5,00E-04
Erro de Operação/ Erro Humano	Fragola, J.R. 2001	Não cumprimento de procedimento	3,0E-03	-	3,0E-03
Mangote de transferência	HSE/ HSL 2000/09	Hose, Multi safety system facilities, rupture	7,3E-05	4	2,92E-04
Considerando-se um Fator de Operação – Transbordo: 27,53 %				Total	2,893E-03

II.8.4 - Avaliação das Consequências

Usualmente, os cenários simulados correspondem a três classes de volumes de derrame, estabelecidos pela Resolução CONAMA N° 398/08, a saber: pequeno (8 m³), médio (200 m³) e pior caso. No caso, o volume de pior caso (80.000 m³) foi definido como o volume vazado devido à ruptura de dois tanques adjacentes de armazenamento de óleo do navio FSO (*Floating Storage and Offloading Unit* – Unidade Flutuante de Estocagem e Transferência), sendo considerado o tipo ULCC (*Ultra Large Crude Carrier* - navio petroleiro com capacidade acima de 320 mil toneladas de peso bruto - TPB).

Contudo, neste estudo, optou-se também pela elaboração de uma modelagem de um volume intermediário, de 1.384 m³, correspondendo a uma nova faixa (200 a 1384 m³) que contemplaria uma parcela das hipóteses acidentais identificadas e analisadas pela técnica de Análise Preliminar de Perigos – APP, conforme abordado no item II.8.3.

Assim, em função da definição da nova faixa de volume de derrame, foi feito agrupamento das 30 (trinta) Hipóteses Acidentais selecionadas no item II.8.3, conforme mostra o Quadro II.8.41.

Quadro II.8.4-1 – Agrupamento das Hipóteses Acidentais por faixa de volume.

Fase	Volume	Hipóteses Acidentais
Instalação	Até 8 m ³	2
	8 a 200 m ³	-
	200 a 1384 m ³	4
	1384 a 80.000 m ³	-
Operação	Até 8 m ³	5, 8, 17, 23, 25, 27, 29, 32, 36, 39, 40
	8 a 200 m ³	15, 19, 21, 24, 26, 28, 33, 37, 41
	200 a 1384 m ³	6, 9, 34, 38, 42
	1384 a 80.000 m ³	12, 30, 31

Portanto, foi importante a obtenção dos resultados das modelagens para o derramamento de óleo com volume intermediário, já que a mesma permitiu uma maior aferição para os cálculos do risco ambiental destas hipóteses acidentais.

II.8.4.1 - Modelagem da Dispersão de Óleo

Neste item será apresentado resumo dos resultados das simulações probabilísticas, nos cenários de verão e inverno, para as quatro classes de volumes de derrame modeladas: 8 m³, 200 m³, 1.384 m³ (volume intermediário) e pior caso (80.000 m³).

Nas simulações realizadas com os volumes pequeno (8 m³) e médio (200 m³) porte, considerou-se o vazamento de todo o volume de óleo no instante inicial da simulação. Nas simulações de derrame de óleo de um volume intermediário foi contemplado o volume derramado ao longo de 10 minutos (1.384 m³). Já nas simulações com volume de pior caso, o derrame foi considerado contínuo ao longo de 24 horas.

Dentre os tipos de óleo previstos para serem escoados a partir da UOTE, as simulações de dispersão consideraram, para fins de avaliação da vulnerabilidade ambiental, o óleo da P-54 (Roncador), classificado como óleo pesado (18° API), que se configura como o óleo de características mais conservativas (de maior densidade dentre os demais).

A descrição detalhada dos resultados das simulações realizadas encontra-se apresentada no Relatório da Modelagem do Transporte e Dispersão de Óleo no Mar (Anexo II.6.1-1).

(1) Volume Pequeno (8 m³)

Para um derrame de 8 m³ ocorrendo no verão, a deriva do óleo ocorreria preferencialmente para sudoeste do local do vazamento, havendo probabilidade inferior a 10% do óleo atingir a costa, com tempo mínimo de chegada de óleo na costa de 91 horas em Quissamã.

Já para um derrame de 8 m³ de óleo ocorrendo no inverno, a deriva seria preferencial para sudoeste do local do vazamento, com registros também de derivas rumo a noroeste. O óleo poderia atingir desde a costa de Marataízes (ES) até Quissamã (RJ), com probabilidades de toque também inferior a 10%. Nesse caso, o tempo mínimo de chegada de óleo na costa seria de 52 horas na região de Campos de Goytacazes (RJ).

As Figuras II.8.4.1-1 (verão) e II.8.4.1-2 (inverno) a seguir apresentadas ilustram as probabilidades de presença de óleo na água e na costa, os tempos de deslocamento e o volume máximo de óleo na costa para o vazamento de 8 m³ na Bacia de Campos.

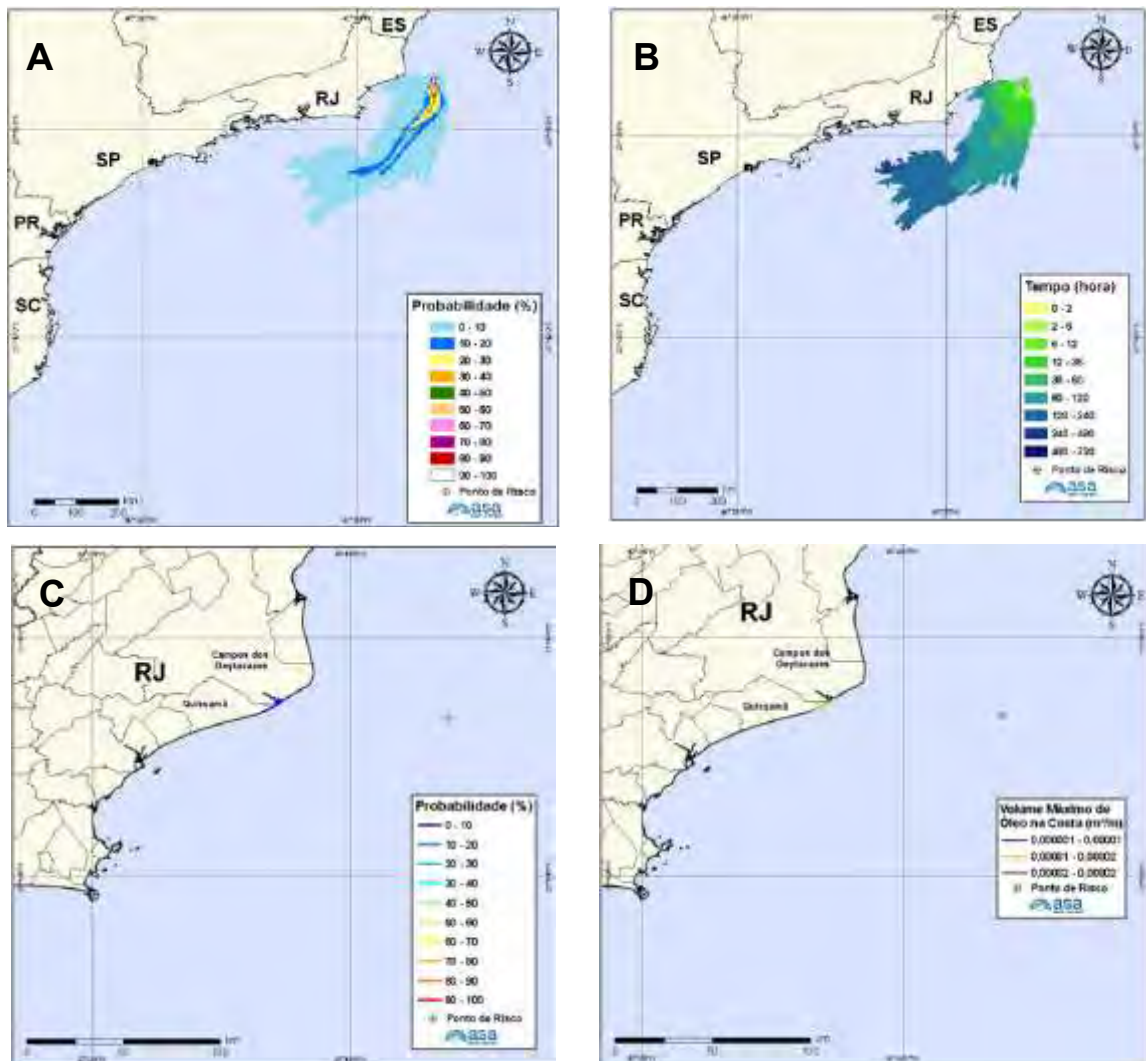


Figura II.8.4.1-1 - Simulações de transporte e dispersão de óleo para vazamento de 8 m³ no cenário de verão na Bacia de Campos: A) Probabilidade de presença de óleo na água; B) Tempo de deslocamento do óleo na água; C) Probabilidade de presença de óleo na costa; D) Volume máximo de óleo na costa. Fonte: ASA (2011).

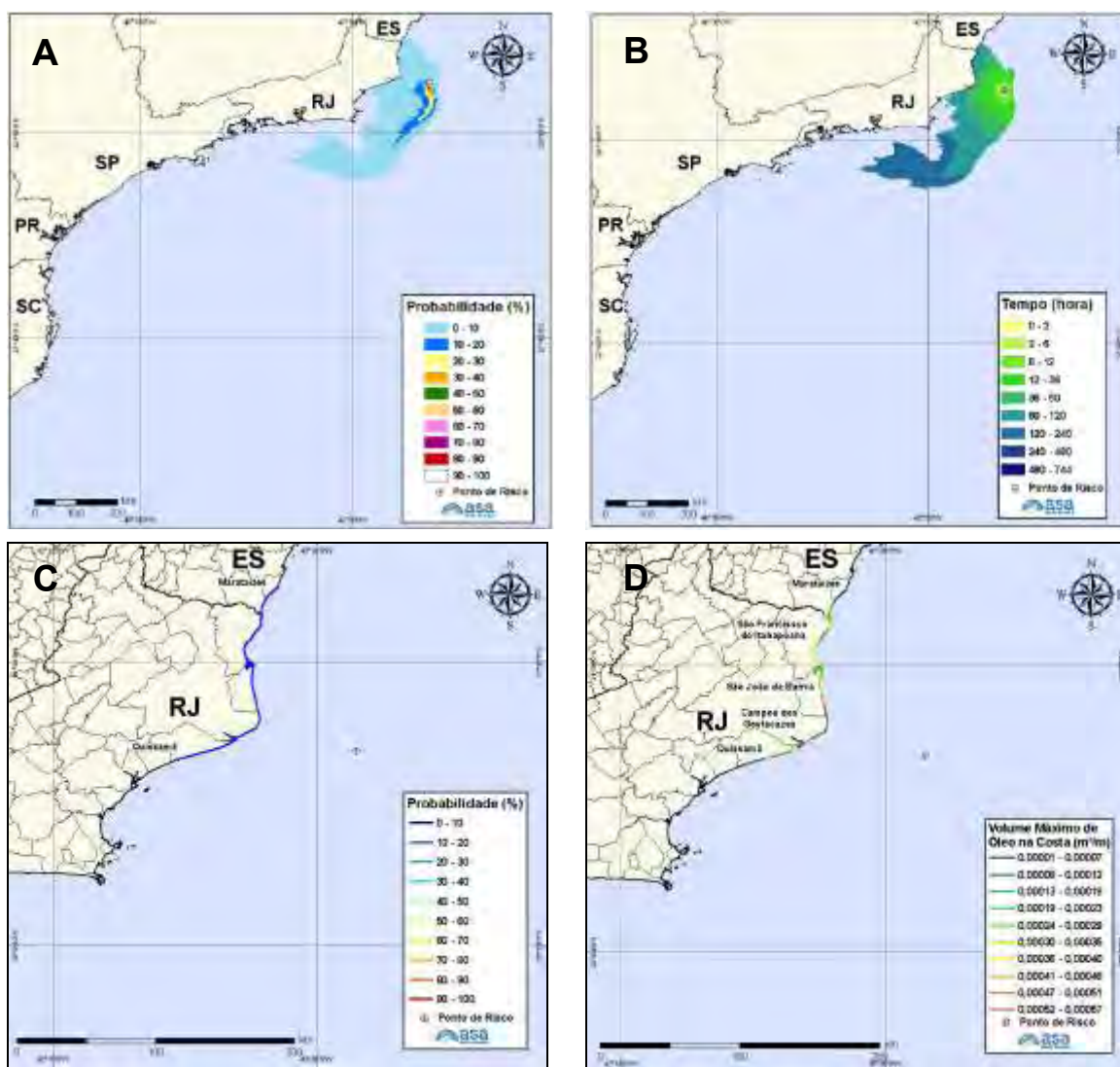


Figura II.8.4.1-2 - Simulações de transporte e dispersão de óleo para vazamento de 8 m³ no cenário de inverno na Bacia de Campos: A) Probabilidade de presença de óleo na água; B) Tempo de deslocamento do óleo na água; C) Probabilidade de presença de óleo na costa; D) Volume máximo de óleo na costa. Fonte: ASA (2011).

(2) Volume Médio (200 m³)

No caso de um vazamento de 200 m³ de óleo pesado (18° API) para o cenário de verão, a deriva se daria preferencialmente para sudoeste do local do vazamento, com probabilidade de toque na costa inferior a 20%. A região que provavelmente seria atingida estendeu-se, de uma forma geral, desde Campos

dos Goytacazes a Arraial do Cabo (RJ). O tempo mínimo de chegada do óleo na costa seria de 89 horas, no município de Campos dos Goytacazes (RJ).

Já para o cenário de inverno de um vazamento de 200 m³ de óleo pesado, a deriva se daria preferencialmente para sudoeste e noroeste do local do vazamento. De uma forma geral, a costa atingida se estenderia desde Itapemirim (ES) a Santos (SP), com o tempo mínimo de toque na costa sendo em Campos dos Goytacazes (RJ), em 51 horas.

As Figuras II.8.4.1-3 (verão) e II.8.4.1-4 (inverno) a seguir apresentadas ilustram as probabilidades de presença de óleo na água e na costa, os tempos de deslocamento e o volume máximo de óleo na costa para o vazamento de 200 m³ na Bacia de Campos.

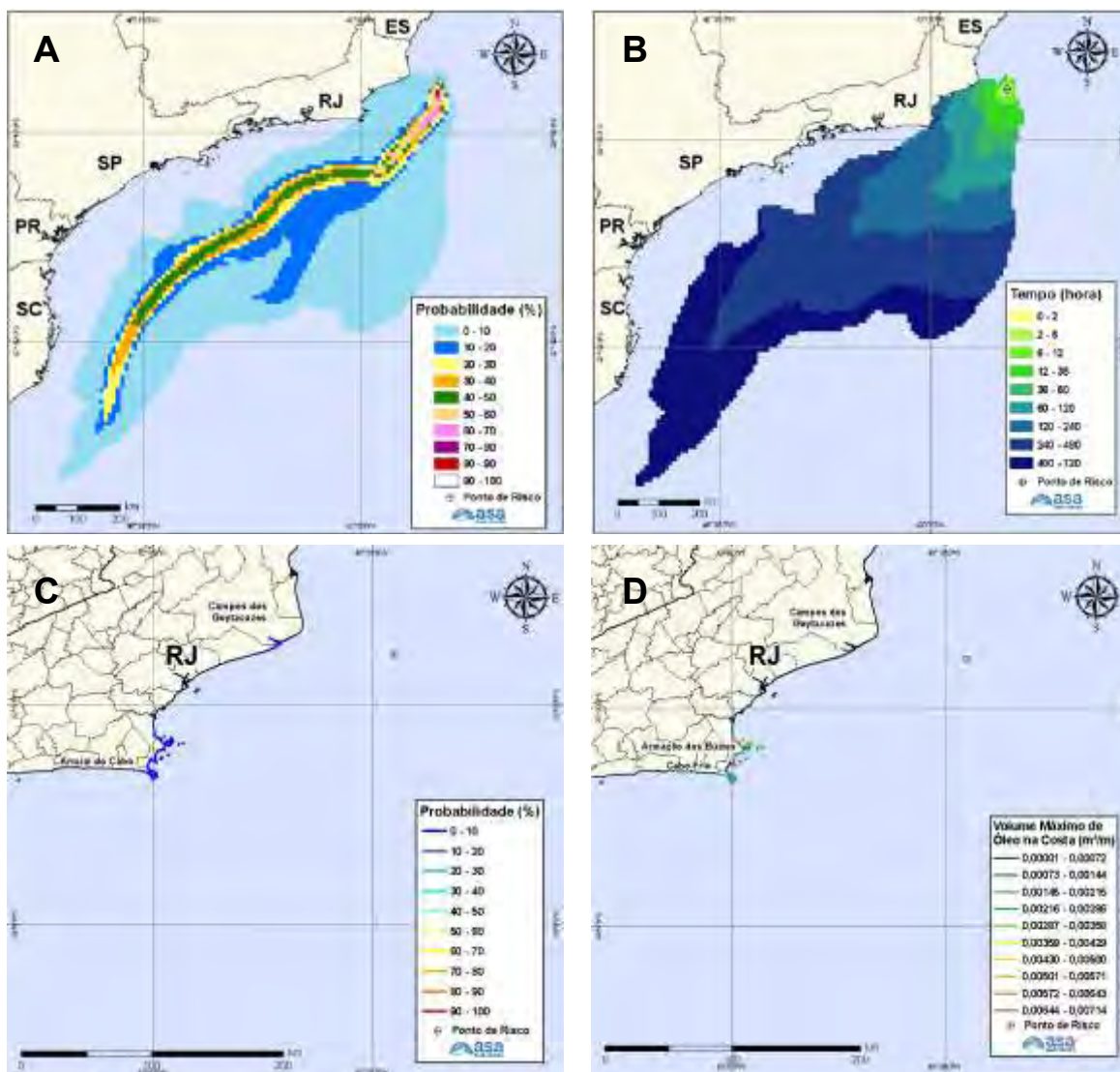


Figura II.8.4.1-3 - Simulações de transporte e dispersão de óleo para vazamento de 200 m³ no cenário de verão na Bacia de Campos: A) Probabilidade de presença de óleo na água; B) Tempo de deslocamento do óleo na água; C) Probabilidade de presença de óleo na costa; D) Volume máximo de óleo na costa. Fonte: ASA (2011).

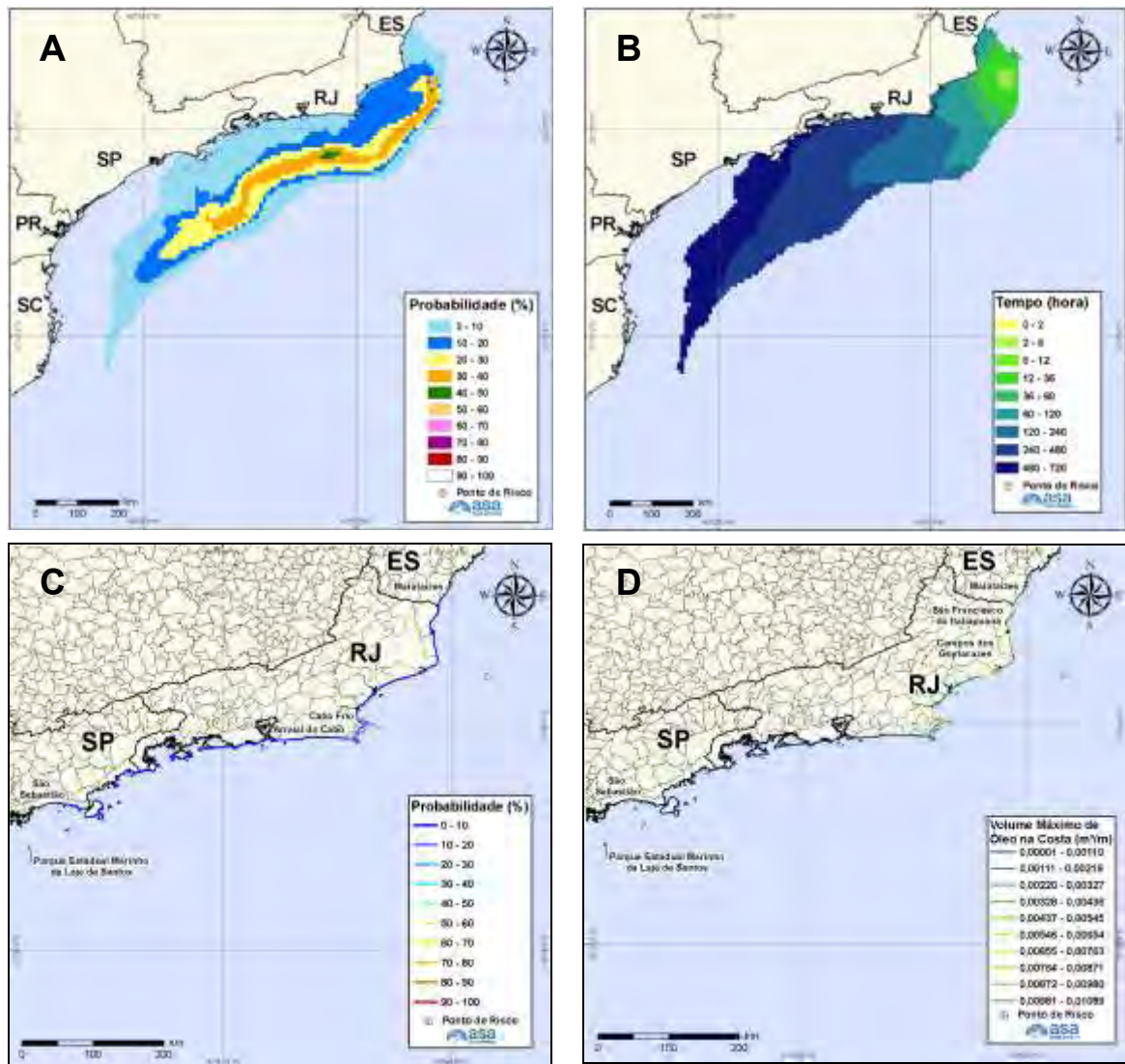


Figura II.8.4.1-4 - Simulações de transporte e dispersão de óleo para vazamento de 200 m³ no cenário de inverno na Bacia de Campos: A) Probabilidade de presença de óleo na água; B) Tempo de deslocamento do óleo na água; C) Probabilidade de presença de óleo na costa; D) Volume máximo de óleo na costa. Fonte: ASA (2011).

(3) Volume Intermediário (1.384 m³)

No caso de um derrame de óleo de um volume intermediário (1.384 m³) para o cenário de verão, a deriva do óleo se daria preferencialmente para sudoeste do local do vazamento, com probabilidade de toque na costa inferior a 10%. A região que provavelmente seria atingida estendeu-se, de uma forma geral, desde

Campos dos Goytacazes a Arraial do Cabo (RJ). O tempo mínimo de chegada do óleo na costa foi de 86 horas, no município de Campos dos Goytacazes (RJ).

Para o cenário de inverno, a deriva do óleo se daria preferencialmente para sudoeste e noroeste do local do vazamento. De uma forma geral, a costa atingida se estenderia de Itapemirim (ES) a Santos (SP), com o tempo mínimo de toque na costa de 49 horas em Campos dos Goytacazes.

As Figuras II.8.4.1-5 (verão) e II.8.4.1-6 (inverno) a seguir apresentadas ilustram as probabilidades de presença de óleo na água e na costa, os tempos de deslocamento e o volume máximo de óleo na costa para o vazamento de 1.384 m³ na Bacia de Campos.

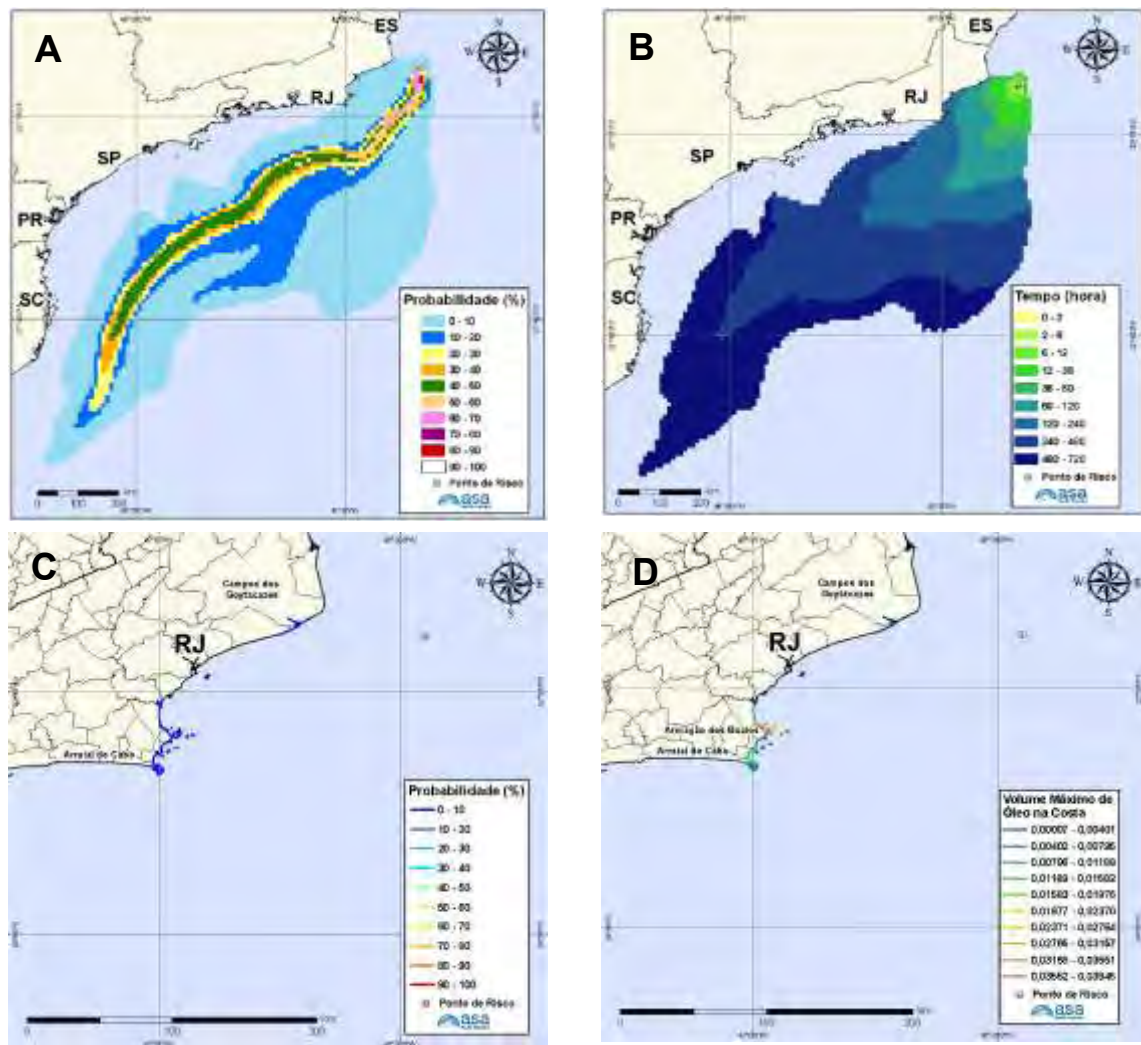


Figura II.8.4.1-5 - Simulações de transporte e dispersão de óleo para vazamento de 1.384 m³ no cenário de verão na Bacia de Campos: A) Probabilidade de presença de óleo na água; B) Tempo de deslocamento do óleo na água; C) Probabilidade de presença de óleo na costa; D) Volume máximo de óleo na costa. Fonte: ASA (2011).

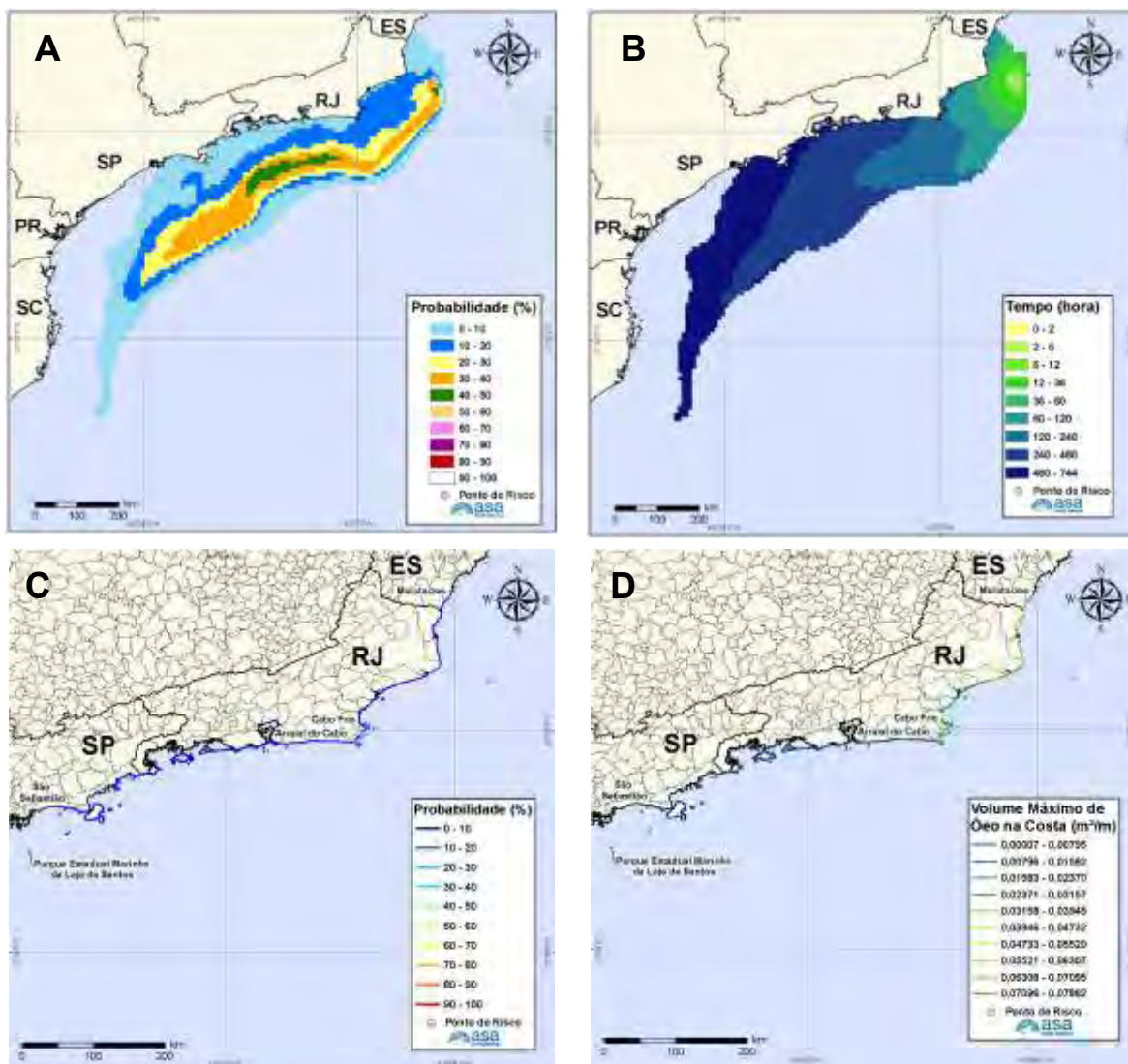


Figura II.8.4.1-6 - Simulações de transporte e dispersão de óleo para vazamento de 1.384 m³ no cenário de inverno na Bacia de Campos: A) Probabilidade de presença de óleo na água; B) Tempo de deslocamento do óleo na água; C) Probabilidade de presença de óleo na costa; D) Volume máximo de óleo na costa. Fonte: ASA (2011).

(4) Volume de Pior Caso - VPC (80.000 m³)

Havendo a ruptura dos dois tanques do FSO e, conseqüentemente, o vazamento de 80.000 m³ de óleo pesado (18° API) para o mar, em cenário de verão, haveria deriva preferencialmente para sudoeste do local do vazamento. A região da costa que poderia ser atingida pelo óleo se estenderia desde Campos dos Goytacazes até Arraial do Cabo (RJ). O tempo mínimo de toque na costa

nesse cenário ocorreria em 83 horas, no município de Campos dos Goytacazes (RJ).

Para o cenário de inverno, a deriva também seria preferencialmente para sudoeste do local do vazamento, no entanto, derivas rumo a noroeste também poderiam ser observadas. A região que poderia ser atingida pelo óleo se estenderia de Itapemirim (ES) a Santos (SP), sendo que o tempo mínimo de chegada do óleo seria de 49 horas, em Campos dos Goytacazes (RJ).

As Figuras II.8.4.1-7 (verão) e II.8.4.1-8 (inverno) a seguir apresentadas ilustram as probabilidades de presença de óleo na água e na costa, os tempos de deslocamento e o volume máximo de óleo na costa para o vazamento de 80.000 m³ na Bacia de Campos.

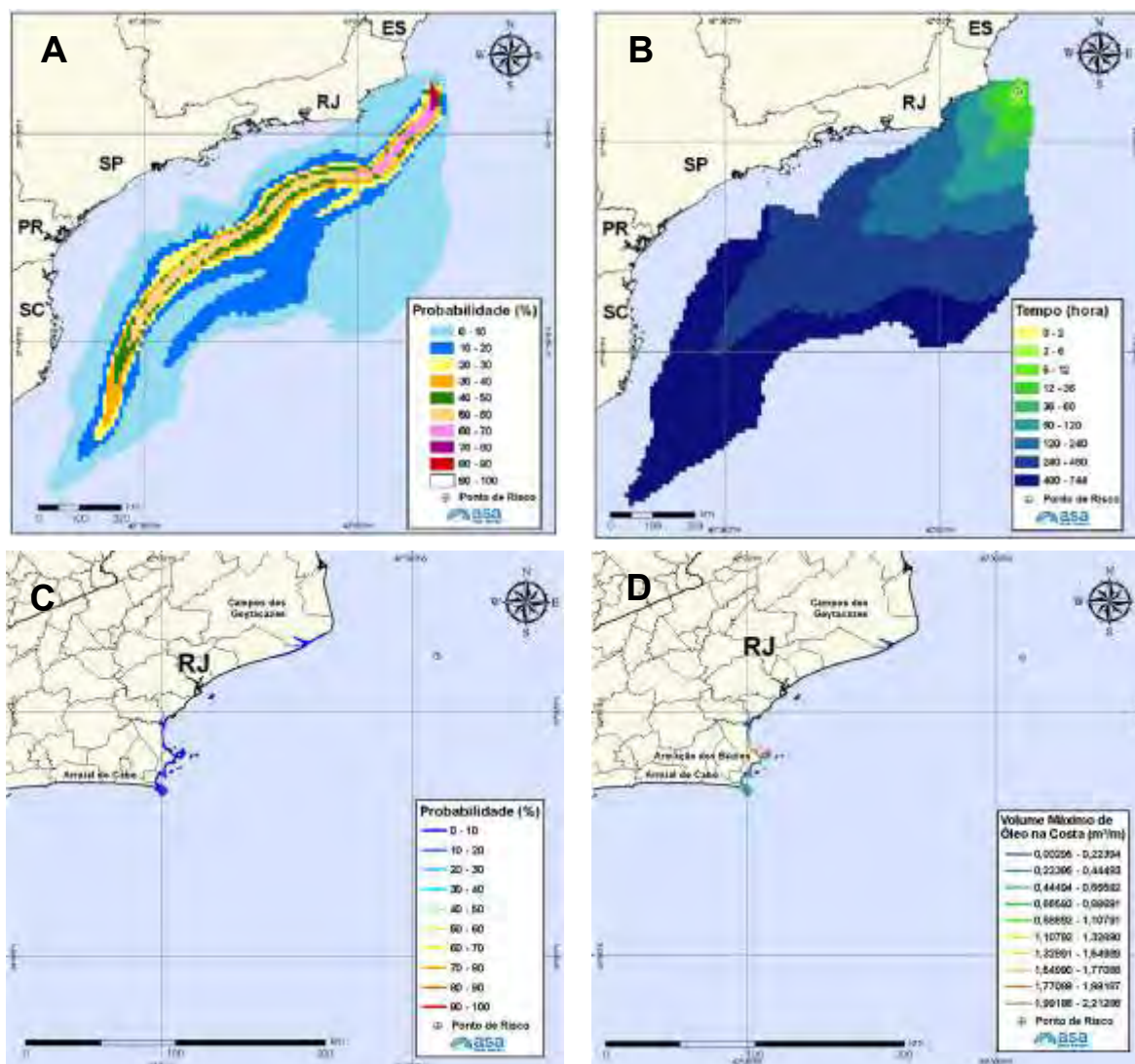


Figura II.8.4.1-7 - Simulações de transporte e dispersão de óleo para vazamento de 80.000 m³ (pior caso) no cenário de verão na Bacia de Campos: A) Probabilidade de presença de óleo na água; B) Tempo de deslocamento do óleo na água; C) Probabilidade de presença de óleo na costa; D) Volume máximo de óleo na costa. Fonte: ASA (2011).

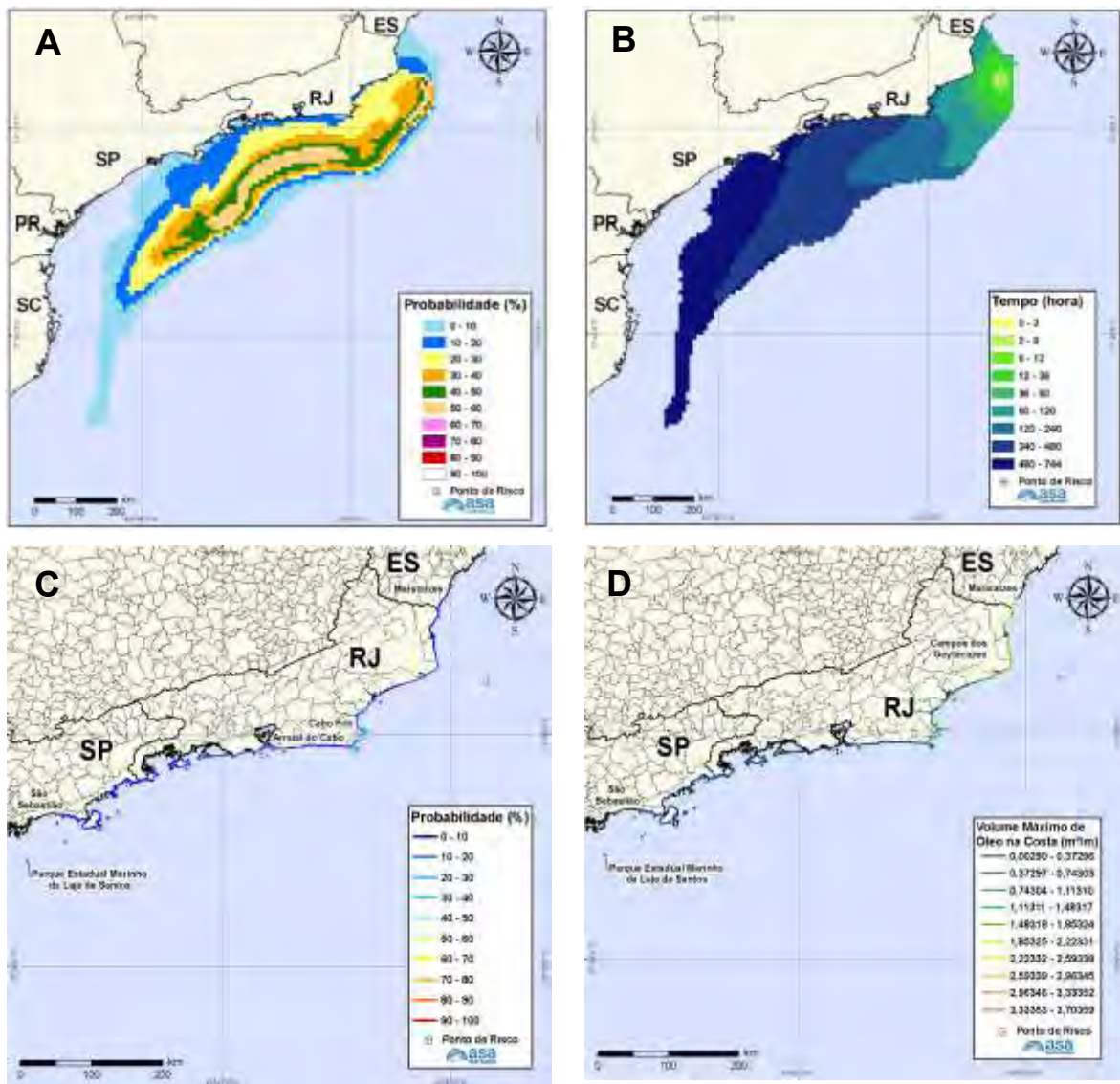


Figura II.8.4.1-8 - Simulações de transporte e dispersão de óleo para vazamento de 80.000 m³ (pior caso) no cenário de inverno na Bacia de Campos: A) Probabilidade de presença de óleo na água; B) Tempo de deslocamento do óleo na água; C) Probabilidade de presença de óleo na costa; D) Volume máximo de óleo na costa. Fonte: ASA (2011).

Em resumo, em todas as simulações envolvendo os quatro volumes de vazamento de óleo (8 m³, 200 m³, 1.384 m³ e 80.000 m³), haveria probabilidade do óleo atingir a costa.

Nos vazamentos de pequeno (8 m³), médio (200 m³) e volume intermediário (1.384 m³), a probabilidade de chegada de óleo na costa estaria entre 1% e 16%, e o menor tempo de toque seria de 51 h.

Em relação ao pior caso (80.000 m³), relacionado a um evento de ruptura dos dois tanques do FSO e vazamento de óleo pesado (18° API), o tempo mínimo de chegada à costa ocorreu para o cenário de inverno, em 49 horas. As simulações nos cenários de verão e inverno indicaram ainda que 27 municípios distribuídos entre os Estados do Espírito Santo, Rio de Janeiro e São Paulo apresentam probabilidade de até 24% de serem tocados pelo óleo durante este acidente de pior caso. Esta máxima probabilidade de presença de óleo na costa, 24%, foi registrada no cenário de inverno, desde o município de Armação dos Búzios à Cabo Frio.

II.8.4.2 - Análise de Vulnerabilidade e Identificação dos Componentes de Valor Ambiental

a) Análise de Vulnerabilidade Ambiental

A vulnerabilidade de determinado fator é definida em função da sua potencialidade em responder adversamente à ocorrência de um evento impactante, avaliando-se sua sensibilidade (características intrínsecas do fator que tornam necessária sua conservação ou preservação) e o grau de ocorrência do evento (baixa, média e alta).

Em consonância com a seção 3 do Anexo II da Resolução CONAMA Nº 398/08, a análise de vulnerabilidade avalia os efeitos dos incidentes de poluição por óleo sobre a segurança da vida humana e o meio ambiente nas áreas passíveis de serem atingidas por estes vazamentos, levando em consideração a probabilidade do óleo atingi-las e a sensibilidade das mesmas ao óleo.

Assim, na área afetada pela presença de óleo foi avaliada, segundo a Resolução CONAMA Nº 398/2008, a vulnerabilidade dos seguintes recursos:

- (1) Pontos de Captação de Água;
- (2) Presença de Concentrações Humanas;
- (3) Rotas de Transporte Marítimo;
- (4) Áreas de Importância Socioeconômica;

- (5) Áreas Ecologicamente Sensíveis;
- (6) Comunidades Biológicas;
- (7) Presença de Unidades de Conservação, Terras Indígenas, Sítios Arqueológicos e Comunidades Tradicionais.

A descrição detalhada dos resultados da análise de vulnerabilidade para os recursos ambientais avaliados encontra-se apresentada no Relatório da Análise de Vulnerabilidade, integrante do Plano de Emergência Individual (Seção II.9 deste EIA).

b) Identificação dos Componentes com Valor Ambiental a partir dos recursos ambientais vulneráveis.

Conforme citado anteriormente, as áreas identificadas como passíveis de serem atingidas por óleo, tanto em porção oceânica quanto costeira, foram avaliadas de acordo com a seção 3 do Anexo II da Resolução CONAMA 398/08, conforme Relatório da Análise de Vulnerabilidade, integrante do Plano de Emergência Individual (Seção II.9 deste EIA).

A partir da análise de vulnerabilidade, foram identificados e definidos os Componentes com Valor Ambiental (CVAs) com significativa presença na área potencialmente afetada pela presença de óleo. Os critérios utilizados para seleção dos CVAs, conforme TR Nº 008/10, foram:

- (i) Ser importante (e não apenas financeiramente) para a população local, ou
- (ii) Ter um interesse nacional ou internacional, ou
- (iii) Ter importância ecológica.

Deste modo, foram selecionados os 8 (oito) CVAs abaixo listados:

1. Manguezais;
2. Costões rochosos;
3. Praias arenosas;
4. Mamíferos marinhos – Cetáceos;

5. Aves marinhas - Áreas de nidificação;
6. Quelônios - Áreas de desova;
7. Peixes - Ovos e larvas;
8. Corais rasos.

Estes foram os mais representativos para a área potencialmente afetada, apresentando maior sensibilidade ambiental.

Para cada um dos 8 (oito) CVAs foi estimado ainda o tempo de recuperação após ser afetado pela presença de óleo. A metodologia utilizada baseou-se no levantamento de dados da literatura científica e de relatórios técnicos, buscando informações sobre os impactos de derrames de óleo e o tempo de recuperação das comunidades biológicas do ambiente marinho e dos ecossistemas costeiros de transição, tais como manguezais.

A identificação e definição dos CVAs servirão de subsídio para o cálculo dos riscos ambientais (item II.8.5) e a estimativa dos tempos de recuperação servirá de subsídio para a avaliação da tolerabilidade do risco (item II.8.6), de cada CVA, aos danos sofridos pelo derrame de óleo, em atendimento ao Termo de Referência Nº 008/10.

A seguir, é apresentada descrição detalhada de cada CVA contemplando os critérios de seleção, os locais de ocorrência, as probabilidades de toque para cada um dos 4 (quatro) cenários de vazamento e o seu tempo de recuperação.

(1) Manguezais

A seleção de manguezal como CVA se deve, entre outros fatores, à adequação do mesmo ao critério de importância ecológica, pois as florestas de mangue caracterizam-se como um grande berçário natural, tanto das espécies características deste ambiente, bem como de outros organismos que migram para as áreas costeiras durante a fase reprodutiva (Lamparelli, 1998). Além disso, participam na exportação de matéria orgânica para cadeias alimentares adjacentes, sendo o material excedente da produção do mangue considerado muito importante para a produção pesqueira (Lamparelli, 1998).

Outro ponto relevante atribuído à seleção deste CVA é o atendimento ao critério de importância para população, em virtude do uso do manguezal como fonte de diversos recursos diretos (extração de madeira) e indiretos (captura de crustáceos, moluscos e peixes).

Com relação ao tempo de recuperação do CVA manguezal, o mesmo irá depender do tipo de óleo e seu grau de toxicidade, extensão da área atingida, tempo de exposição e especialmente das ações de limpeza. A recuperação das florestas de mangue deverá ocorrer de forma lenta, principalmente devido à dificuldade de dispersão dos propágulos (ou sementes) do mangue através da variação das marés, que será incapaz de atingir os locais mais protegidos, uma vez que estes se encontram bloqueados por galhos, raízes aéreas e troncos de mangue degradados pelo óleo (IPIECA, 1993). Destaca-se que em alguns casos a regeneração do mangue pode ser lenta, pois pode não haver árvores vivas suficientes para suprir adequadamente o estoque de sementes (Burns, *et al.*, 1999).

Assim, segundo estudos desenvolvidos (Burns *et al.*, 1999; IPIECA, 1993; Levings *et al.*, 1994; NOAA, 2002; Otitolojo *et al.*, 2007; Proffit, 1996), estima-se um tempo conservador de 20 anos para recuperação deste ambiente, com base principalmente no tempo de recuperação das árvores de mangue, que são os fatores vulneráveis de maior sensibilidade associados a este CVA.

Como este CVA é fixo, para o cálculo do risco foi quantificada presença/ausência de manguezais na área de estudo e as probabilidades de serem atingidos pela pluma de óleo (Quadro II.8.4.2-1). A presença deste CVA na área potencialmente atingida pela pluma está representada nos Mapas II.8.4.2-1 a II.8.4.2-2 deste subitem.

Quadro II.8.4.2-1 - Lista dos pontos do CVA manguezal com probabilidade de serem tocados pelo óleo.

Nº	DESCRIÇÃO	PROBABILIDADE (%) VERÃO				PROBABILIDADE (%) INVERNO			
		8	200	1384	PC	8	200	1384	PC
1	Itapemirim e Marataízes	-	-	-	-	-	-	-	1
2	Barra de Itabapoana	-	-	-	-	2	2	2	2
3	Delta do Rio Paraíba do Sul	-	-	-	-	3	3	3	8

(continua)

Quadro II.8.4.2-1 (conclusão)

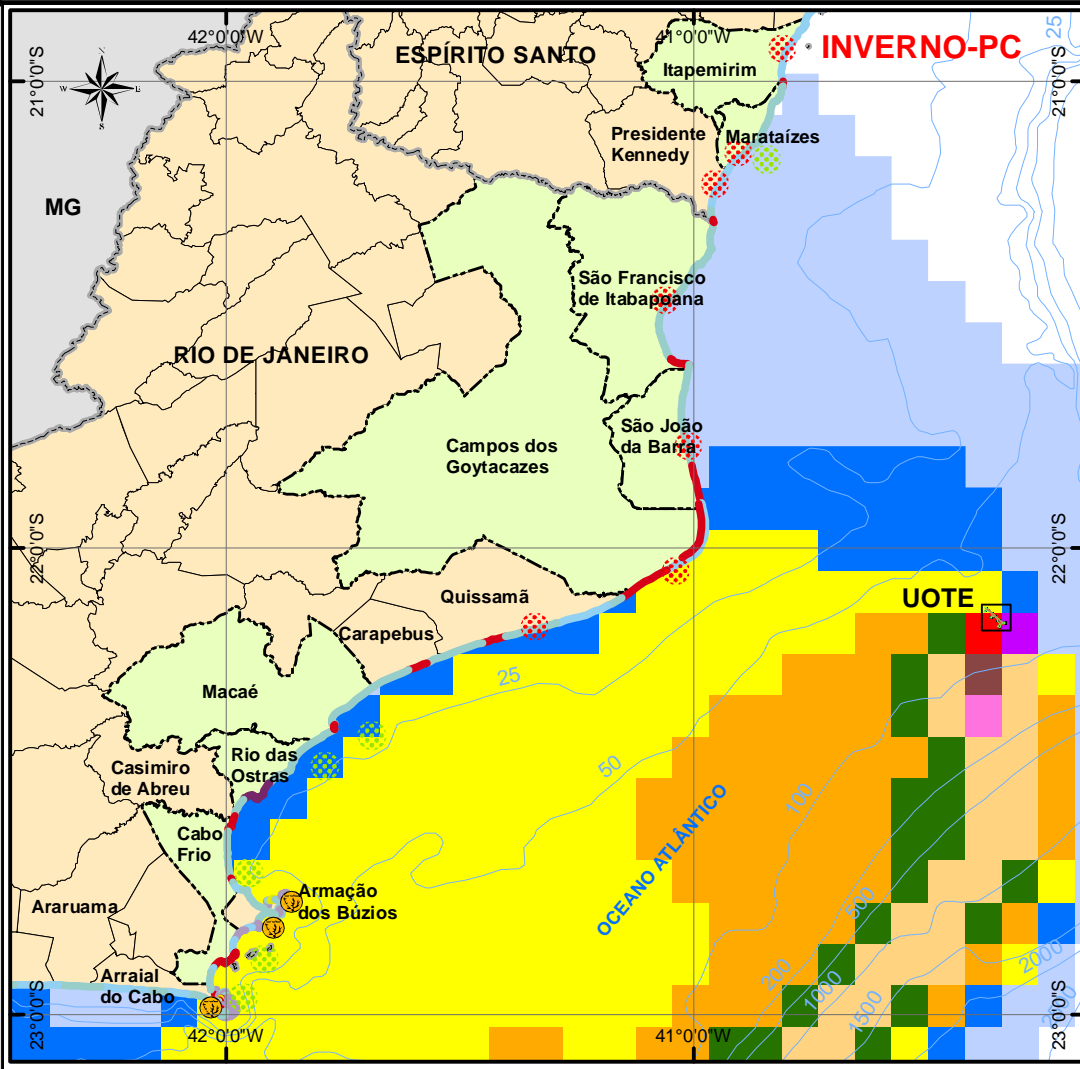
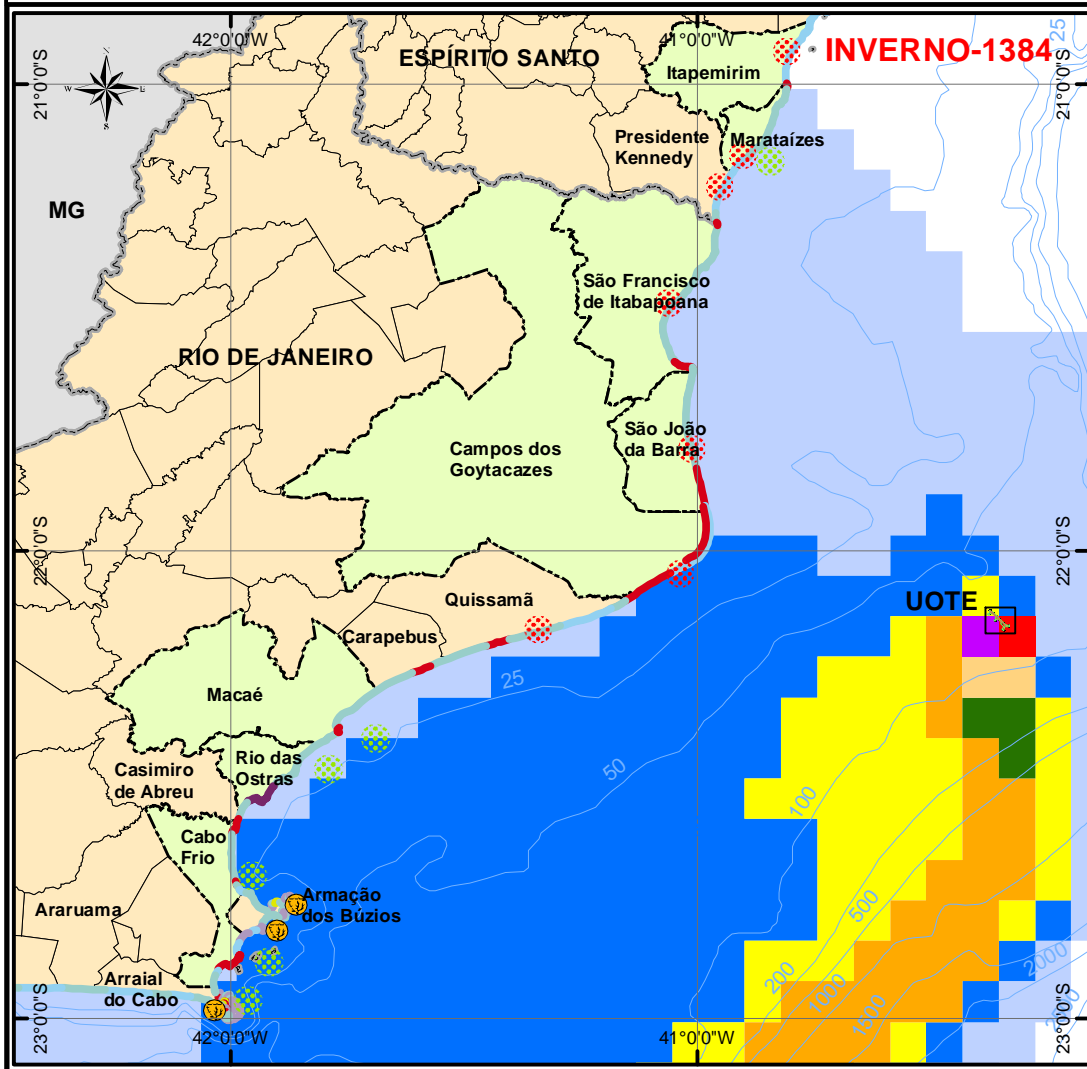
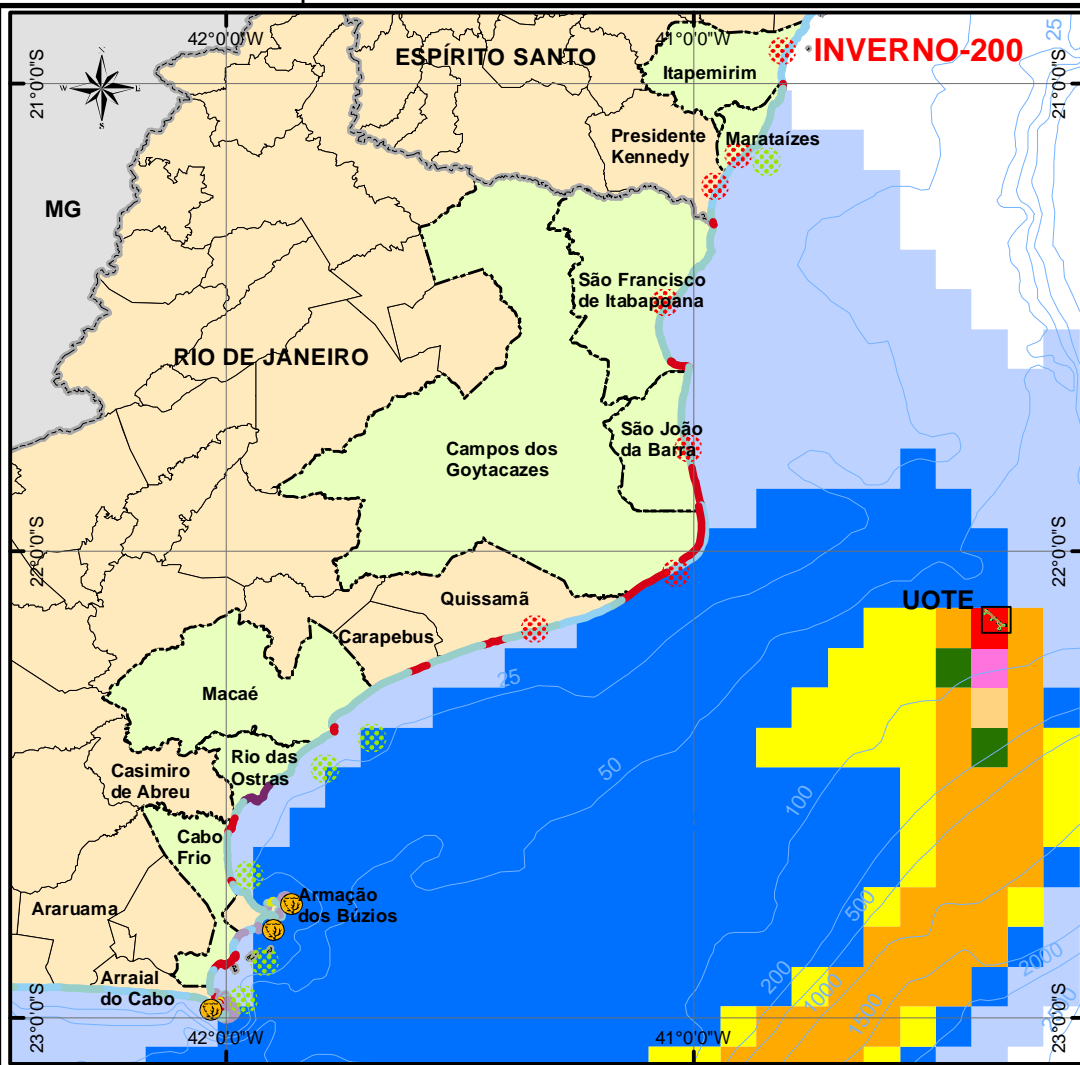
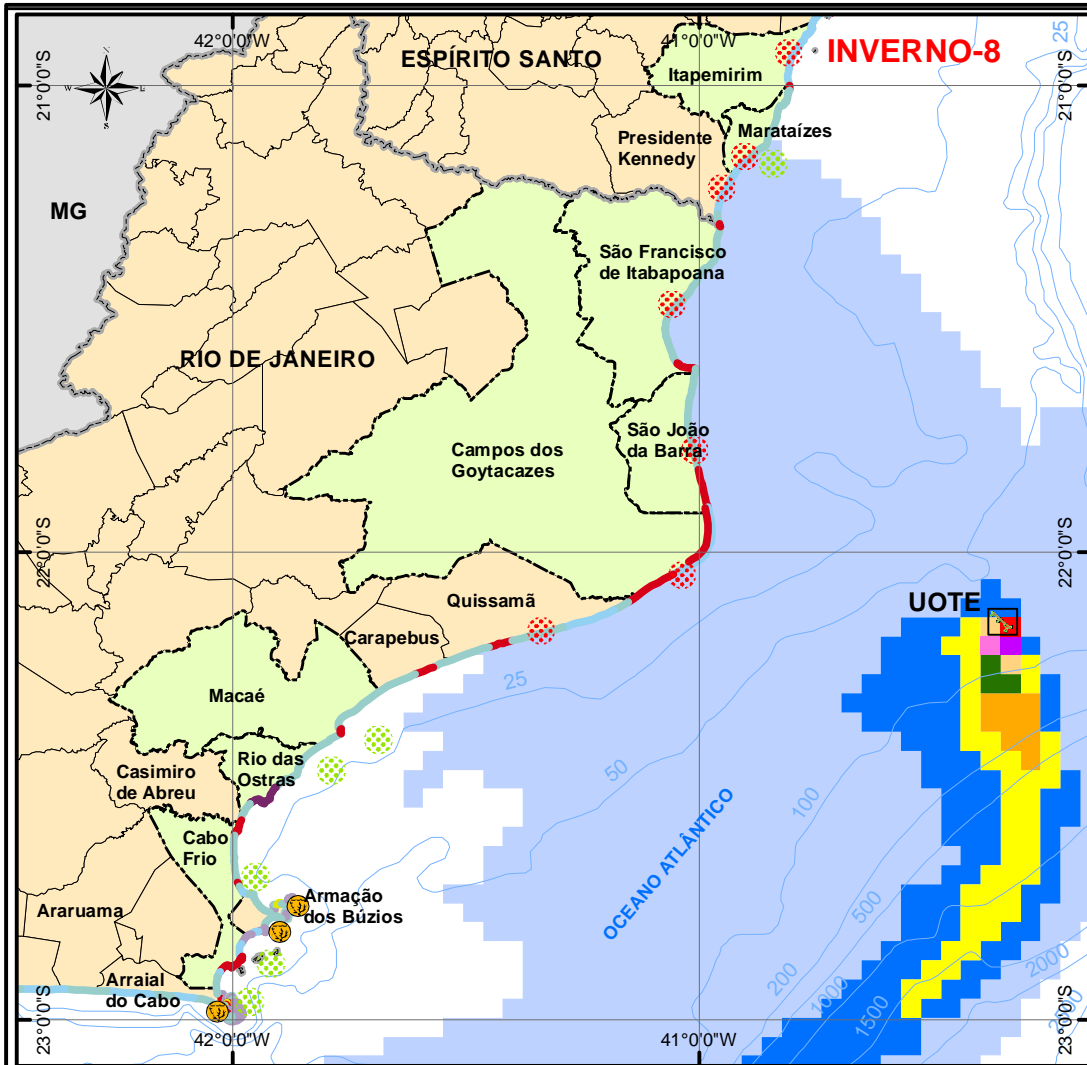
Nº	DESCRIÇÃO	PROBABILIDADE (%) VERÃO				PROBABILIDADE (%) INVERNO			
		8	200	1384	PC	8	200	1384	PC
4	Divisa de São João da Barra e Campos dos Goytacazes	1	1	1	1	9	10	11	15
5	Campos dos Goytacazes	1	1	1	1	9	10	11	22
6	Quissamã	1	1	1	1	7	10	11	18
7	Carapebus	-	-	-	-	-	4	5	9
8	Macaé	-	-	-	-	-	7	8	14
9	Divisa de Casimiro de Abreu e Cabo Frio	-	2	3	2	-	9	13	16
10	Norte de Cabo Frio	-	2	3	3	-	7	13	23
11	Sul de Cabo Frio	-	2	3	3	-	10	13	23
12	Arraial do Cabo	-	2	3	3	-	6	13	24
13	Rio de janeiro	-	-	-	-	-	7	8	18
14	Ilha Grande	-	-	-	-	-	8	6	3
15	Ubatuba	-	-	-	-	-	3	4	8

Resumo:

CVA	Tempo de Recuperação
Manguezais	20 anos

Mapa II.8.4.2-1. Mapa da presença dos componentes de valor ambiental (CVAs) selecionados para o cálculo de riscos. Neste mapa estão apresentados os mangues, praias arenosas, costões rochosos, corais rasos, áreas de nidificação de aves marinhas e áreas de desova de quelônios. Estão apresentados os cenários de inverno para cada um dos volumes modelados que tocam a costa. Este mapa é apresentado em **3 folhas**, separadas no sentido de norte a sul.

DEIXAR ESTA FOLHA DE ROSTO PARA EXPLICAR O MAPA A SEGUIR



- Legenda**
- Limite intermunicipal
 - Divisa interestadual
 - Batimetria (m)
 - Municípios da Área de Influência

- Legenda Temática**
- Componentes de Valor Ambiental (CVAs)**
- 1 - Costões rochosos expostos/estrutura artificial exposta (alta declividade)
 - 2 - Costões rochosos erodidos por ondas (média/baixa declividade)
 - 3 - Praias de areia fina / média
 - 4 - Praias areia grossa e restingas
 - 5 - Praias mistas de areia e cascalho
 - 8 - Estruturas artificiais sólidas protegidas Costões rochosos protegidos
 - 10 - Marismas / Lagoas de água doce com vegetação nas margens / Manguezais
- Desova/Reprodução de Tartarugas
 - Área de Nidificação de Aves Marinhas
 - Corais
- PROBABILIDADE DE ALCANCE DO ÓLEO (%)**
- | | |
|---------|----------|
| 0 - 10 | 50 - 60 |
| 10 - 20 | 60 - 70 |
| 20 - 30 | 70 - 80 |
| 30 - 40 | 80 - 90 |
| 40 - 50 | 90 - 100 |

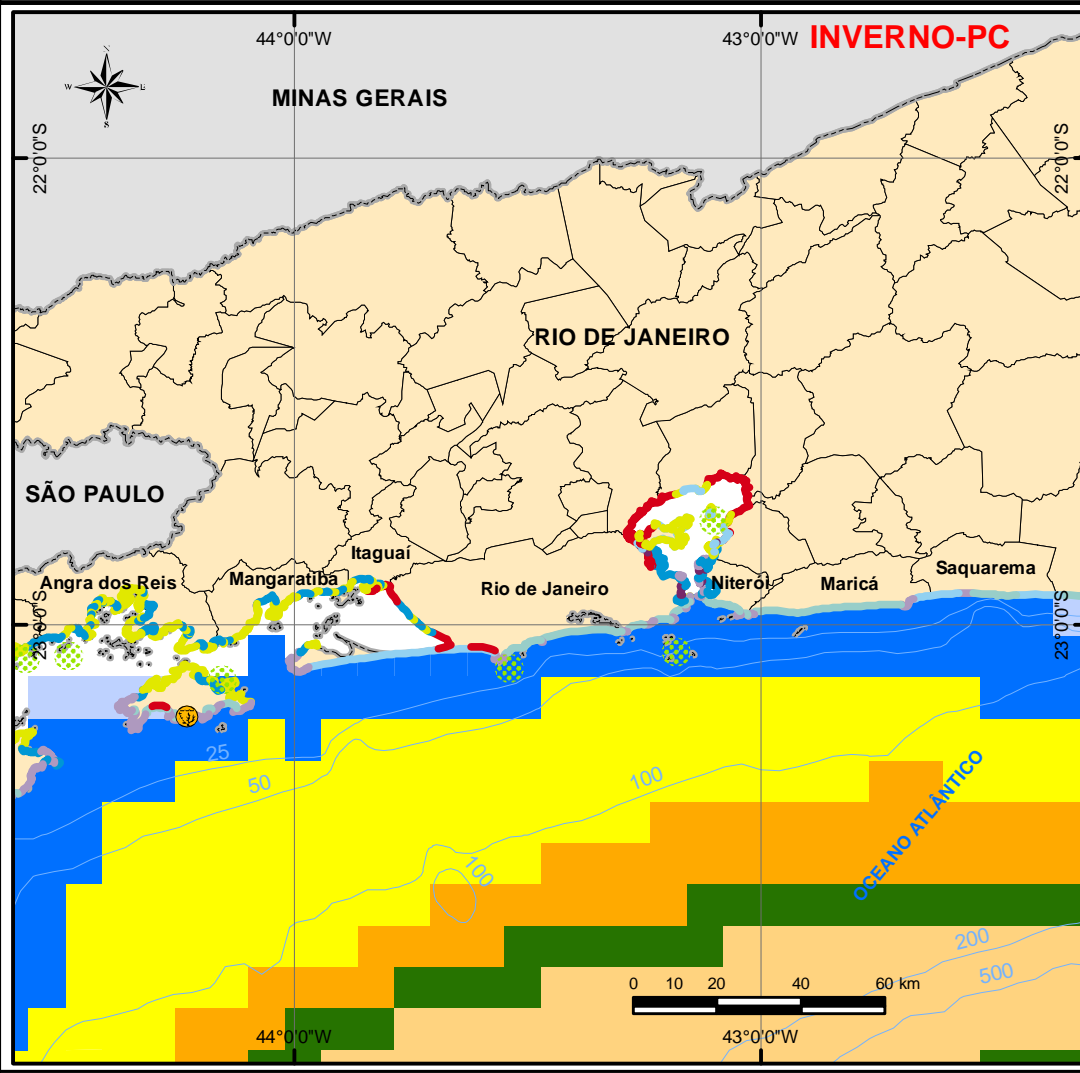
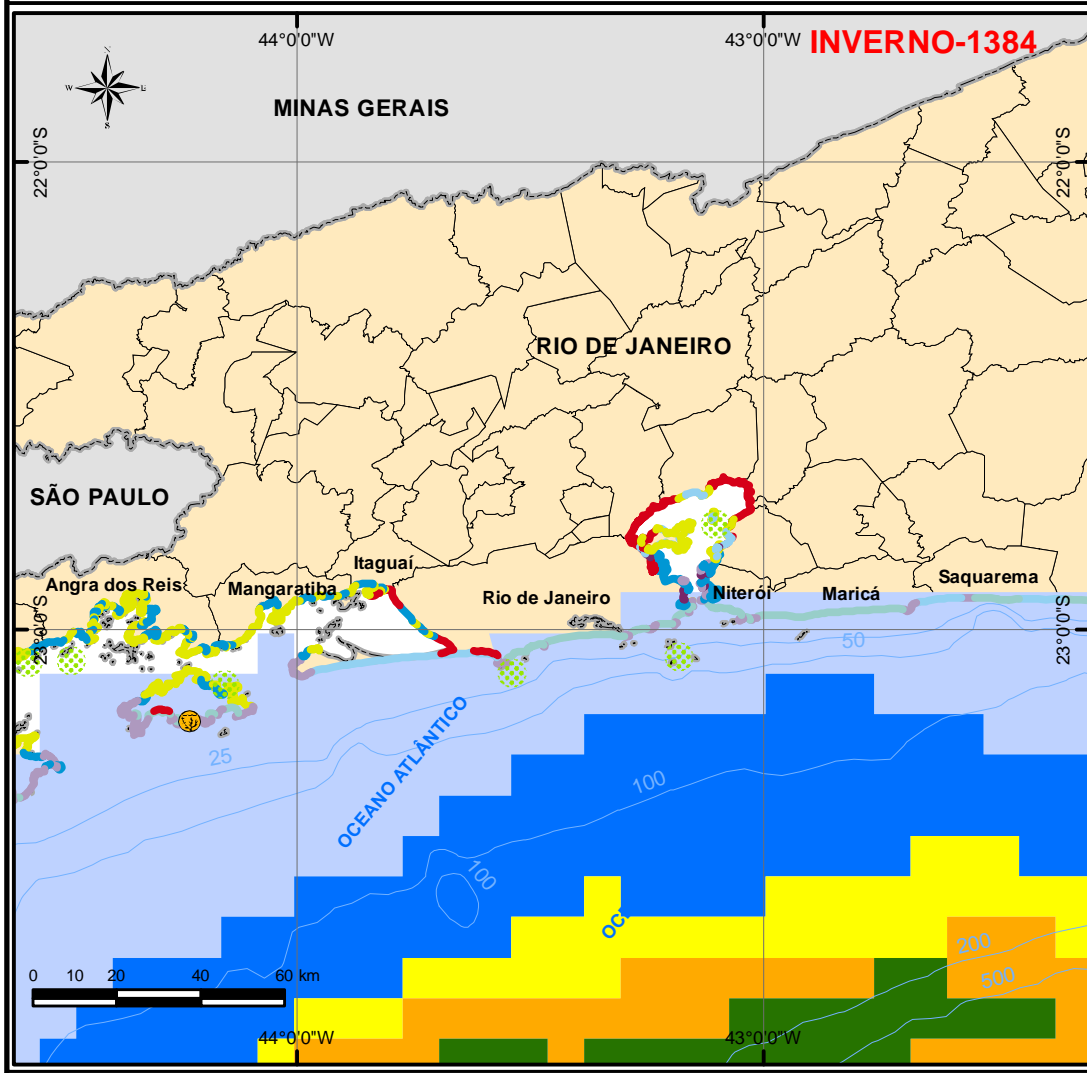
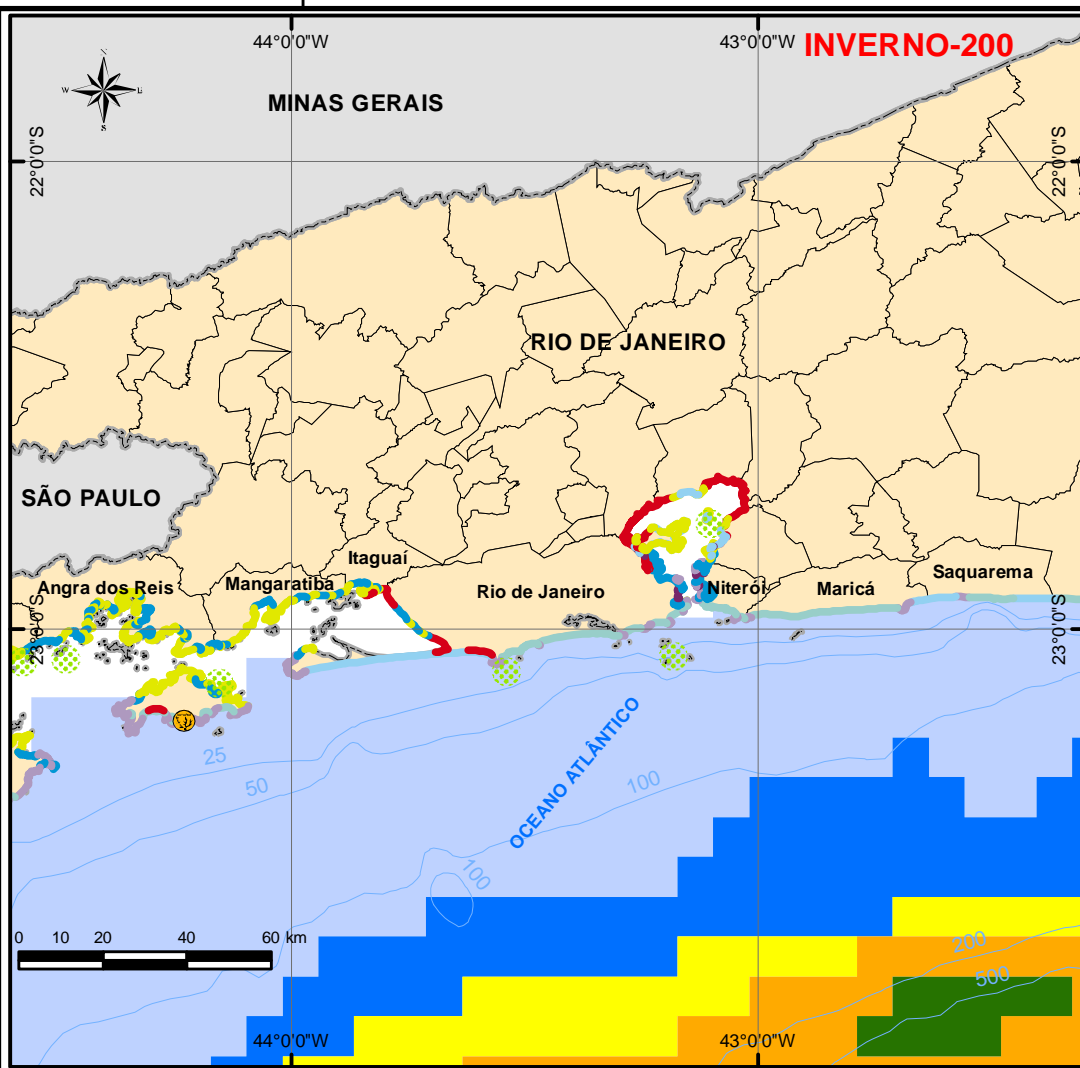
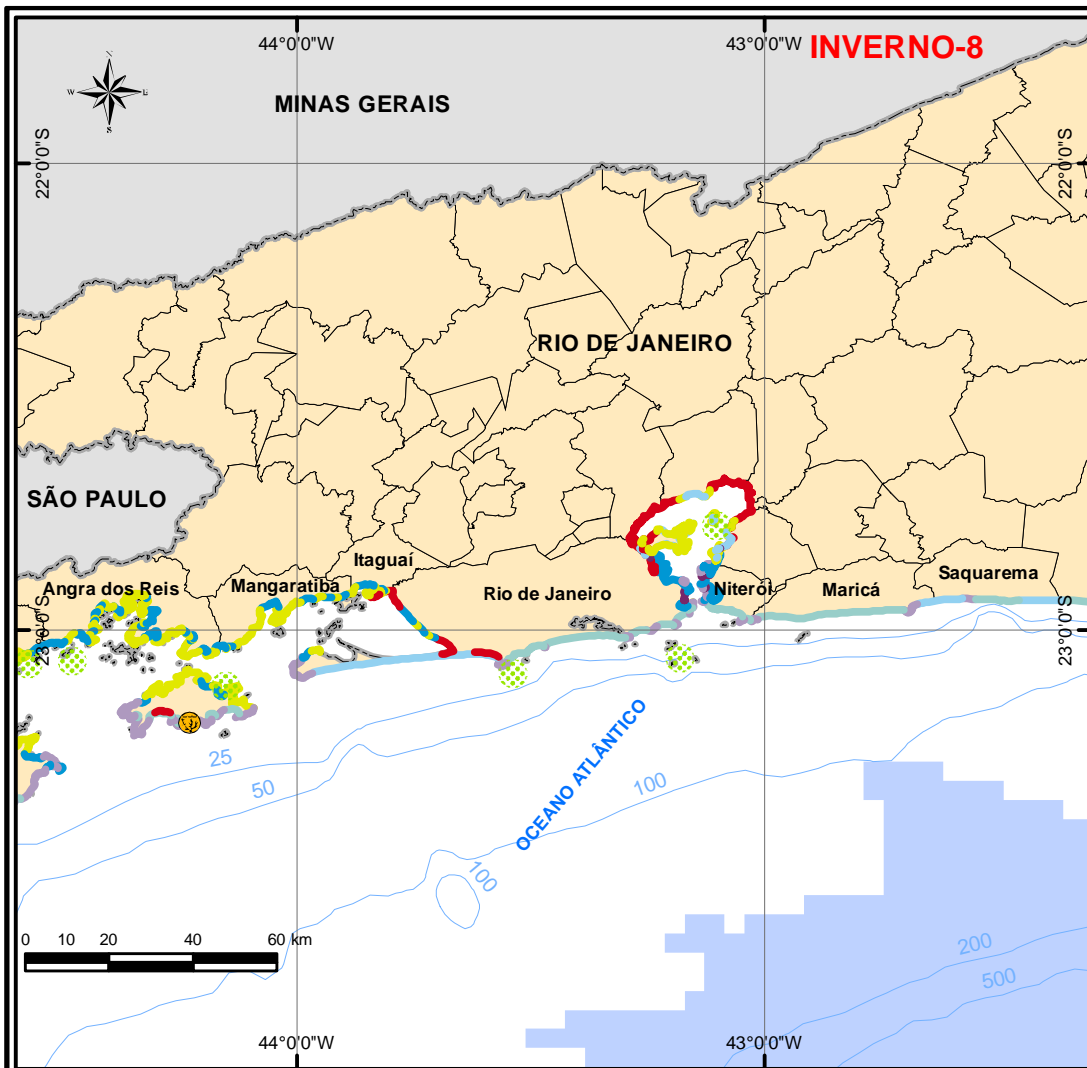
Referências Young (1982); Castro *et al.* (1995); Brandini (1997); BDT (1999); Ximenez & Falcão (2000); Sick (2001); Creed (1999); D'Incao *et al.* (2002); MMA (2002c); NOAA (2002); Brasil Visto do Espaço. Campinas: Embrapa Monitoramento por Satélite, 2004. Disponível em: <http://www.cdbrazil.cnpm.embrapa.br>. Acesso em: 15 dez. 2004; Fonteles Filho (2005); <http://www.portodevitoria.com.br>. Base: IBGE; BDEP.



Projeto
UNIDADE OFFSHORE DE TRANSFERÊNCIA E EXPORTAÇÃO

Título
COMPONENTES DE VALOR AMBIENTAL - CVAs FIXOS DA ÁREA POTENCIALMENTE AFETADA (CENÁRIO INVERNO)

Projeção Geográfica	Datum SAD-69	Escala 1:1.800.000
Data Novembro, 2011	Número Mapa II.8.4.2-1	Folha 1/3
Autor Leonardo Dias Celso Dias	Revisão 00	



- Legenda**
- Limite intermunicipal
 - Divisa interestadual
 - Batimetria (m)
 - Municípios da Área de Influência

- Legenda Temática**
- Componentes de Valor Ambiental (CVAs)**
- 1 - Costões rochosos expostos/estrutura artificial exposta (alta declividade)
 - 2 - Costões rochosos erodidos por ondas (média/baixa declividade)
 - 3 - Praias de areia fina / média
 - 4 - Praias areia grossa e restingas
 - 5 - Praias mistas de areia e cascalho
 - 8 - Estruturas artificiais sólidas protegidas Costões rochosos protegidos
 - 10 - Marismas / Lagoas de água doce com vegetação nas margens / Manguezais
- Desova/Reprodução de Tartarugas
 - Área de Nidificação de Aves Marinhas
 - Corais
- PROBABILIDADE DE ALCANCE DO ÓLEO (%)**
- | | | | |
|--|---------|--|----------|
| | 0 - 10 | | 50 - 60 |
| | 10 - 20 | | 60 - 70 |
| | 20 - 30 | | 70 - 80 |
| | 30 - 40 | | 80 - 90 |
| | 40 - 50 | | 90 - 100 |

Referências Young (1982); Castro *et al.* (1995); Brandini (1997); BDT (1999); Ximenez & Falcão (2000); Sick (2001); Creed (1999); D'Incao *et al.* (2002); MMA (2002c); NOAA (2002); Brasil Visto do Espaço. Campinas: Embrapa Monitoramento por Satélite, 2004. Disponível em: <http://www.cdbrazil.cnpm.embrapa.br>. Acesso em: 15 dez 2004; Fonteles Filho (2005); <http://www.portodevitoria.com.br>. Base: IBGE; BDEP.

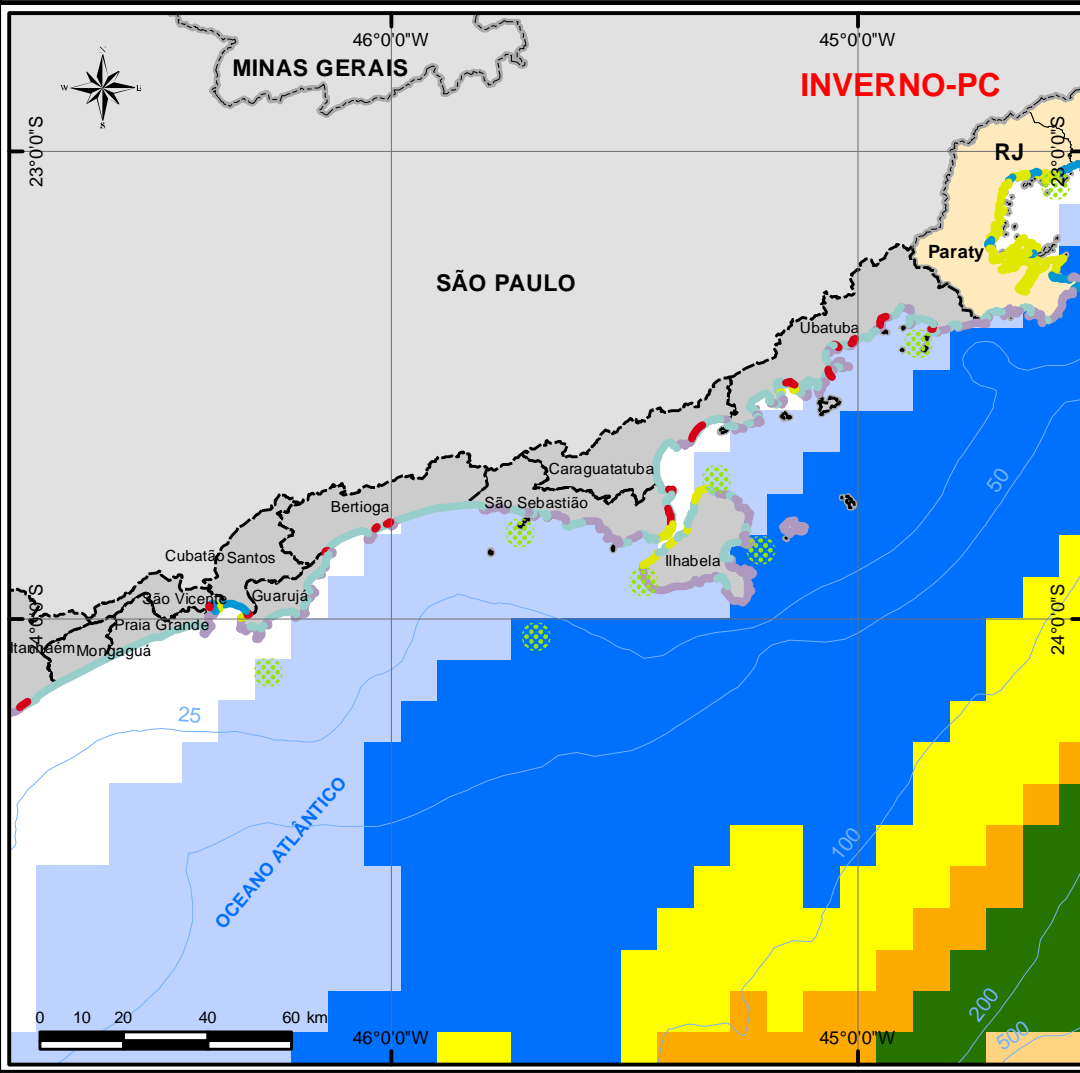
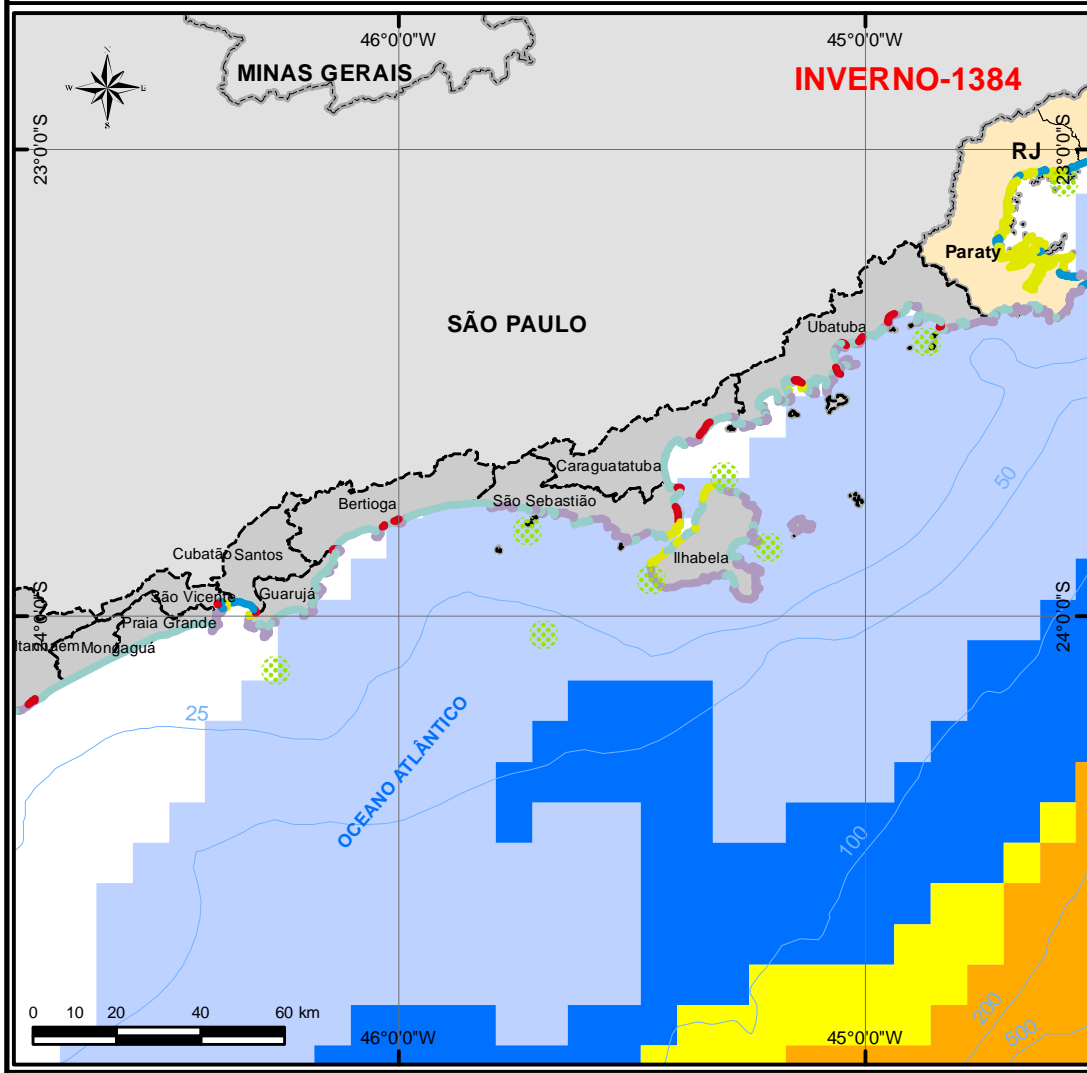
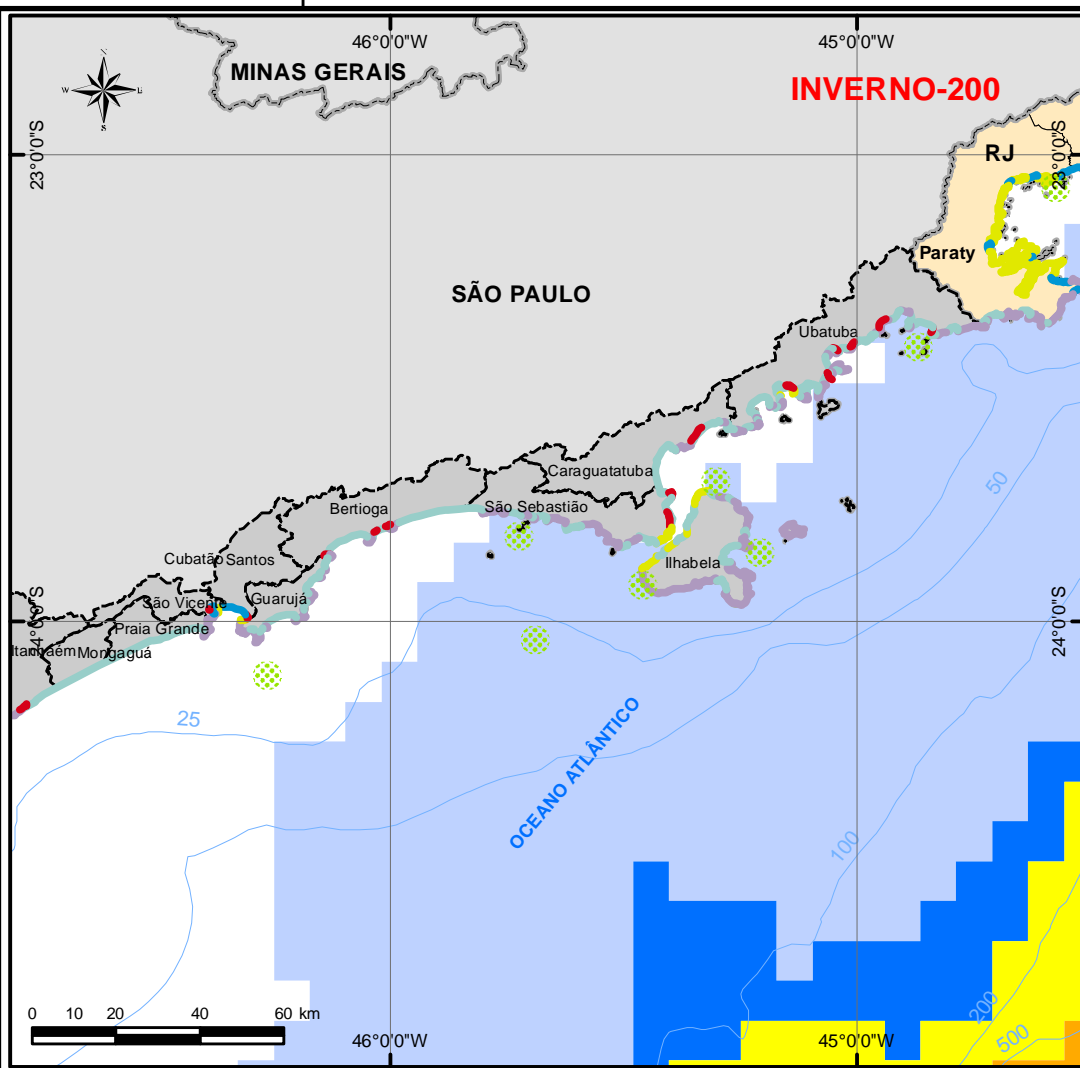
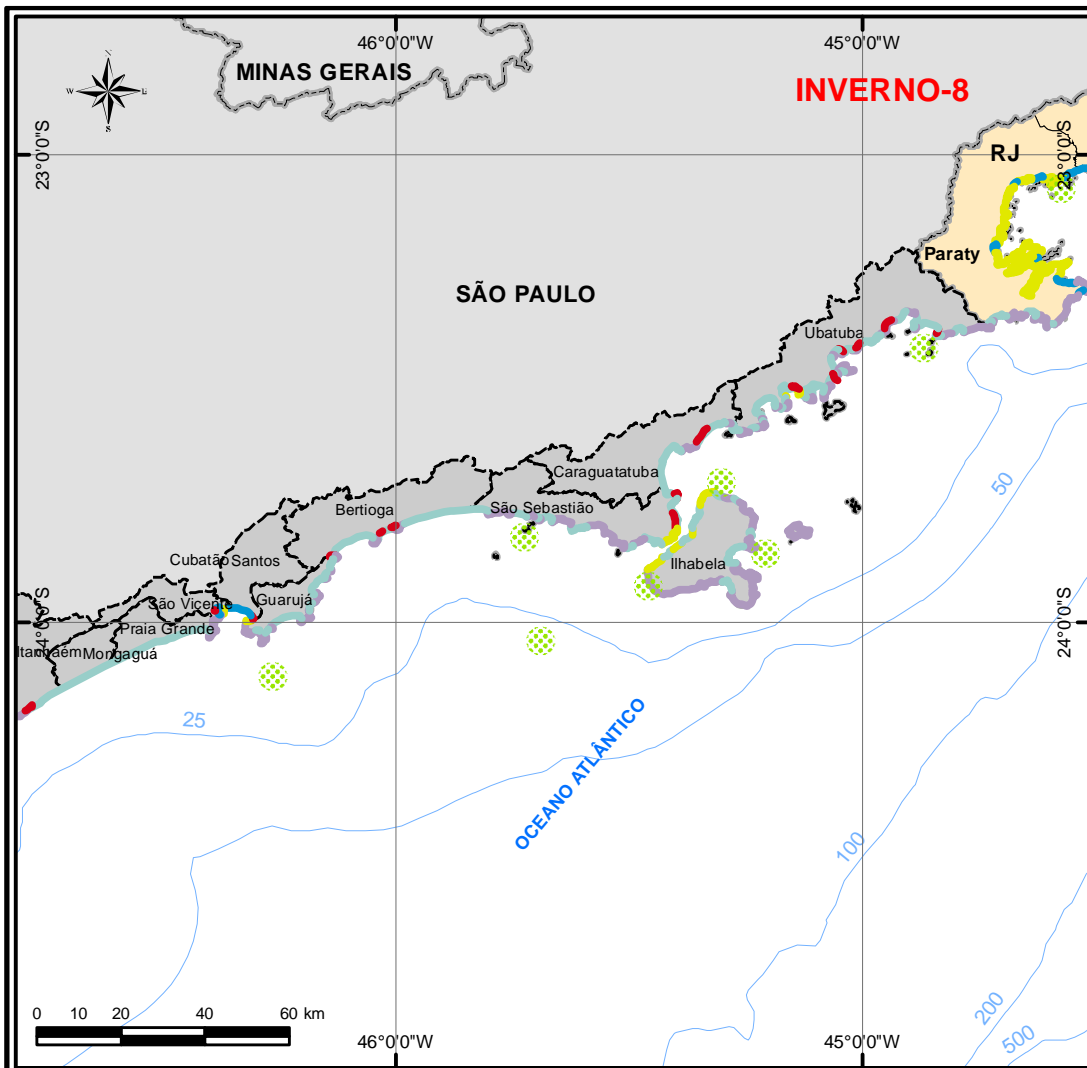


Projeto
UNIDADE OFFSHORE DE TRANSFERÊNCIA E EXPORTAÇÃO

Título
COMPONENTES DE VALOR AMBIENTAL - CVAs FIXOS DA ÁREA POTENCIALMENTE AFETADA (CENÁRIO INVERNO)

Projeção Geográfica Datum SAD-69 Escala 1:1.800.000

Data Novembro, 2011 Número Mapa II.8.4.2-1 Folha (2/3) Autor Leonardo Dias Celso Dias Revisão 00



- Legenda**
- Limite intermunicipal
 - Divisa interestadual
 - Batimetria (m)
 - Municípios da Área de Influência

- Legenda Temática**
- Componentes de Valor Ambiental (CVAs)**
- 1 - Costões rochosos expostos/estrutura artificial exposta (alta declividade)
 - 2 - Costões rochosos erodidos por ondas (média/baixa declividade)
 - 3 - Praias de areia fina / média
 - 4 - Praias areia grossa e restingas
 - 5 - Praias mistas de areia e cascalho
 - 8 - Estruturas artificiais sólidas protegidas Costões rochosos protegidos
 - 10 - Marismas / Lagoas de água doce com vegetação nas margens / Manguezais
 - Desova/Reprodução de Tartarugas
 - Área de Nidificação de Aves Marinhas
 - Corais
- PROBABILIDADE DE ALCANCE DO ÓLEO (%)**
- | | |
|---------|----------|
| 0 - 10 | 50 - 60 |
| 10 - 20 | 60 - 70 |
| 20 - 30 | 70 - 80 |
| 30 - 40 | 80 - 90 |
| 40 - 50 | 90 - 100 |

Referências Young (1982); Castro *et al.* (1995); Brandini (1997); BDT (1999); Ximenez & Falcão (2000); Sick (2001); Creed (1999); D'Incao *et al.* (2002); MMA (2002c); NOAA (2002); Brasil Visto do Espaço. Campinas: Embrapa Monitoramento por Satélite, 2004. Disponível em: <http://www.cdbrazil.cnpm.embrapa.br>. Acesso em: 15 dez.2004; Fontes Filho (2005); <http://www.portodevitoria.com.br>. Base: IBGE; BDEP.



Projeto
UNIDADE OFFSHORE DE TRANSFERÊNCIA E EXPORTAÇÃO

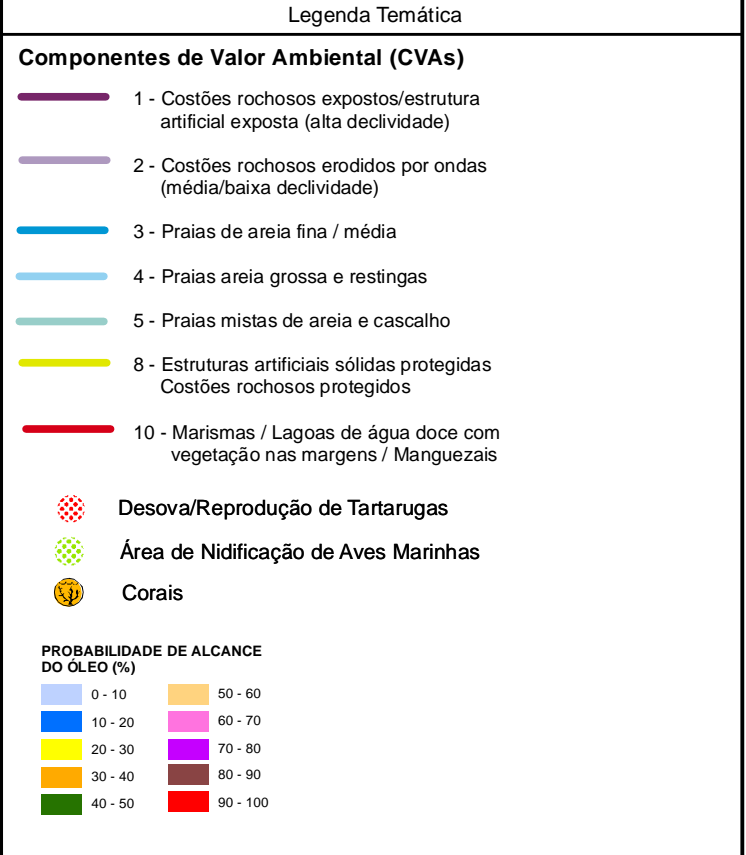
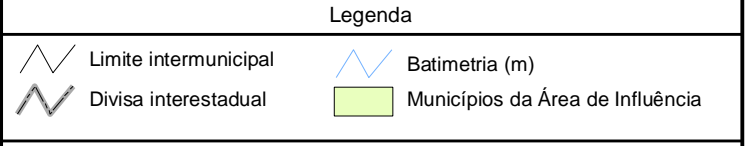
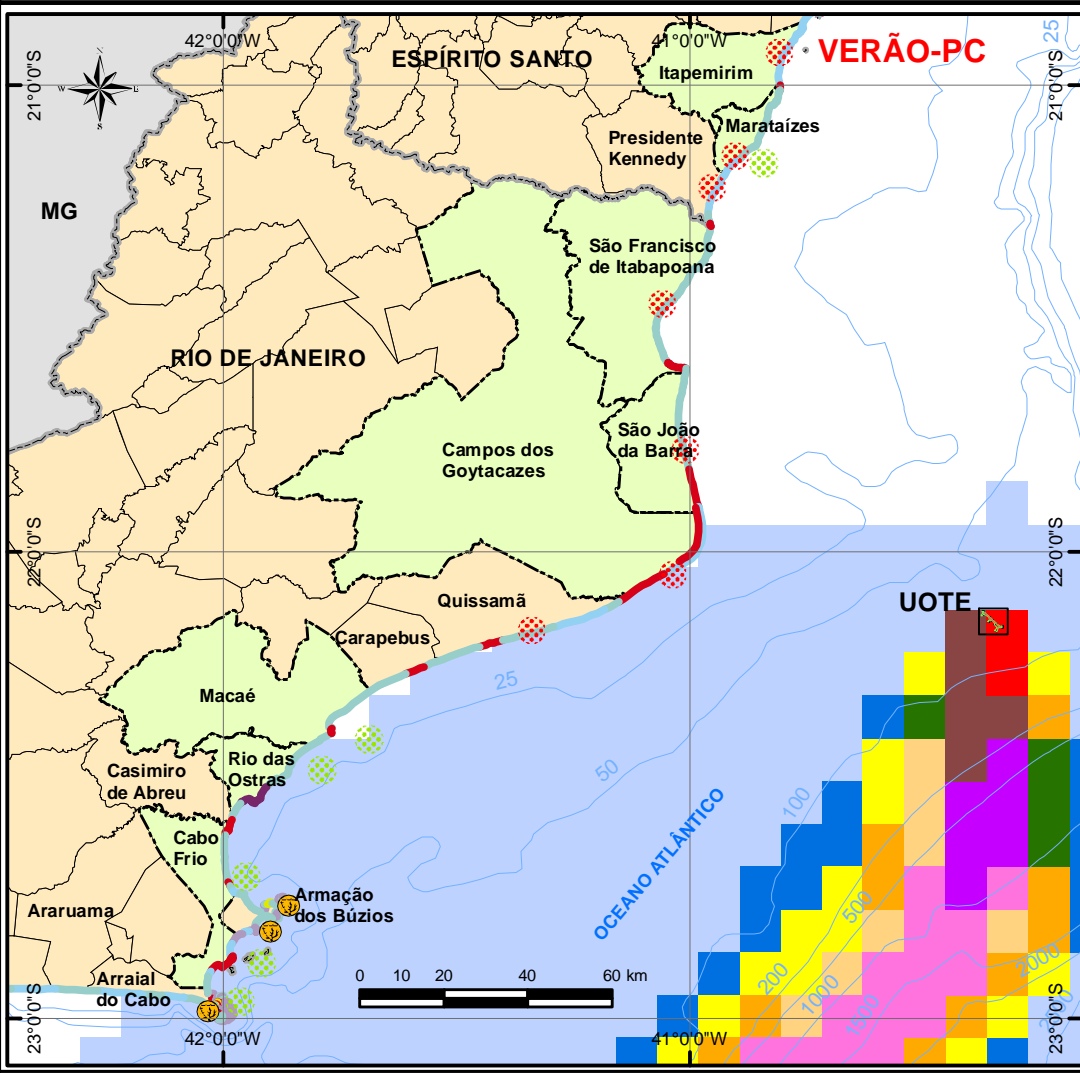
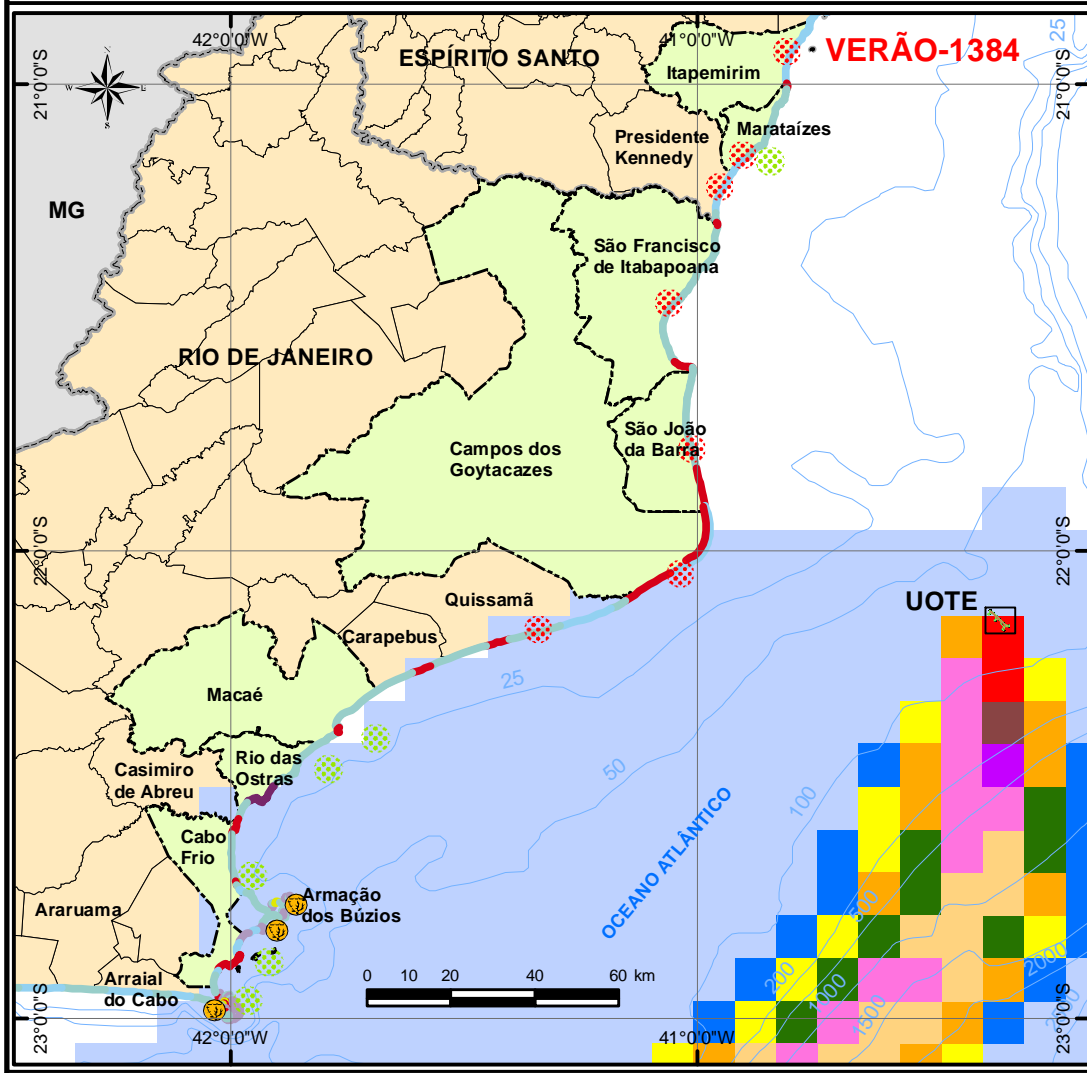
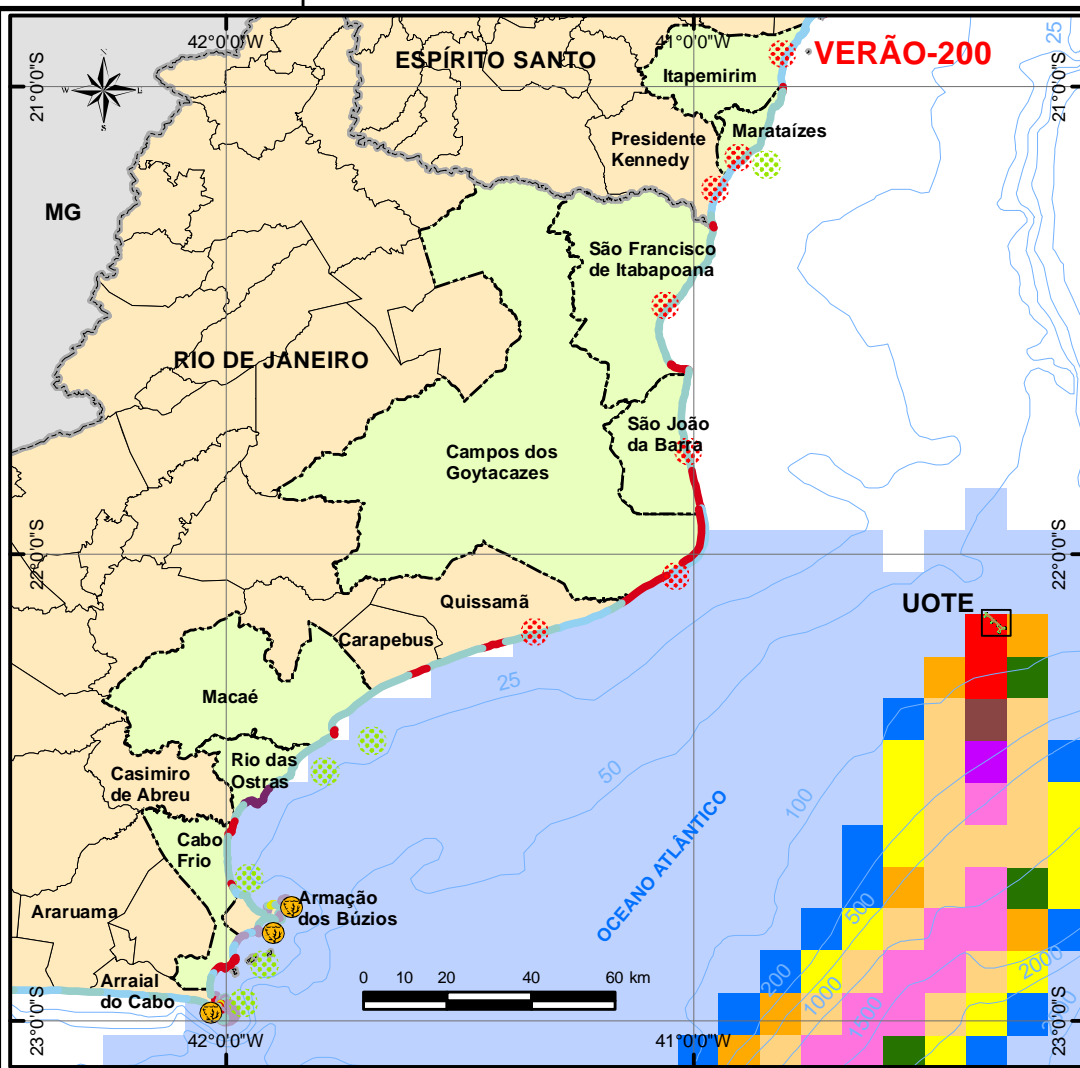
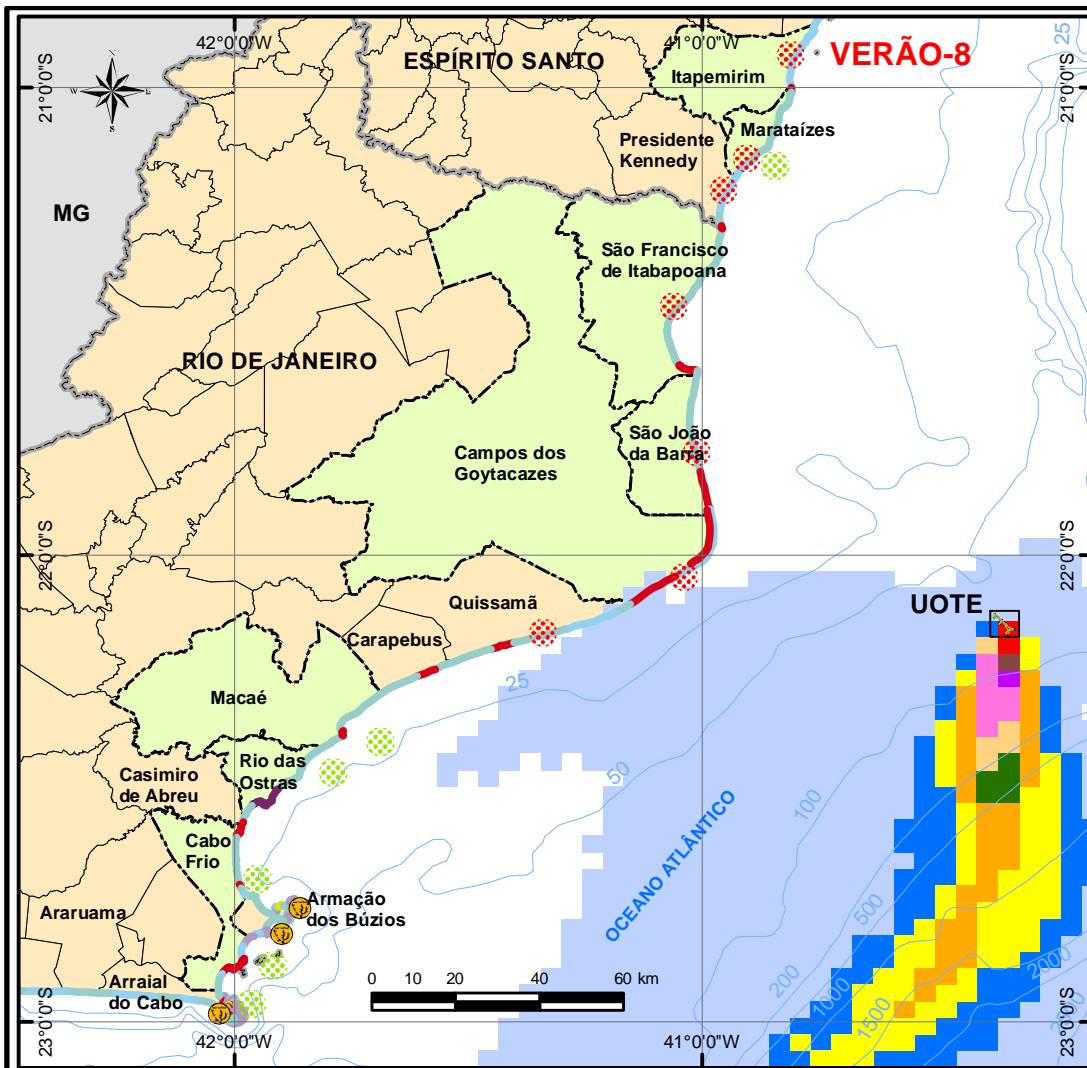
Título
COMPONENTES DE VALOR AMBIENTAL - CVAs FIXOS DA ÁREA POTENCIALMENTE AFETADA (CENÁRIO INVERNO)

Projeção Geográfica	Datum SAD-69	Escala 1:1.800.000
------------------------	-----------------	-----------------------

Data Novembro, 2011	Número Mapa II.8.4.2-1	Folha (3/3) Autor Leonardo Dias Celso Dias	Revisão 00
------------------------	---------------------------	---	---------------

Mapa II.8.4.2-2. Mapa da presença dos componentes de valor ambiental (CVAs) selecionados para o cálculo de riscos. Neste mapa estão apresentados os mangues, praias arenosas, costões rochosos, corais rasos, áreas de nidificação de aves marinhas e áreas de desova de quelônios. Estão apresentados os cenários de verão para cada um dos volumes modelados que tocam a costa. Este mapa é apresentado em **3 folhas**, separadas no sentido de norte a sul.

DEIXAR ESTA FOLHA DE ROSTO PARA EXPLICAR O MAPA A SEGUIR



Referências Young (1982); Castro *et al.* (1995); Brandini (1997); BDT (1999); Ximenez & Falcão (2000); Sick (2001); Creed (1999); D'Incao *et al.* (2002); MMA (2002c); NOAA (2002); Brasil Visto do Espaço. Campinas: Embrapa Monitoramento por Satélite, 2004. Disponível em: <http://www.cdbrazil.cnpm.embrapa.br>. Acesso em: 15 dez 2004; Fonteles Filho (2005); <http://www.portodevitoria.com.br>. Base: IBGE; BDEP.

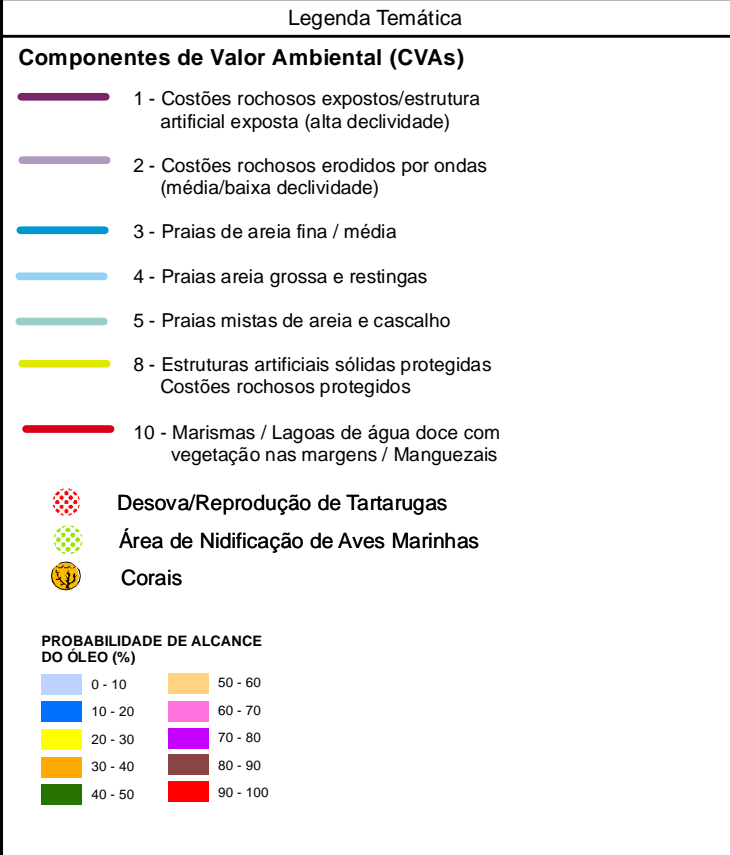
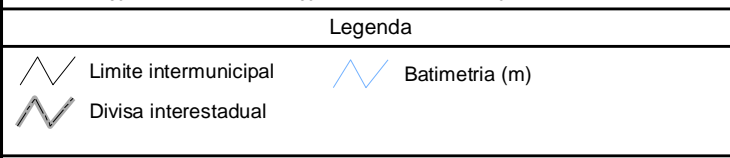
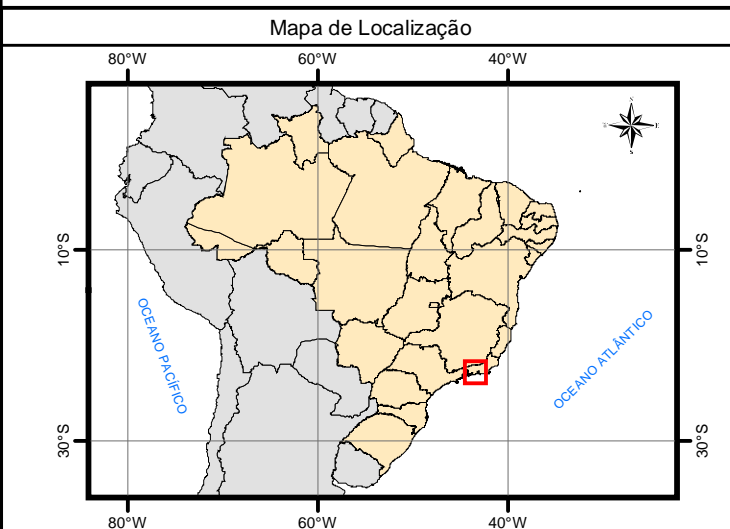
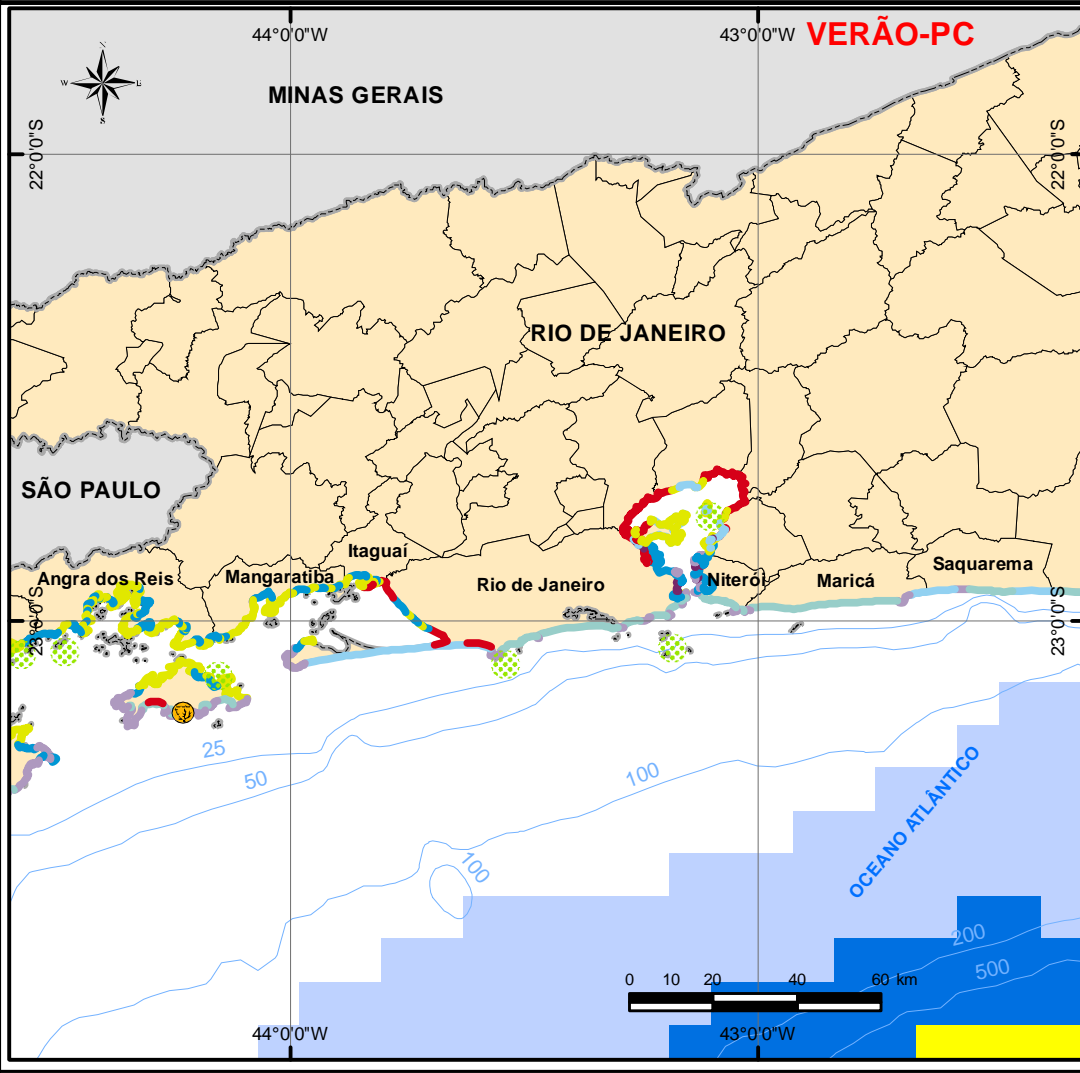
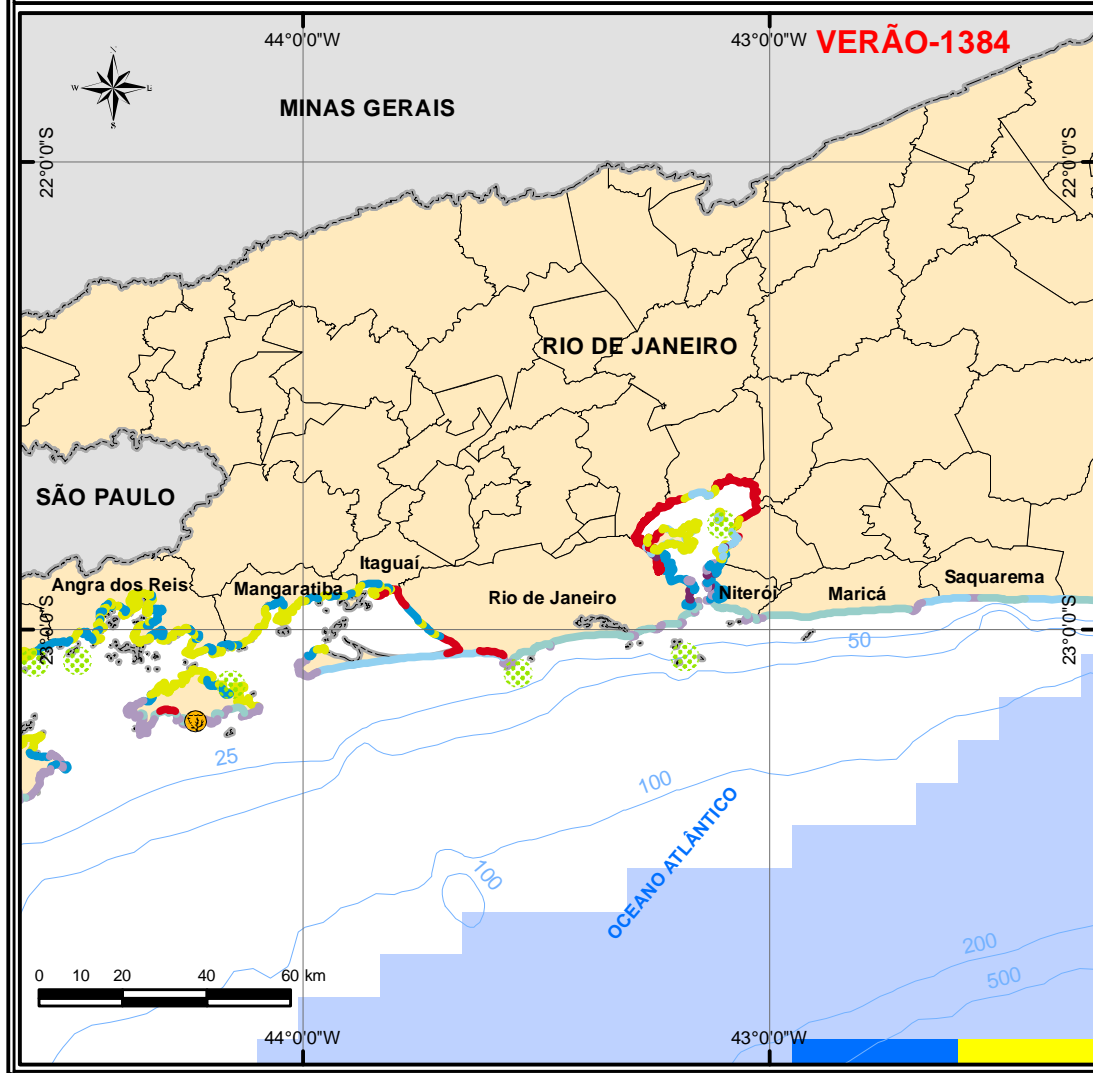
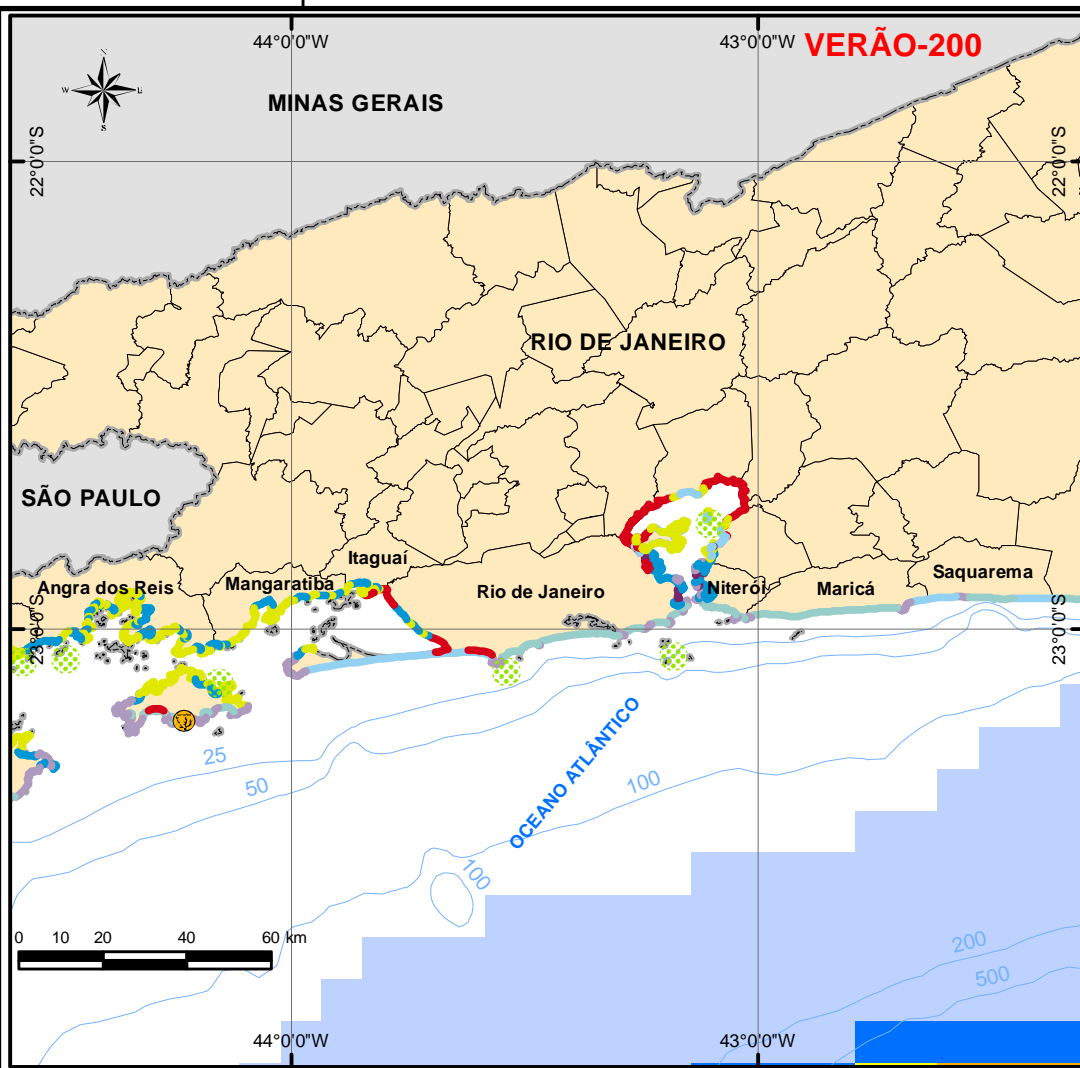
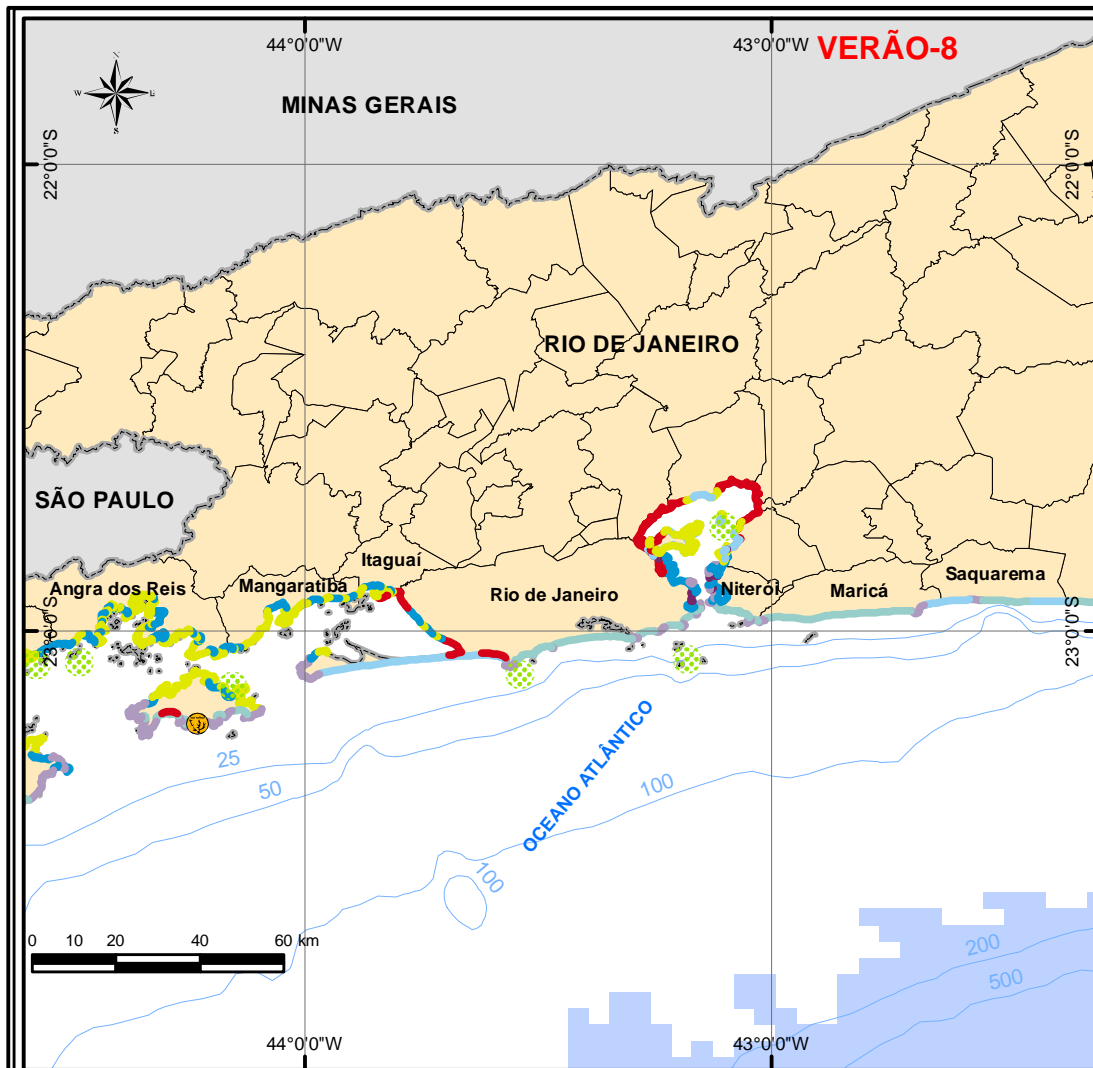


Projeto
UNIDADE OFFSHORE DE TRANSFERÊNCIA E EXPORTAÇÃO

Título
COMPONENTES DE VALOR AMBIENTAL - CVAs FIXAS DA ÁREA POTENCIALMENTE AFETADA (CENÁRIO VERÃO)

Projeção Geográfica **Datum** SAD-69 **Escala** 1:1.800.000

Data Novembro, 2011 **Número** Mapa II.8.4.2-2 **Folha** (1/3) **Autor** Leonardo Dias Celso Dias **Revisão** 00



Referências Young (1982); Castro *et al.* (1995); Brandini (1997); BDT (1999); Ximenez & Falcão (2000); Sick (2001); Creed (1999); D'Incao *et al.* (2002); MMA (2002c); NOAA (2002); Brasil Visto do Espaço. Campinas: Embrapa Monitoramento por Satélite, 2004. Disponível em: <http://www.cdbrazil.cnpm.embrapa.br>. Acesso em: 15 dez 2004; Fonteles Filho (2005); <http://www.portodevitoria.com.br>. Base: IBGE; BDEP.

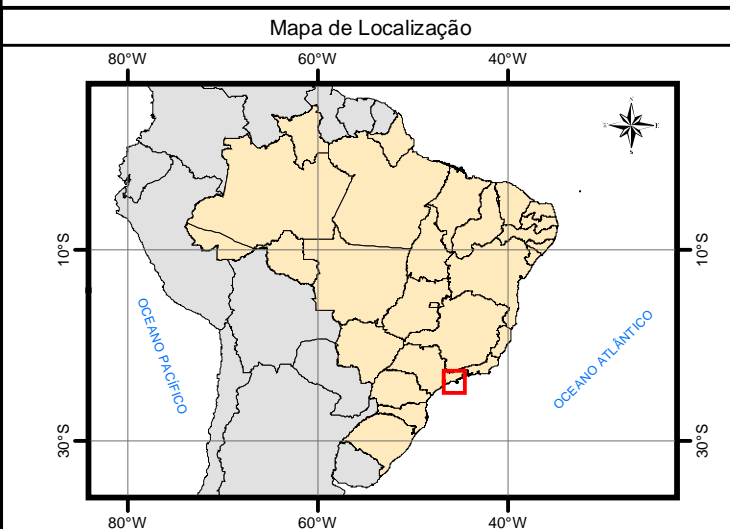
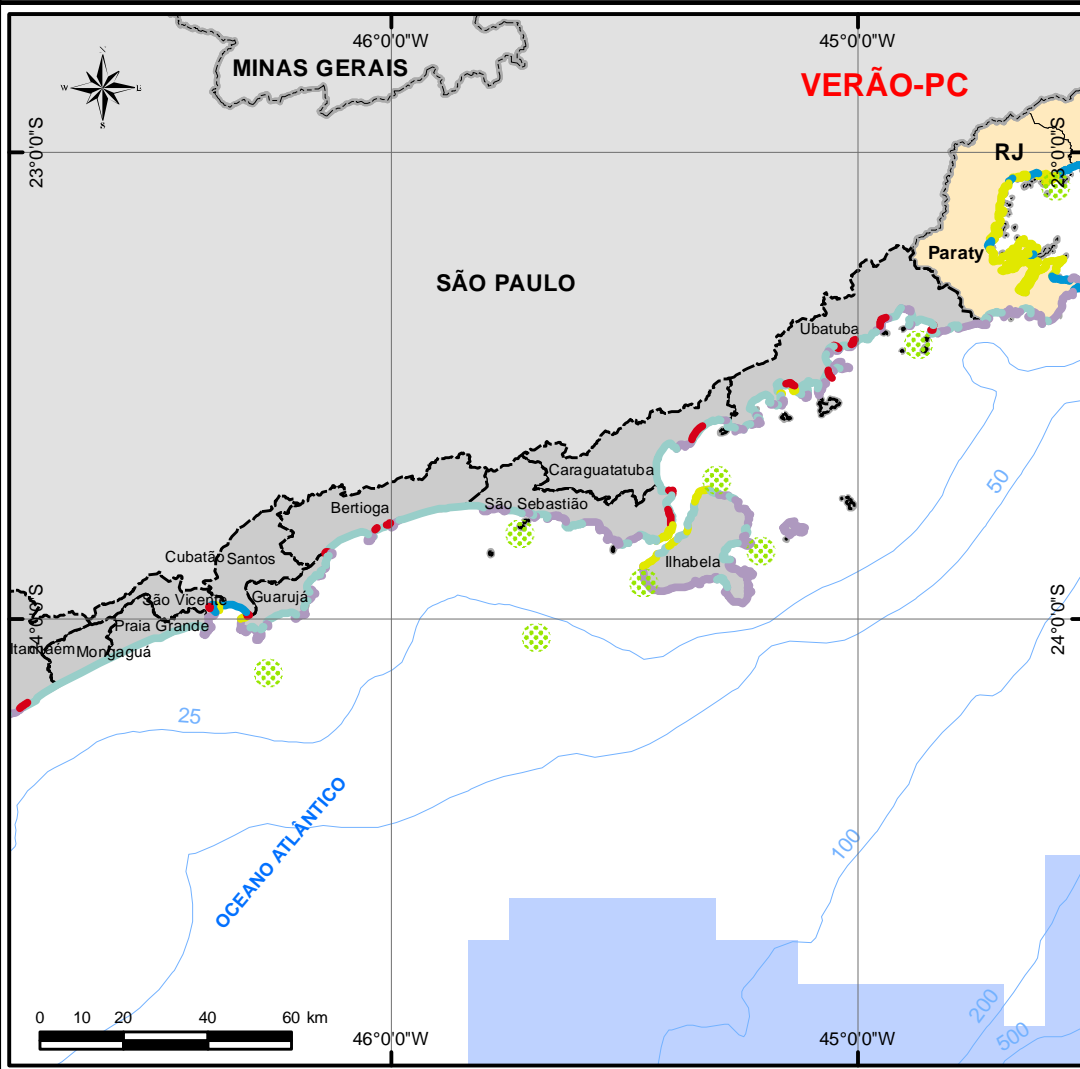
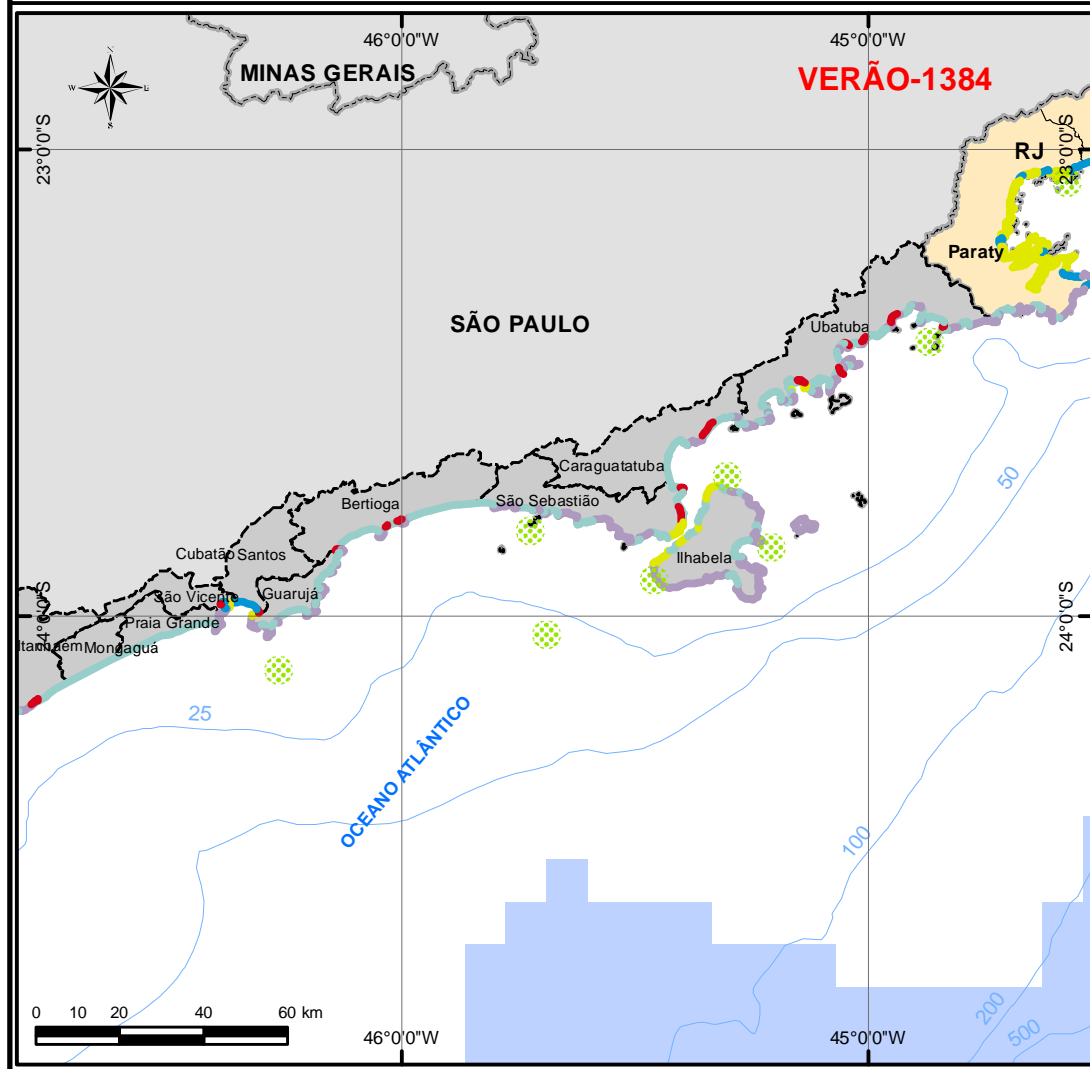
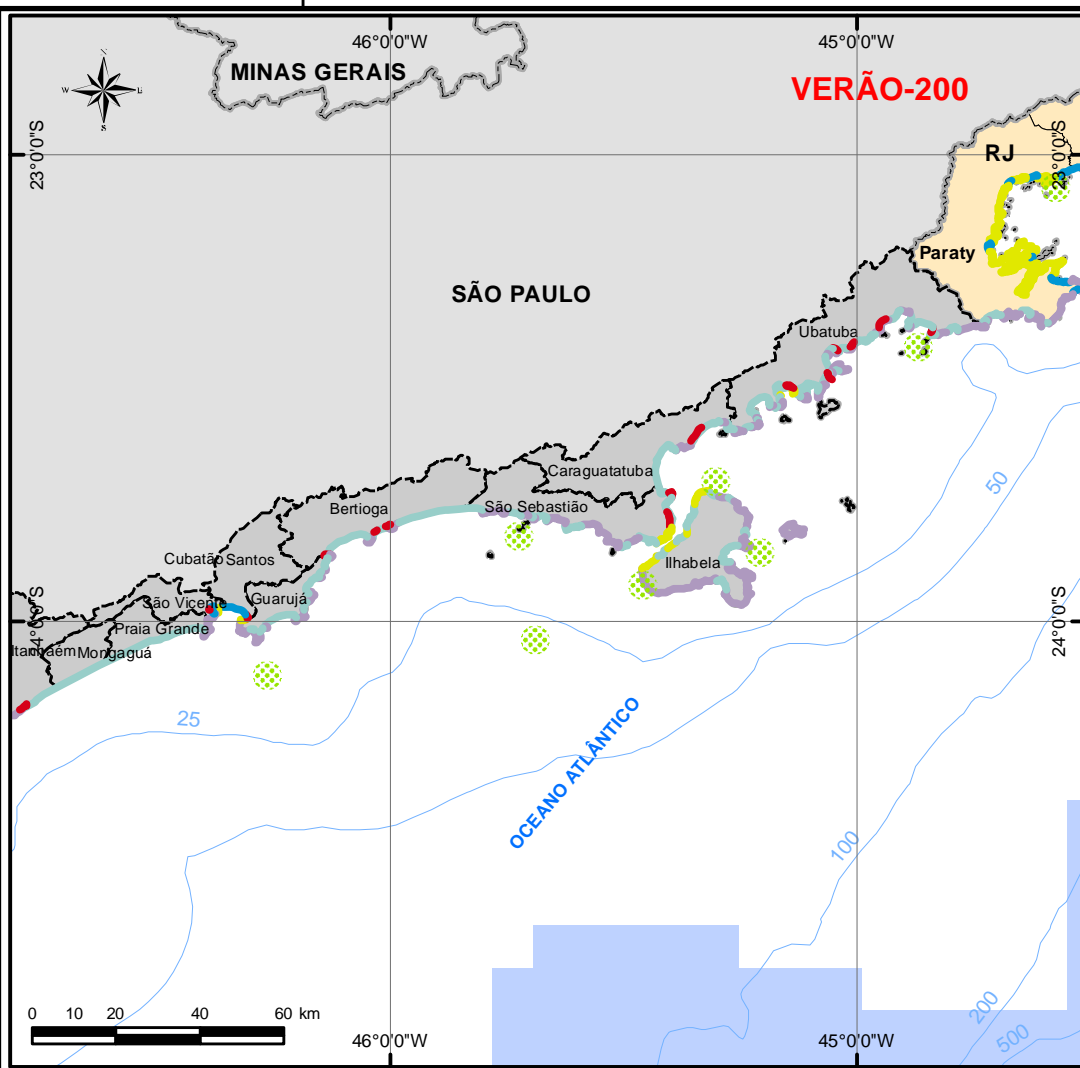
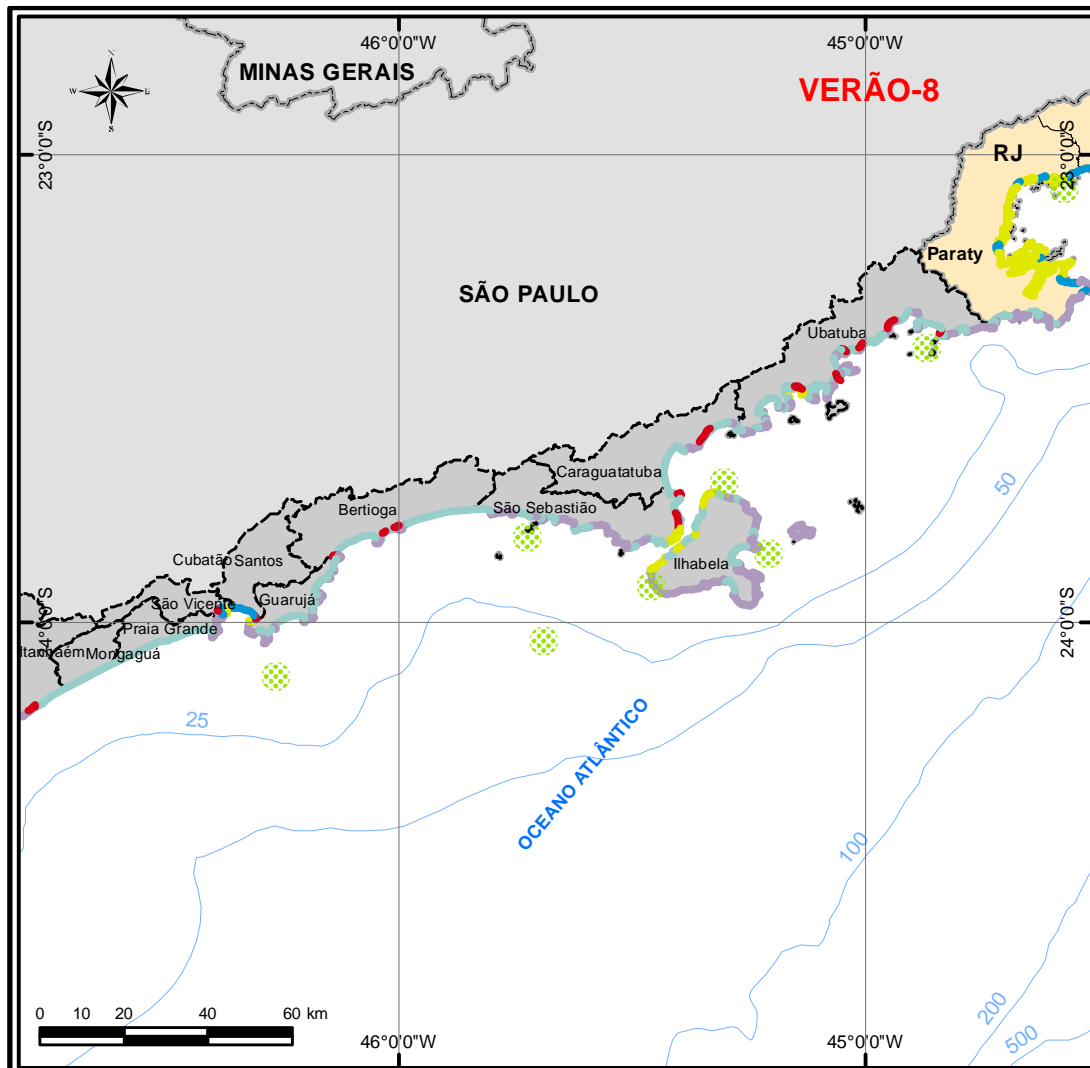


Projeto
UNIDADE OFFSHORE DE TRANSFERÊNCIA E EXPORTAÇÃO

Título
COMPONENTES DE VALOR AMBIENTAL - CVAs FIXAS DA ÁREA POTENCIALMENTE AFETADA (CENÁRIO VERÃO)

Projeção Geográfica Datum SAD-69 Escala 1:1.800.000

Data Novembro, 2011 Número Mapa II.8.4.2-2 Folha (2/3) Autor Leonardo Dias Celso Dias Revisão 00



- Legenda**
- Limite intermunicipal
 - Divisa interestadual
 - Batimetria (m)

- Legenda Temática**
- Componentes de Valor Ambiental (CVAs)**
- 1 - Costões rochosos expostos/estrutura artificial exposta (alta declividade)
 - 2 - Costões rochosos erodidos por ondas (média/baixa declividade)
 - 3 - Praias de areia fina / média
 - 4 - Praias areia grossa e restingas
 - 5 - Praias mistas de areia e cascalho
 - 8 - Estruturas artificiais sólidas protegidas Costões rochosos protegidos
 - 10 - Marismas / Lagoas de água doce com vegetação nas margens / Manguezais
 - Desova/Reprodução de Tartarugas
 - Área de Nidificação de Aves Marinhas
 - Corais
- PROBABILIDADE DE ALCANCE DO ÓLEO (%)**
- | | | | |
|--|---------|--|----------|
| | 0 - 10 | | 50 - 60 |
| | 10 - 20 | | 60 - 70 |
| | 20 - 30 | | 70 - 80 |
| | 30 - 40 | | 80 - 90 |
| | 40 - 50 | | 90 - 100 |

Referências Young (1982); Castro *et al.* (1995); Brandini (1997); BDT (1999); Ximenez & Falcão (2000); Sick (2001); Creed (1999); D'Incao *et al.* (2002); MMA (2002c); NOAA (2002); Brasil Visto do Espaço. Campinas: Embrapa Monitoramento por Satélite, 2004. Disponível em: <http://www.cdbrazil.cnpm.embrapa.br>. Acesso em: 15 dez.2004; Fonteles Filho (2005); <http://www.portodevitoria.com.br>. Base: IBGE; BDEP.



Projeto
UNIDADE OFFSHORE DE TRANSFERÊNCIA E EXPORTAÇÃO

Título
COMPONENTES DE VALOR AMBIENTAL - CVAs FIXAS DA ÁREA POTENCIALMENTE AFETADA (CENÁRIO VERÃO)

Projeção Geográfica Datum SAD-69 Escala 1:1.800.000

Data Novembro, 2011	Número Mapa II.8.4.2-2	Folha (3/3) Autor Leonardo Dias Celso Dias	Revisão 00
------------------------	---------------------------	---	---------------

(2) Costões Rochosos

Os costões rochosos foram selecionados como CVA já que se relacionam ao critério de importância ecológica, uma vez que abriga um vasto número de espécies importantes para manter o equilíbrio da cadeia trófica, fornecendo recursos alimentares para diversos organismos (Lamparelli, 1998). Também se relacionam ao critério de importância para população, já que nestas áreas são realizadas, eventualmente, atividades extrativistas pelas populações residentes, cujos recursos são diretamente aproveitados através do consumo, ou então vendidos para o comércio local.

A resposta do CVA costões rochosos à presença do óleo irá depender da toxicidade, viscosidade, quantidade e duração do contato, aliado à sensibilidade dos organismos que habitam o costão. Desta forma, em média o tempo de recuperação para este CVA é de 2 anos (Gilfillan, *et al.*, 2001; IPIECA, 1995), estando relacionada principalmente por serem os costões rochosos ambientes de alta energia (ação hidrodinâmica das ondas e marés) e a composição da biota associada, uma vez que estas espécies apresentam um potencial considerável para o restabelecimento de suas populações (IPIECA, 1995).

Como este CVA é fixo, para o cálculo do risco foi quantificada presença/ausência de costões rochosos na área de estudo e as probabilidades de serem atingidos pelo óleo (Quadro II.8.4.2-2). A presença deste CVA na costa da área potencialmente atingida por óleo está representada nos Mapas II.8.4.2-1 a II.8.4.2-2 deste subitem. Fora estes locais, existem costões rochosos em algumas pequenas ilhas como: Ilha das Andorinhas (Marataízes), Arquipélago de Santana (Macaé), ilhas de Cabo Frio e Ilha do Papagaio (Cabo Frio).

Quadro II.8.4.2-2 - Lista dos pontos do CVA costões rochosos com probabilidade de serem tocados pelo óleo.

Nº	DESCRIÇÃO	PROBABILIDADE (%) VERÃO				PROBABILIDADE (%) INVERNO			
		8	200	1384	PC	8	200	1384	PC
1	Rio das Ostras - Armação de Búzios - Cabo Frio - Arraial do Cabo	-	2	3	3	-	16	15	24
2	Saquarema a Niterói (oceânico)	-	-	-	-	-	7	6	12

(continua)

Quadro II.8.4.2-2 (conclusão)

Nº	DESCRIÇÃO	PROBABILIDADE (%) VERÃO				PROBABILIDADE (%) INVERNO			
		8	200	1384	PC	8	200	1384	PC
3	Rio de Janeiro (Oceânico) e Praia da Marambaia	-	-	-	-	-	7	8	18
4	Ilha Grande e Parati	-	-	-	-	-	8	6	16
5	Ubatuba e Ilha Bela	-	-	-	-	-	6	7	13
6	São Sebastião	-	-	-	-	-	1	2	1

Resumo:

CVA	Tempo de Recuperação
Costões Rochosos	02 anos

(3) Praias Arenosas

A escolha de praias arenosas como um CVA se deve pelos critérios de importância ecológica, uma vez que a biodiversidade existente mantém o equilíbrio da cadeia trófica, principalmente com relação à disposição de recursos alimentares, e de importância para a população, uma vez que são exercidas nestas praias diversas atividades relacionadas ao turismo. Associados a estes ambientes estão as áreas de restinga.

O processo de recuperação de praias afetadas por derrames de óleo é extremamente variável, dependendo, entre outros fatores, do hidrodinamismo, tipo de sedimento, tempo de permanência do óleo no ambiente, circulação de massas d'água e proximidade de centros de dispersão de espécies (Monteiro, 2003).

Segundo alguns autores (Boucher, 1980; Bodin, 1988), o tempo de recuperação pra estes ecossistemas é, em média, de 1,5 a 2 anos, uma vez que os componentes da meiofauna (fatores vulneráveis de maior sensibilidade), que apresentam ciclo de vida bastante curto, em geral, apresentam rápida recuperação após impactos agudos por óleo (de semanas a meses). O distúrbio causado pela remoção mecânica da areia misturada ao óleo parece ter maior influência na alteração das densidades da meiofauna do que o efeito do óleo (Fricke *et al*, 1981). Ressalta-se que praias de maior exposição às ondas e com

granulometria mais grosseira recuperam-se mais rapidamente que locais protegidos.

Como este CVA é fixo, para o cálculo do risco foi quantificada presença/ausência de praias arenosas na área de estudo e as probabilidades de serem atingidos pelo óleo (Quadro II.8.4.2-3). A presença deste CVA na área potencialmente atingida pelo óleo está representada nos Mapas II.8.4.2-1 a II.8.4.2-2 deste subitem.

Quadro II.8.4.2-3 - Lista dos pontos do CVA praias arenosas com probabilidade de serem tocados pelo óleo.

Nº	DESCRIÇÃO	PROBABILIDADE (%) VERÃO				PROBABILIDADE (%) INVERNO			
		8	200	1384	PC	8	200	1384	PC
1	Itapemirim a São Francisco de Itabapoana	-	-	-	-	1	3	3	1
2	São João da Barra	-	-	-	-	3	5	5	8
3	Campos dos Goytacazes a Cabo Frio	1	1	3	1	9	13	13	24
4	Arraial do Cabo – Niterói (oceânico)	-	2	3	3	-	6	7	12
5	Rio de Janeiro (Oceânico) e Restinga da Marambaia	-	-	-	-	-	7	8	18
6	Ilha Grande e Parati	-	-	-	-	-	8	6	16
7	Ubatuba e Ilha Bela	-	-	-	-	-	3	4	13
8	São Sebastião e Bertioga	-	-	-	-	-	1	2	1

Resumo:

CVA	Tempo de Recuperação
Praias Arenosas	1,5 a 2 anos

(4) Mamíferos Marinhos - Cetáceos

Os Mamíferos marinhos (cetáceos) foram selecionados como CVA uma vez que se encaixam tanto no critério de interesse nacional ou internacional, pois são citados grupos que perfazem grandes rotas de migração extrapolando o litoral brasileiro, quanto no critério de importância ecológica por constituírem componentes dos ecossistemas marinhos, cuja conservação é fundamental. Segundo o Ministério do Meio Ambiente (MMA, 2002), identificou-se que a área atingida por uma possível presença do óleo é caracterizada como de grande

importância biológica ou prioritária para conservação de mamíferos, uma vez que esta região é principalmente utilizada por cetáceos como rota de migração.

Na área da UOTE são observadas diversas espécies de mamíferos marinhos, algumas são residentes, enquanto que outras são migratórias. Pequenos cetáceos, como por exemplo, a espécie *Sotalia guianensis*, utilizam águas costeiras e oceânicas da região das Bacias de Campos e Santos como área de residência ou de ocupação sazonal. Na área costeira do município de Marataízes (ES) é registrada a ocorrência do golfinho-de-dentes-rugosos (*Steno bredanensis*), do golfinho-de-nariz-de-garrafa (*Tursops truncatus*), do boto cinza (*Sotalia guianensis*) e da toninha (*Pontoporia blainvillei*). Estas duas últimas espécies também são observadas associadas à Foz do Rio Paraíba do Sul e à plataforma continental interna, enquanto o golfinho-de-dentes-rugosos (*Steno bredanensis*), o golfinho-de-nariz-de-garrafa (*Tursops truncatus*) e a toninha (*Pontoporia blainvillei*) são registrados na plataforma externa norte-fluminense (MMA, 2007).

Além das espécies já citadas, registra-se a ocorrência das baleias baleia-franca (*Eubalaena australis*), baleia-azul (*Balaenoptera musculus*), baleia-fin (*B. physalus*), baleia-sei (*B. borealis*), baleia-jubarte (*Megaptera novaeangliae*), cachalote (*Physeter macrocephalus*). Dentre estas espécies destaca-se a baleia jubarte, cuja rota migratória passa na região da Bacia de Campos onde será instalada a UOTE é a baleia jubarte (*Megaptera novaeangliae*). A presença destas baleias jubarte é frequente nas águas da costa brasileira durante os meses de julho a novembro (Zerbini *et al.*, 2006). Esta espécie realiza anualmente uma migração entre áreas de alimentação, no continente antártico, e áreas de reprodução, especialmente na região do arquipélago de Abrolhos, no litoral da Bahia.

Para fins do cálculo de risco deste CVA, foram considerados cetáceos como um todo, independente da espécie, já que, apesar de algumas espécies serem mais restritas a uma área, não é possível determinar áreas fechadas para fixação das espécies. Deste modo, o risco para o CVA mamíferos marinhos estaria associado à presença de óleo em áreas e períodos de alimentação e reprodução, quando eles estão reunidos em grupos numerosos (Barcellos *et al.*, 2003). Deste modo, serão usadas as probabilidades respectivas de cada faixa da pluma

(Quadro II.8.4.2-4). A presença deste grupo dentro da área da potencial pluma segue ilustrada nos Mapas II.8.4.2-3 e II.8.4.2-4.

Quadro II.8.4.2-4 - Lista dos pontos do CVA mamíferos marinhos - cetáceos com probabilidade de serem tocados pelo óleo.

Nº	DESCRIÇÃO	PROBABILIDADE (%)			
		VERÃO E INVERNO			
		8	200	1384	PC
1	Usada a área de distribuição de cetáceos e o contorno de probabilidade de presença de óleo como limite	Usadas as faixas de probabilidades de presença de óleo			

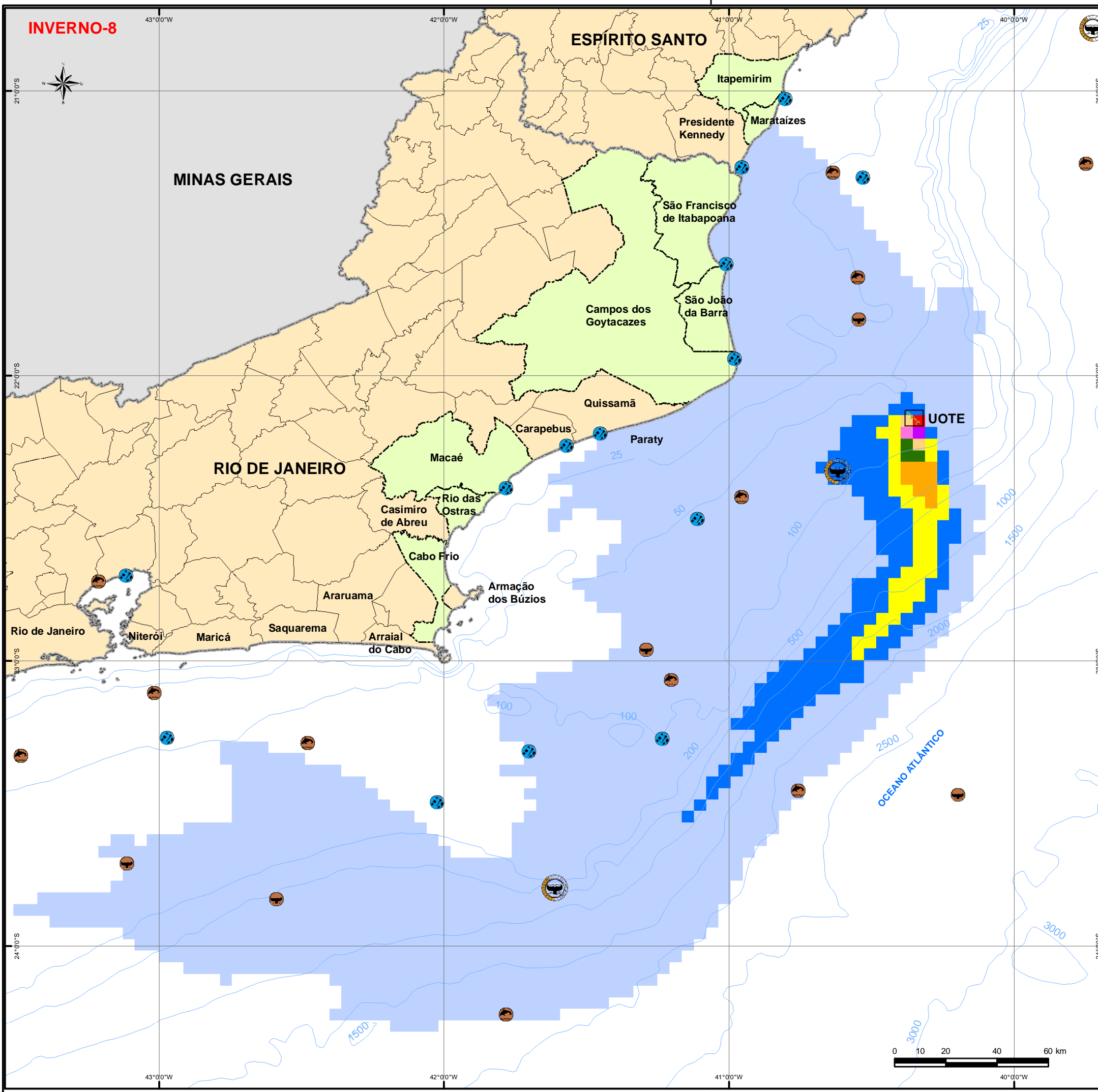
Em relação ao tempo de recuperação, foi considerado conservativamente para todos os cetáceos como sendo de 0,06 anos (aproximadamente 20 dias), o que estaria relacionado ao tempo de fuga e retorno a região afetada pela presença da mancha de óleo de uma baleia (Barcellos al., 2003; Ridoux *et al.*, 2004).

Resumo:

CVA	Tempo de Recuperação
Mamíferos Marinhos - Cetáceos	0,06 anos (aproximadamente 20 dias)

Mapa II.8.4.2-3. Mapa da presença dos componentes de valor ambiental (CVAs) mamíferos marinhos e peixes (ovos e larvas) selecionados para o cálculo de riscos. Estão apresentados os cenários de inverno para cada um dos quatro volumes modelados. Este mapa é apresentado em **4 folhas**, separadas em função do volume modelado.

DEIXAR ESTA FOLHA DE ROSTO PARA EXPLICAR O MAPA A SEGUIR



- Legenda**
- Limite intermunicipal
 - Divisa interestadual
 - Batimetria (m)
 - Municípios da Área de Influência

- Legenda Temática**
- Componentes de Valor Ambiental (CVAs)**
- Corredor de Migração das Baleias Jubarte
 - Baleias
 - Peixes - Ovos e Larvas
 - Golfinho
- PROBABILIDADE DE ALCANCE DO ÓLEO (%)**
- | | |
|---------|----------|
| 0 - 10 | 50 - 60 |
| 10 - 20 | 60 - 70 |
| 20 - 30 | 70 - 80 |
| 30 - 40 | 80 - 90 |
| 40 - 50 | 90 - 100 |

Referências Young (1982); Castro *et al.* (1995); Brandini (1997); BDT (1999); Ximenez & Falcão (2000); Sick (2001); Creed (1999); D'Incao *et al.* (2002); MMA (2002c); NOAA (2002); Brasil Visto do Espaço. Campinas: Embrapa Monitoramento por Satélite, 2004. Disponível em: <http://www.cdbrazil.cnpm.embrapa.br>. Acesso em: 15 dez. 2004; Fonteles Filho (2005); <http://www.portodevitoria.com.br>. Base: IBGE; BDEP.

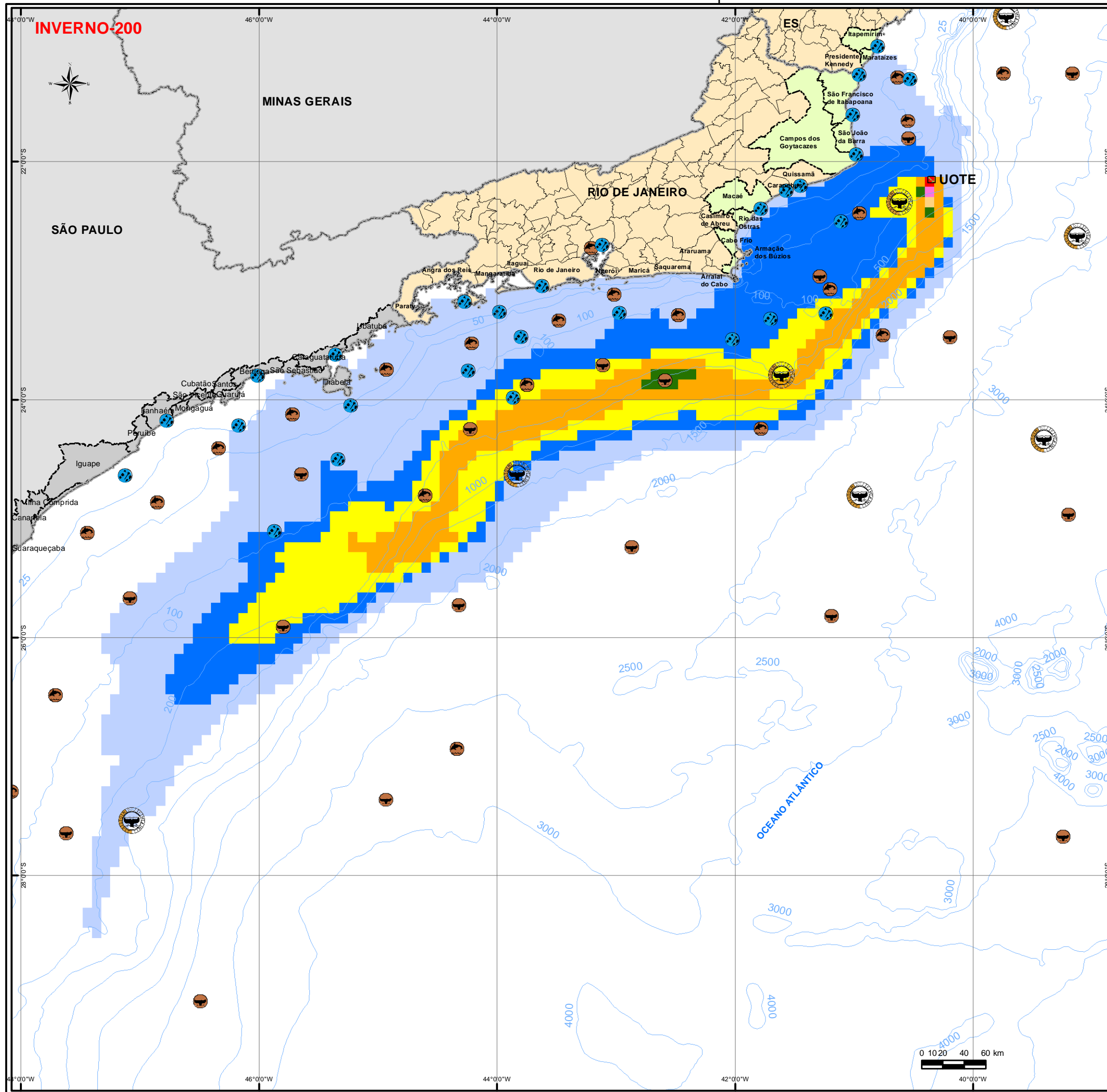


Projeto
UNIDADE OFFSHORE DE TRANSFERÊNCIA E EXPORTAÇÃO

Título
COMPONENTES DE VALOR AMBIENTAL - CVAs DIFUSOS DA ÁREA POTENCIALMENTE AFETADA (CENÁRIO INVERNO)

Projeção Geográfica **Datum** SAD-69 **Escala** 1:1.500.000

Data Novembro, 2011 **Número** (Folha 1/4) Mapa II.8.4.2-3 **Autor** Leonardo Dias Celso Dias **Revisão** 00



Legenda

- Limite intermunicipal
- Divisa interestadual
- Batimetria (m)
- Municípios da Área de Influência

Legenda Temática

Componentes de Valor Ambiental (CVAs)

- Corredor de Migração das Baleias Jubarte
- Peixes - Ovos e Larvas
- Baleias
- Golfinho

PROBABILIDADE DE ALCANCE DO ÓLEO (%)

	0 - 10		50 - 60
	10 - 20		60 - 70
	20 - 30		70 - 80
	30 - 40		80 - 90
	40 - 50		90 - 100

Referências Young (1982); Castro *et al.* (1995); Brandini (1997); BDT (1999); Ximenez & Falcão (2000); Sick (2001); Creed (1999); D'Incao *et al.* (2002); MMA (2002c); NOAA (2002); Brasil Visto do Espaço. Campinas: Embrapa Monitoramento por Satélite, 2004. Disponível em: <http://www.cdbrazil.cnpm.embrapa.br>. Acesso em: 15 dez. 2004; Fonteles Filho (2005); <http://www.portodevitoria.com.br>. Base: IBGE; BDEP.

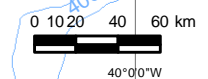


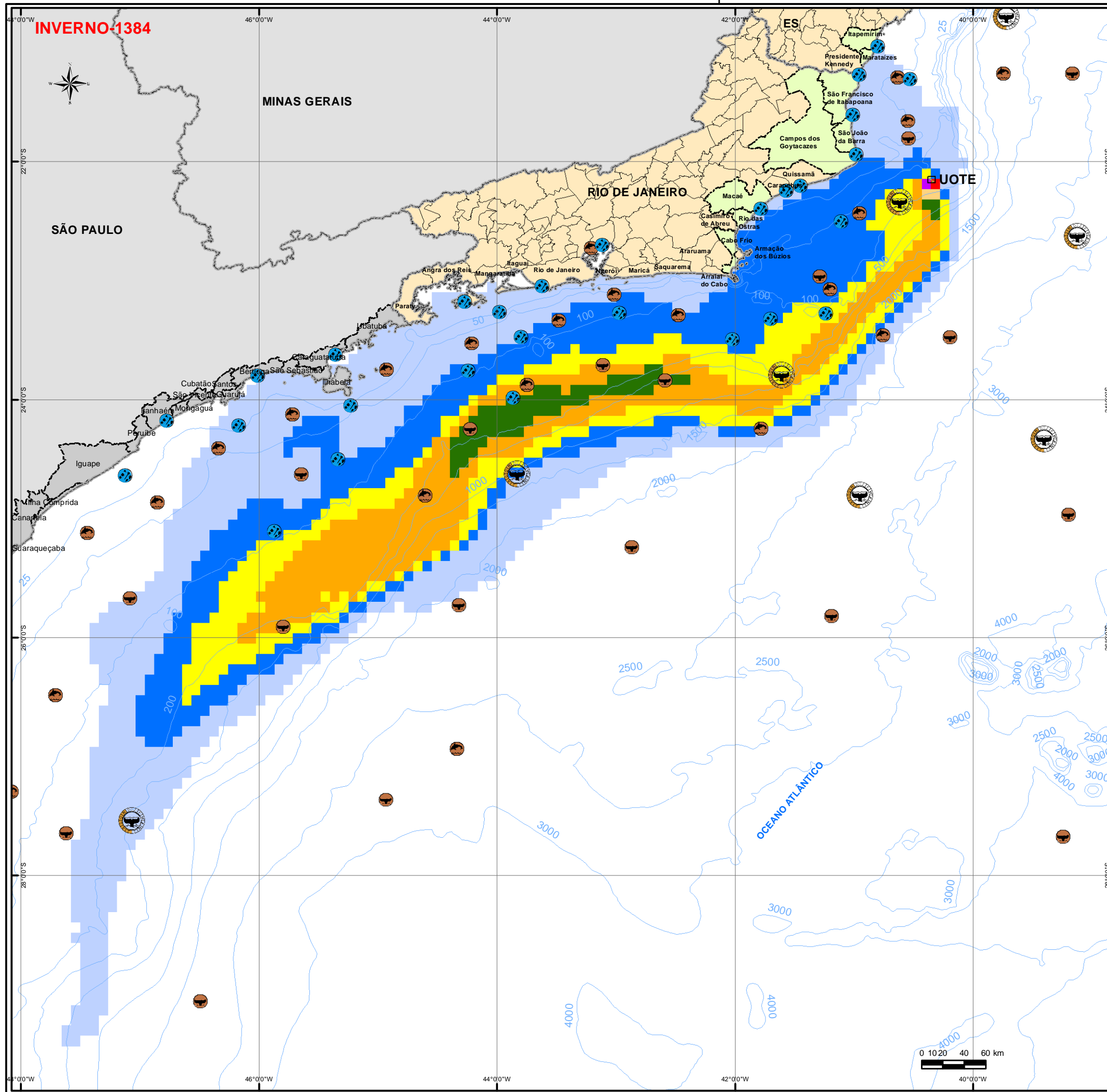
Projeto
UNIDADE OFFSHORE DE TRANSFERÊNCIA E EXPORTAÇÃO

Título
COMPONENTES DE VALOR AMBIENTAL - CVAs DIFUSOS DA ÁREA POTENCIALMENTE AFETADA (CENÁRIO INVERNO)

Projeção Geográfica **Datum** SAD-69 **Escala** 1:3.600.000

Data Novembro, 2011 **Número** (Folha 2/4) Mapa II.8.4.2-3 **Autor** Leonardo Dias Celso Dias **Revisão** 00





Legenda

- Limite intermunicipal
- Divisa interestadual
- Batimetria (m)
- Municípios da Área de Influência

Legenda Temática

Componentes de Valor Ambiental (CVAs)

- Corredor de Migração das Baleias Jubarte
- Baleias
- Peixes - Ovos e Larvas
- Golfinho

PROBABILIDADE DE ALCANCE DO ÓLEO (%)

	0 - 10		50 - 60
	10 - 20		60 - 70
	20 - 30		70 - 80
	30 - 40		80 - 90
	40 - 50		90 - 100

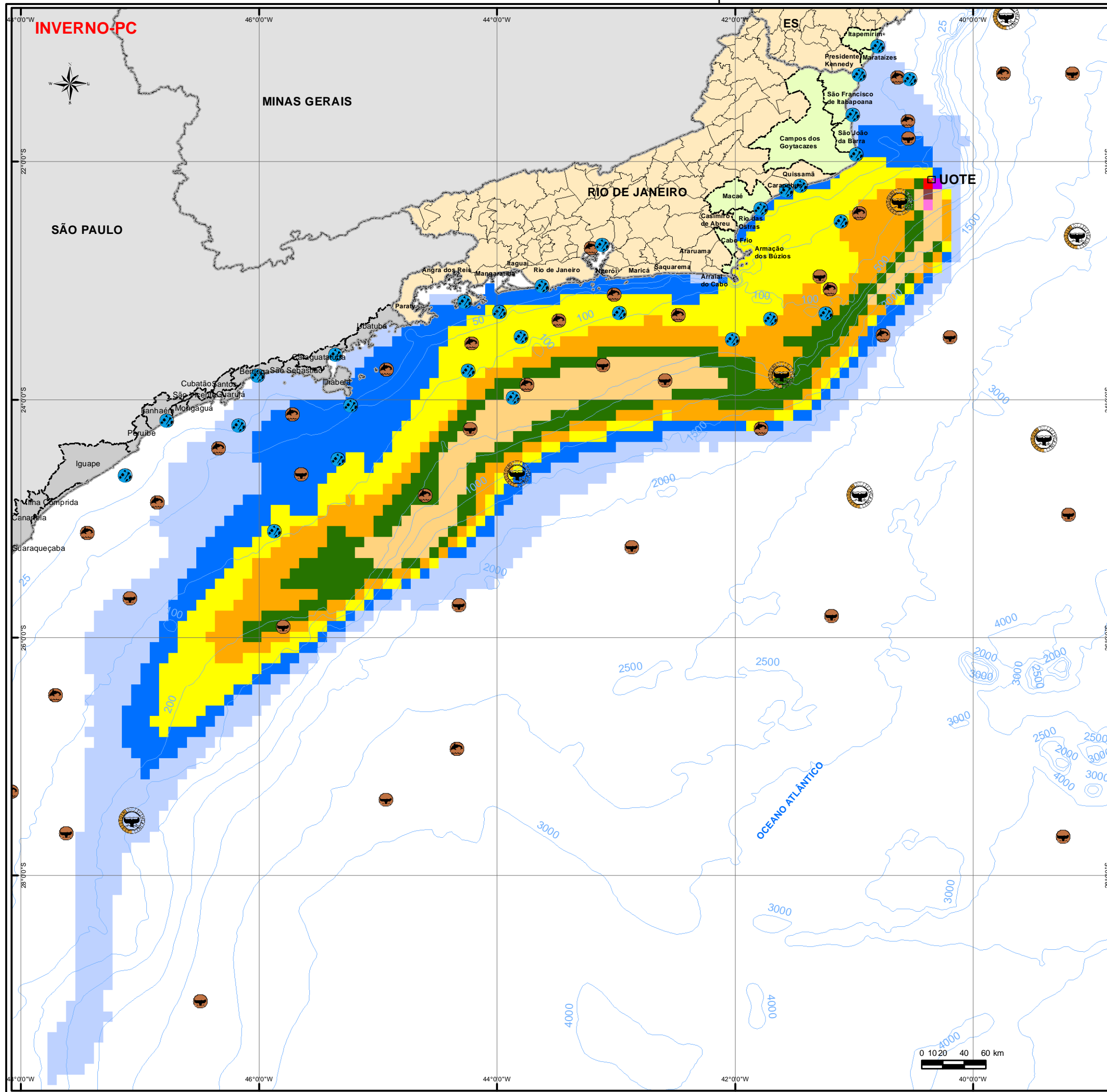
Referências Young (1982); Castro *et al.* (1995); Brandini (1997); BDT (1999); Ximenez & Falcão (2000); Sick (2001); Creed (1999); D'Incao *et al.* (2002); MMA (2002c); NOAA (2002); Brasil Visto do Espaço. Campinas: Embrapa Monitoramento por Satélite, 2004. Disponível em: <http://www.cdbrazil.cnpm.embrapa.br>. Acesso em: 15 dez.2004; Fonteles Filho (2005); <http://www.portodevitoria.com.br>. Base: IBGE; BDEP.

Projeto
UNIDADE OFFSHORE DE TRANSFERÊNCIA E EXPORTAÇÃO

Título
COMPONENTES DE VALOR AMBIENTAL - CVAs DIFUSOS DA ÁREA POTENCIALMENTE AFETADA (CENÁRIO INVERNO)

Projeção Geográfica **Datum** SAD-69 **Escala** 1:3.600.000

Data Novembro, 2011 **Número** (Folha 3/4) Mapa II.8.4.2-3 **Autor** Leonardo Dias Celso Dias **Revisão** 00



- Legenda**
- Limite intermunicipal
 - Divisa interestadual
 - Batimetria (m)
 - Municípios da Área de Influência

- Legenda Temática**
- Componentes de Valor Ambiental (CVAs)**
- Corredor de Migração das Baleias Jubarte
 - Baleias
 - Peixes - Ovos e Larvas
 - Golfinho
- PROBABILIDADE DE ALCANCE DO ÓLEO (%)**
- 0 - 10
 - 10 - 20
 - 20 - 30
 - 30 - 40
 - 40 - 50
 - 50 - 60
 - 60 - 70
 - 70 - 80
 - 80 - 90
 - 90 - 100

Referências Young (1982); Castro *et al.* (1995); Brandini (1997); BDT (1999); Ximenez & Falcão (2000); Sick (2001); Creed (1999); D'Incao *et al.* (2002); MMA (2002c); NOAA (2002); Brasil Visto do Espaço. Campinas: Embrapa Monitoramento por Satélite, 2004. Disponível em: <http://www.cdbrazil.cnpm.embrapa.br>. Acesso em: 15 dez. 2004; Fonteles Filho (2005); <http://www.portodevitoria.com.br>. Base: IBGE; BDEP.



Projeto

UNIDADE OFFSHORE DE TRANSFERÊNCIA E EXPORTAÇÃO

Título

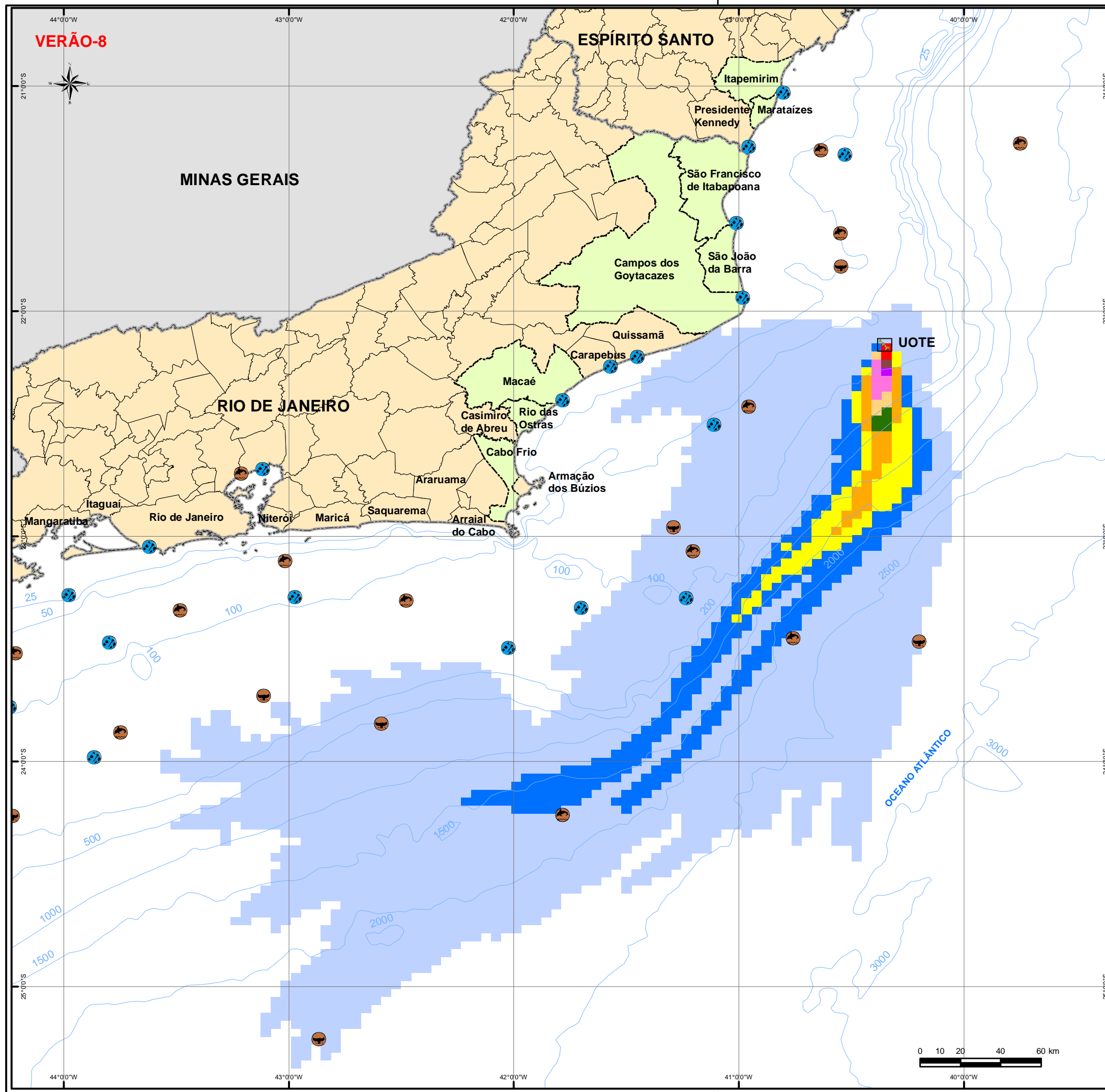
COMPONENTES DE VALOR AMBIENTAL - CVAs DIFUSOS DA ÁREA POTENCIALMENTE AFETADA (CENÁRIO INVERNO)

Projeção Geográfica **Datum** SAD-69 **Escala** 1:3.600.000

Data Novembro, 2011 **Número** (Folha 4/4) Mapa II.8.4.2-3 **Autor** Leonardo Dias Celso Dias **Revisão** 00

Mapa II.8.4.2-4. Mapa da presença dos componentes de valor ambiental (CVAs) mamíferos marinhos e peixes (ovos e larvas) selecionados para o cálculo de riscos. Estão apresentados os cenários de verão para cada um dos quatro volumes modelados. Este mapa é apresentado em **4 folhas**, sendo separadas em função do volume modelado.

DEIXAR ESTA FOLHA DE ROSTO PARA EXPLICAR O MAPA A SEGUIR



- Legenda**
- Limite intermunicipal
 - Divisa interestadual
 - Batimetria (m)
 - Municípios da Área de Influência

Legenda Temática

Componentes de Valor Ambiental (CVAs)

- Baleias
- Golfinho
- Peixes - Ovos e Larvas

PROBABILIDADE DE ALCANCE DO ÓLEO (%)

0 - 10	50 - 60
10 - 20	60 - 70
20 - 30	70 - 80
30 - 40	80 - 90
40 - 50	90 - 100

Referências Young (1982); Castro *et al.* (1995); Brandini (1997); BDT (1999); Ximenez & Falcão (2000); Sick (2001); Creed (1999); D'Incao *et al.* (2002); MMA (2002c); NOAA (2002); Brasil Visto do Espaço. Campinas: Embrapa Monitoramento por Satélite, 2004. Disponível em: <http://www.cdbrazil.cnpm.embrapa.br>. Acesso em: 15 dez. 2004; Fonteles Filho (2005); <http://www.portodevitoria.com.br>. Base: IBGE; BDEP.



Projeto

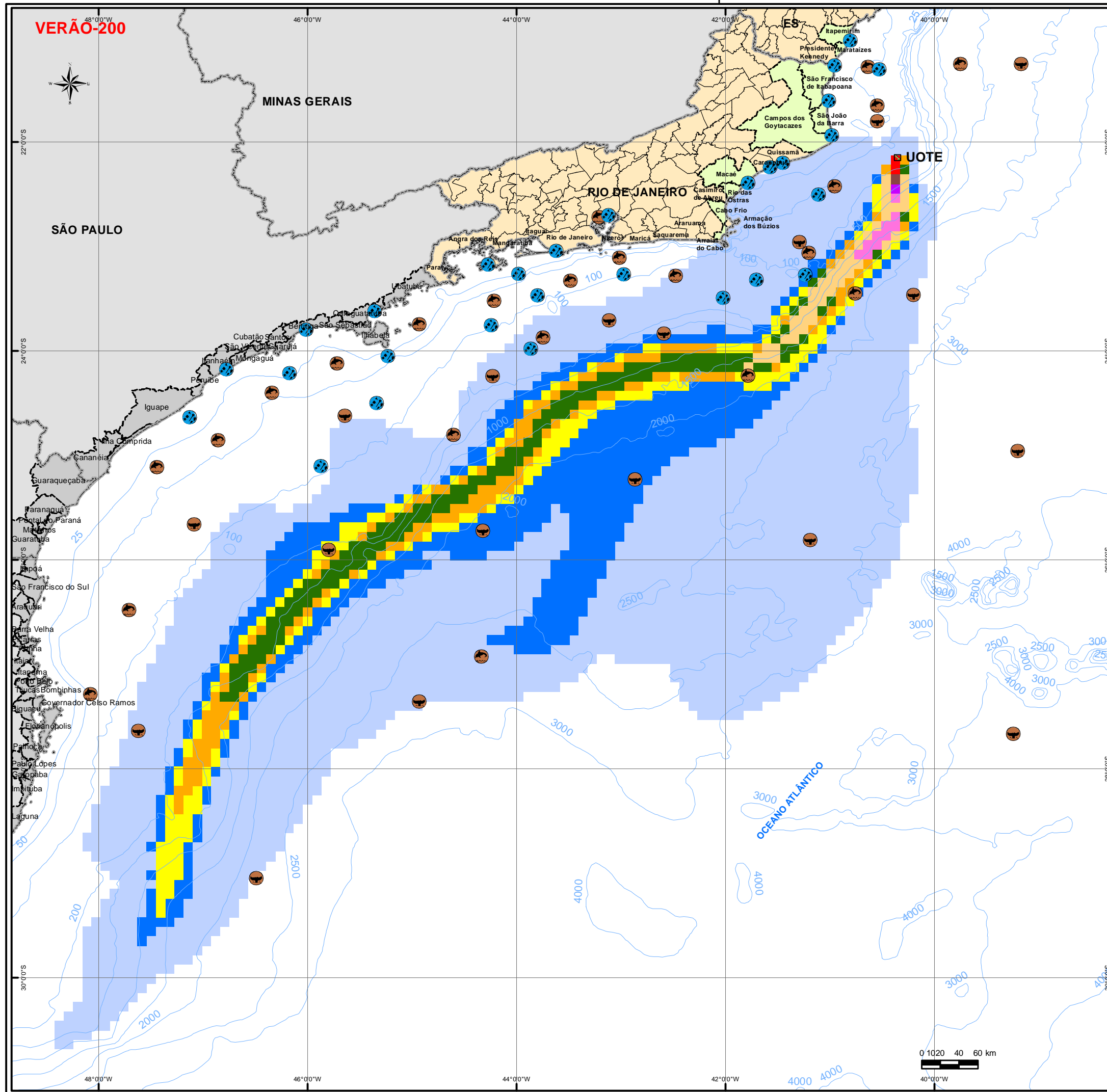
UNIDADE OFFSHORE DE TRANSFERÊNCIA E EXPORTAÇÃO

Título

COMPONENTES DE VALOR AMBIENTAL - CVAs DIFUSOS DA ÁREA POTENCIALMENTE AFETADA (CENÁRIO VERÃO)

Projeção Geográfica | **Datum** SAD-69 | **Escala** 1:1.900.000

Data Novembro, 2011 | **Número** (Folha 1/4) Mapa II.8.4.2-4 | **Autor** Leonardo Dias Celso Dias | **Revisão** 00



Legenda

- Limite intermunicipal
- Divisa interestadual
- Batimetria (m)
- Municípios da Área de Influência

Legenda Temática

Componentes de Valor Ambiental (CVAs)

- Baleias
- Golfinho
- Peixes - Ovos e Larvas

PROBABILIDADE DE ALCANCE DO ÓLEO (%)

0 - 10	50 - 60
10 - 20	60 - 70
20 - 30	70 - 80
30 - 40	80 - 90
40 - 50	90 - 100

Referências Young (1982); Castro *et al.* (1995); Brandini (1997); BDT (1999); Ximenez & Falcão (2000); Sick (2001); Creed (1999); D'Incao *et al.* (2002); MMA (2002c); NOAA (2002); Brasil Visto do Espaço. Campinas: Embrapa Monitoramento por Satélite, 2004. Disponível em: <http://www.cdbrazil.cnpm.embrapa.br>. Acesso em: 15 dez.2004; Fonteles Filho (2005); <http://www.portodevitoria.com.br>. Base: IBGE; BDEP.

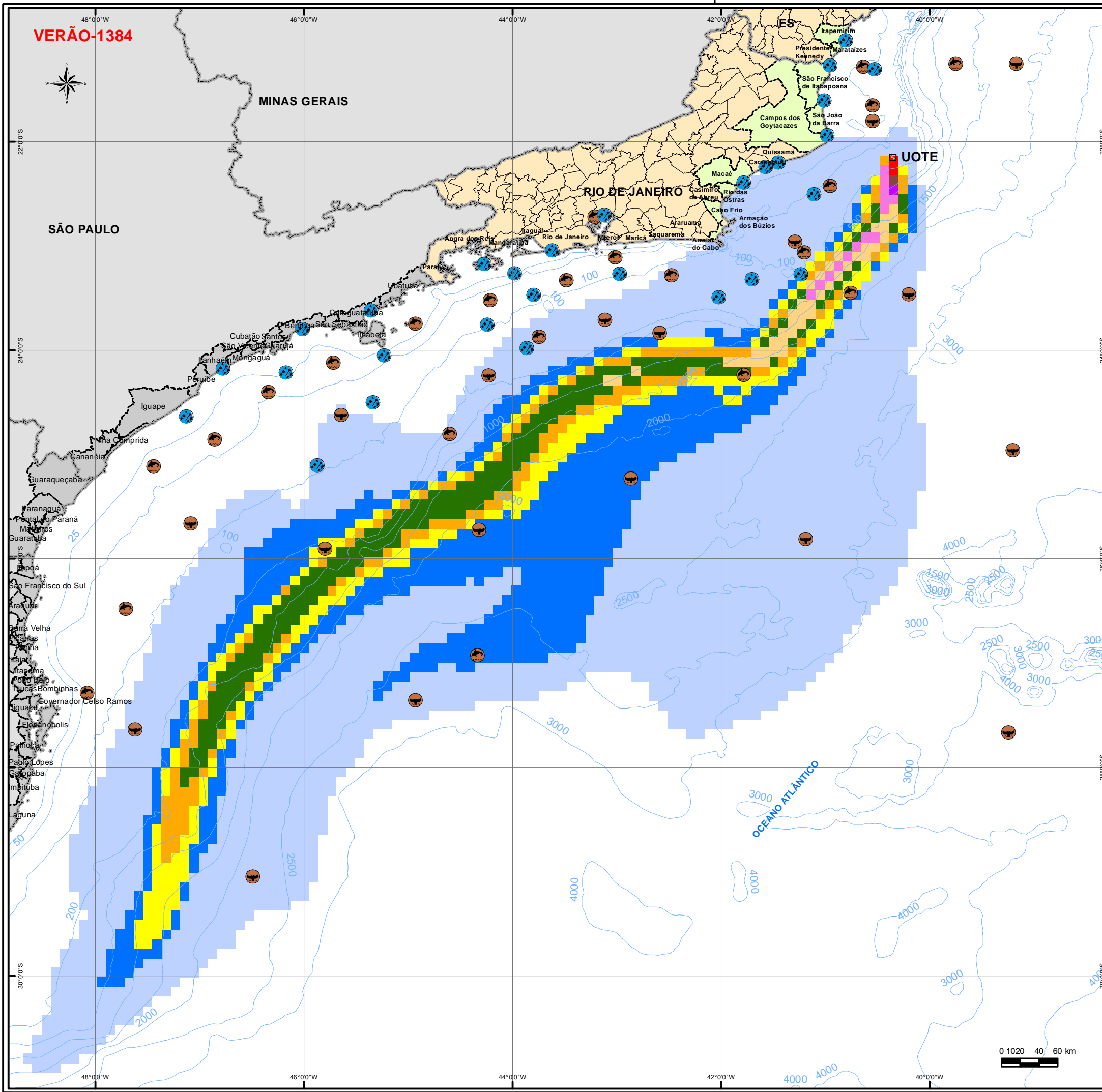


Projeto
UNIDADE OFFSHORE DE TRANSFERÊNCIA E EXPORTAÇÃO

Título
COMPONENTES DE VALOR AMBIENTAL - CVAs DIFUSOS DA ÁREA POTENCIALMENTE AFETADA (CENÁRIO VERÃO)

Projeção Geográfica **Datum** SAD-69 **Escala** 1:4.100.000

Data Novembro, 2011 **Número** (Folha 2/4) Mapa II.8.4.2-4 **Autor** Leonardo Dias Celso Dias **Revisão** 00



Legenda

- Limite intermunicipal
- Divisa interestadual
- Batimetria (m)
- Municípios da Área de Influência

Legenda Temática

Componentes de Valor Ambiental (CVAs)

- Baleias
- Golfinho
- Peixes - Ovos e Larvas

PROBABILIDADE DE ALCANCE DO ÓLEO (%)

0 - 10	50 - 60
10 - 20	60 - 70
20 - 30	70 - 80
30 - 40	80 - 90
40 - 50	90 - 100

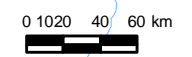
Referências Young (1982); Castro *et al.* (1995); Brandini (1997); BDT (1999); Ximenez & Falcão (2000); Sick (2001); Creed (1999); D'Incao *et al.* (2002); MMA (2002c); NOAA (2002); Brasil Visto do Espaço. Campinas: Embrapa Monitoramento por Satélite, 2004. Disponível em: <http://www.cdbrazil.cnpm.embrapa.br>. Acesso em: 15 dez.2004; Fonteles Filho (2005); <http://www.portodevitoria.com.br>. Base: IBGE, BDEP.

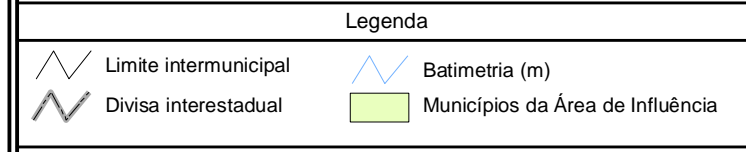
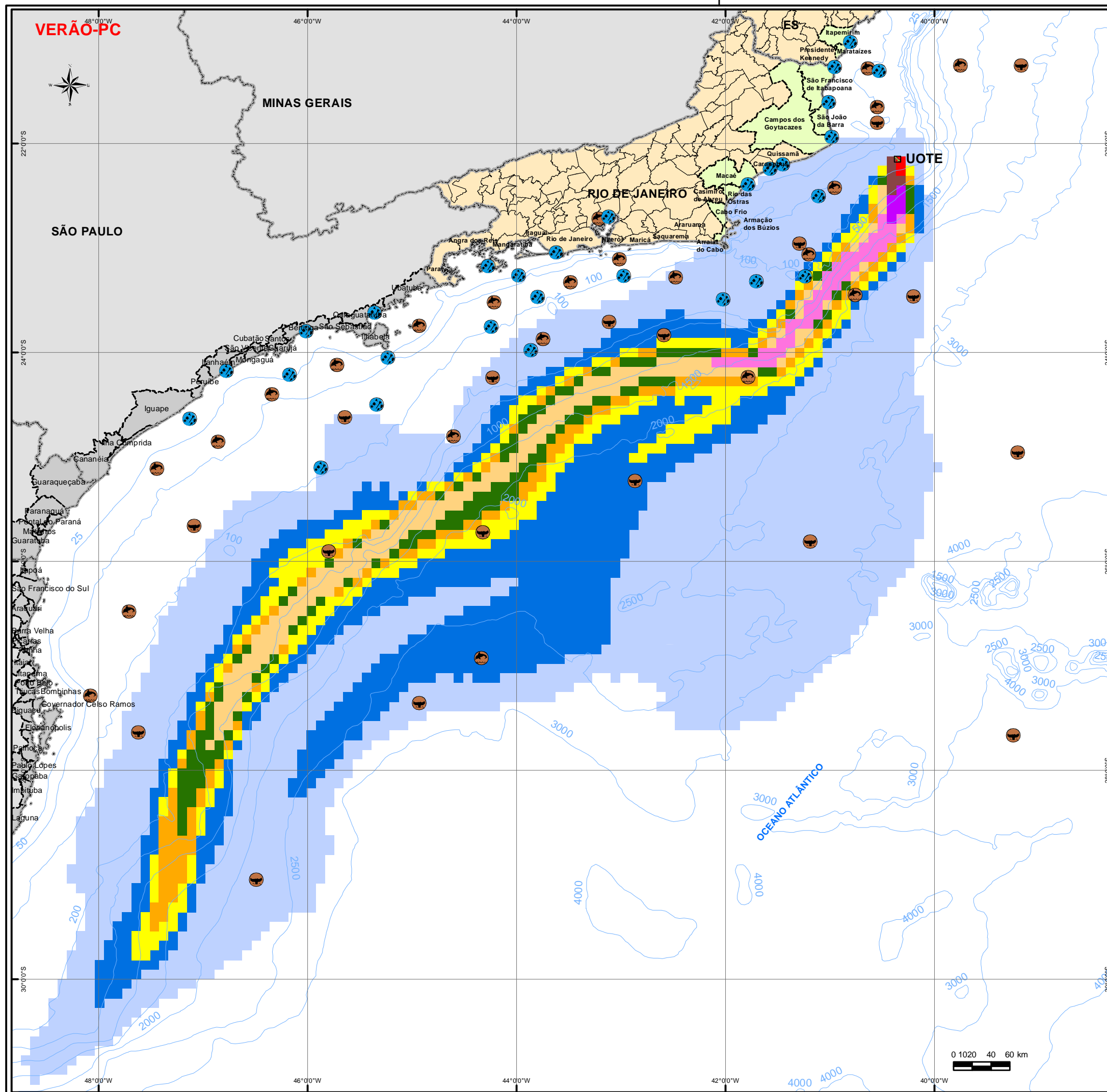
Projeto
UNIDADE OFFSHORE DE TRANSFERÊNCIA E EXPORTAÇÃO

Título
COMPONENTES DE VALOR AMBIENTAL - CVAs DIFUSOS DA ÁREA POTENCIALMENTE AFETADA (CENÁRIO VERÃO)

Projeção Geográfica	Datum SAD-69	Escala 1:4.100.000
-------------------------------	------------------------	------------------------------

Data Novembro, 2011	Número (Folha 3/4) Mapa II.8.4.2-4	Autor Leonardo Dias Celso Dias	Revisão 00
-------------------------------	---	---	----------------------





Referências Young (1982); Castro *et al.* (1995); Brandini (1997); BDT (1999); Ximenez & Falcão (2000); Sick (2001); Creed (1999); D'Incao *et al.* (2002); MMA (2002c); NOAA (2002); Brasil Visto do Espaço. Campinas: Embrapa Monitoramento por Satélite, 2004. Disponível em: <http://www.cdbrazil.cnpm.embrapa.br>. Acesso em: 15 dez. 2004; Fonteles Filho (2005); <http://www.portodevitoria.com.br>. Base: IBGE; BDEP.



Projeto
UNIDADE OFFSHORE DE TRANSFERÊNCIA E EXPORTAÇÃO

Título
COMPONENTES DE VALOR AMBIENTAL - CVAs DIFUSOS DA ÁREA POTENCIALMENTE AFETADA (CENÁRIO VERÃO)

Projeção Geográfica **Datum** SAD-69 **Escala** 1:4.100.000

Data Novembro, 2011 **Número** (Folha 4/4) Mapa II.8.4.2-4 **Autor** Leonardo Dias Celso Dias **Revisão** 00

(5) Aves marinhas – Áreas de Nidificação

A escolha de aves marinhas como CVA se deve principalmente aos critérios de: inclusão de algumas espécies na lista de espécies endêmicas ou ameaçadas de extinção; interesse nacional ou internacional, pois são citados grupos que perfazem grandes corredores de migração e invernada; e importância ecológica, por constituírem componentes dos ecossistemas marinhos, cuja conservação é fundamental.

Segundo o MMA (2002) destacam-se as seguintes áreas como de grande importância biológica ou prioritária para conservação de aves marinhas: no estado do Rio de Janeiro, as ilhas ao largo de Macaé, ilha do Cabo Frio, ilhas da Baía de Guanabara, ilhas Cagarras, restinga da Marambaia, baía de Sepetiba, ilhas da baía de Sepetiba e ilha Grande, e no estado de São Paulo, as ilhas costa norte de São Paulo e Arquipélago de Alcatrazes e lajes de Santos. Dentre estas áreas, algumas são registradas como áreas de nidificação destas aves marinhas, são elas: ilha Branca (Marataízes - ES); Arquipélago de Santana, ilhas de Rio das Ostras, ilha Feia (Armação dos Búzios), ilha de Cabo Frio (Arraial do Cabo), ilhas da Baía de Guanabara (Rio de Janeiro), ilhas oceânicas do Rio de Janeiro, ilha das Palmas (Rio de Janeiro) e ilhas do sul do estado do Rio de Janeiro (Angra dos Reis e Paraty); ilhas no litoral norte paulista (Ilhabela, São Sebastião e Santos).

O tempo de recuperação deste CVA irá depender de vários fatores tais como: época do ano, tipo e quantidade de óleo derramado, espécies mais atingidas, existência de áreas adjacentes para refúgio e reprodução, bem como também das ações de contingência implementadas e conseqüentemente do sucesso da limpeza das aves. Deste modo, estima-se um período de recuperação de três anos (Banks *et al.*, 2008).

Para este CVA foram consideradas as áreas de nidificação como áreas de concentração, tendo sido então quantificadas para o cálculo de risco (presença/ausência) com as respectivas probabilidades de serem atingidas pelo óleo (Quadro II.8.4.2-5). A presença destes sítios está descrita nos mapas II.8.4.2-1 a II.8.4.2-2.

Quadro II.8.4.2-5 - Lista dos pontos do CVA aves marinhas - áreas de nidificação com probabilidade de serem tocados pelo óleo.

Nº	DESCRIÇÃO	PROBABILIDADE (%) VERÃO				PROBABILIDADE (%) INVERNO			
		8	200	1384	PC	8	200	1384	PC
1	Ilha Branca (Marataízes)	-	-	-	-	-	1	1	1
2	Arquipélago de Santana (Macaé)	-	1	1	1	-	13	13	13
3	Ilhas de Rio das Ostras	-	-	1	1	-	15	15	15
4	Ilha Feia (Armação dos Búzios)	-	2	3	3	-	16	15	24
5	Ilha de Cabo Frio (Arraial do Cabo)	-	2	3	3	-	14	13	24
6	Ilhas Oceânicas do Rio de Janeiro (Município)	-	-	-	-	-	7	8	12
7	Ilha Grande	-	-	-	-	-	8	6	16
8	Ilhas de Parati	-	-	-	-	-	6	5	11
9	Ilha Bela	-	-	-	-	-	6	7	13
10	Ilhas de São Sebastião	-	-	-	-	-	1	2	11
11	Lage dos Santos	-	-	-	-	-	1	3	-

Resumo:

CVA	Tempo de Recuperação
Aves marinhas - Áreas de nidificação	3 anos

(6) Quelônios – Áreas de Desova

Assim como descrito para os CVAs mamíferos marinhos e aves marinhas (áreas de nidificação), a seleção do CVA quelônios também se deve aos critérios de: inclusão na lista de espécies endêmicas ou ameaçadas de extinção; interesse nacional ou internacional, pois são citados grupos que perfazem grandes rotas de migração caracterizando algumas áreas como “de alimentação” e outras como “de reprodução”; e importância ecológica, pois constituem importantes componentes dos ecossistemas marinhos, cuja conservação é fundamental.

Segundo o MMA (2002) destacam-se as seguintes áreas como de grande importância biológica ou prioritária para conservação de quelônios: litoral sul do Espírito Santo; a região de Campos dos Goytacazes que compreende as praias localizadas ao norte e ao sul do farol de São Tomé; e a área que vai desde São João da Barra (Paraíba do Sul) a Macaé, no estado do Rio de Janeiro; e no litoral norte de São Paulo, a região de Ubatuba (desde a Ponta de Trindade à Ilhabela).

Dentre estas áreas, algumas são registradas como de áreas de desova de quelônios, são elas: ilhas nos municípios de Marataízes e Itapemirim, praia arenosa em São Francisco de Itabapoana, praia arenosa em São João da Barra, praia arenosa em Campos dos Goytacazes e praia arenosa em Quissamã.

São poucos os estudos a respeito dos efeitos da presença do óleo sobre as populações de quelônios. Segundo a IPIECA (2000), em regiões oceânicas estes efeitos são de pequena intensidade devido ao hábito destes animais, mas podem vir a tomar grande proporção caso afete as áreas costeiras, em especial as áreas de desova. Assim, estima-se que o tempo de recuperação para o CVA áreas de desova de quelônios é em média de três anos (NOAA, 2003). Este seria o tempo necessário para que as fêmeas, impedidas de desovar numa temporada reprodutiva, retornassem ao mesmo sítio de desova para uma nova postura, ou para que o *pool* gênico materno, presente nos ovos ou filhotes comprometidos numa temporada, fosse compensado.

Para o cálculo do risco deste CVA quelônios foram selecionadas as áreas de desova potencialmente afetadas pela presença de óleo com as respectivas probabilidades de serem atingidas (Quadro II.8.4.2-6). A presença destas áreas está descrita nos mapas II.8.4.2-1 a II.8.4.2-2.

Quadro II.8.4.2-6 - Lista dos pontos do CVA quelônios – áreas de desova com probabilidade de serem tocados pelo óleo.

Nº	DESCRIÇÃO	PROBABILIDADE (%) VERÃO				PROBABILIDADE (%) INVERNO			
		8	200	1384	PC	8	200	1384	PC
1	Itapemirim	-	-	-	-	-	1	2	1
2	Marataízes	-	-	-	-	1	1	2	1
3	Presidente Kenedy	-	-	-	-	1	2	2	2
4	São Francisco de Itabapoana	-	-	-	-	3	3	3	3
5	São João da Barra	-	-	-	-	3	5	5	15
6	Campos dos Goytacazes	1	1	1	1	9	10	11	22
7	Quissamã	1	1	1	1	7	10	10	18

Resumo:

CVA	Tempo de Recuperação
Quelônios - Áreas de desova	3 anos

(7) Peixes - Ovos e Larvas

A escolha do CVA peixes (ovos e larvas) deve-se à inserção do mesmo tanto critério de importância para população local e de importância ecológica, uma vez que garantem o recrutamento para a fase adulta dos peixes, que por sua vez são uma das fontes de recurso das comunidades de pescadores, não só na região em questão, como em diversas localidades costeiras.

Atualmente, não há evidências de mortandade massiva de peixes juvenis ou adultos decorrente de derramamento de óleo em ambiente oceânico, uma vez que, nestas regiões, a concentração de óleo abaixo da mancha é reduzida, decaindo diretamente em relação ao tempo e à profundidade. No entanto, em ambientes costeiros, este risco se amplifica, particularmente em função da ocorrência de espécies com estoque relativamente baixo e áreas restritas de reprodução (IPIECA, 2000). Apesar deste fator ser considerado sensível à presença do óleo, a produção de ovos e larvas é extremamente grande, ocorrendo em geral, em grandes áreas, o que colabora para que não haja um grande dano populacional.

A capacidade de recuperação e de reposição destes estoques é muito rápida, levando em média 0 – 7 meses (máximo de 1 ano). No caso de ovos e larvas, pode-se inferir que o tempo de recuperação de até um mês pode estar associado a regiões nerítico oceânicas, onde o ictioplâncton é logo repostado pela água que está circulando. Já o tempo de recuperação de sete meses estaria associado a regiões estuarinas e costeiras protegidas, onde essa recuperação pode ser um pouco mais demorada.

Para o cálculo do risco deste CVA será usada a área de distribuição de peixes (ovos e larvas) usando os contornos de probabilidade de presença de óleo como limite. Deste modo, serão usadas as respectivas probabilidades de presença de óleo de cada faixa (Quadro II.8.4.2-7). A presença destas áreas está descrita nos mapas II.8.4.2-3 e II.8.4.2-4.

Quadro II.8.4.2-7 - Lista dos pontos do CVA peixes – ovos e larvas com probabilidade de serem tocados pelo óleo.

Nº	DESCRIÇÃO	PROBABILIDADE (%)			
		VERÃO E INVERNO			
		8	200	1384	PC
1	Usada a área de distribuição de peixes (ovos e larvas) usando os contornos de probabilidade de presença de óleo como limite.	Usadas as respectivas faixas de probabilidades de presença de óleo			

Resumo:

CVA	Tempo de Recuperação
Peixes - Ovos e larvas	0 – 7 meses (máximo de 1 ano)

(8) Corais Rasos

O último CVA considerado refere-se aos corais rasos. A inclusão deste CVA deve-se aos critérios de: associação com espécies endêmicas; importância para população local, pois abrigam/alimentam um vasto número de espécies importantes para manter o equilíbrio dos estoques de peixes utilizados como recursos econômicos; e importância ecológica, por constituir importantes componentes dos ecossistemas marinhos, cuja conservação é fundamental.

Segundo o MMA (2002), as seguintes áreas são consideradas de grande importância biológica ou prioritária para conservação de corais rasos: Cabo Frio (RJ), Picinguaba – Baía da Ilha Grande (SP e RJ) e São Sebastião (SP). Dentre as áreas onde se registra a ocorrência de corais rasos na Área de Influência estão: Cabo Frio, Arraial do Cabo, Búzios e Ilha Grande no estado do Rio de Janeiro.

A resposta deste CVA à presença do óleo irá depender das espécies e da exposição a que este componente foi submetido. Óleos pesados retidos na superfície não são preocupantes em termos de efeitos para os recifes rasos, devido à sua baixa toxicidade, exceto se por ventura o óleo vier a afundar e recobrir os corais. Segundo a NOAA (2010), a presença de outros agentes estressores de forma crônica, a profundidade dos recifes e seu grau de exposição nas marés baixas e, principalmente, a época de reprodução das principais

espécies de corais são consideradas para avaliar o tempo de recuperação. Os corais rasos, identificados na área da UOTE, levariam em média de 3 a 5 anos para se recuperar (NOAA, 2010). Apesar deste CVA estar muitas vezes associado ao CVA costões rochosos, optou-se por adotar um tempo de recuperação diferente para ambos, uma vez que os corais levariam um tempo maior para se recuperar.

Como este CVA é fixo, para o cálculo do risco foi quantificada presença/ausência de coral raso na área de estudo e a probabilidade de toque para cada ponto levantado (Quadro II.8.4.2-8). A presença deste CVA na área potencialmente atingida pelo óleo está representada nos mapas II.8.4.2-1 a II.8.4.2-2 deste subitem.

Quadro II.8.4.2-8 - Lista dos pontos do CVA corais rasos com probabilidade de serem tocados pelo óleo.

Nº	DESCRIÇÃO	PROBABILIDADE (%) VERÃO				PROBABILIDADE (%) INVERNO			
		8	200	1384	PC	8	200	1384	PC
1	Armação dos Búzios/Cabo Frio/Arraial do Cabo	-	2	3	3	-	16	15	24
2	Ilha Grande	-	-	-	-	-	8	6	18

Resumo:

CVA	Tempo de Recuperação
Corais Rasos	3 a 5 anos

No Quadro II.8.4.2-9 a seguir é apresentado um resumo dos 8 (oito) CVAs selecionados com os respectivos tempos de recuperação.

Quadro II.8.4.2-9 - Resumo dos Componentes de Valor Ambiental (CVAs) selecionados e seus respectivos tempos de recuperação com as referências destes tempos.

Nº	Componente de Valor Ambiental	Tempo de Recuperação Adotado	Referências Bibliográficas
1	Manguezais	20 anos	<p>Burns, K. A., s. D. Garrity e S. C. Levings. 1999. Reviw. How many years until mangrove ecosystems recover from catastrophic oil spill? Marin Pollution Bulletin, 26: 239-248.</p> <p>IPIECA. 1993. Report Series. Volume 4: Biological Impacts of Oil Pollution: mangroves. International Petroleum Industry Environmental Conservation Association , London</p> <p>Levings, S.C.; Garrity, S.D. & Burns K. A. 1994. The Galeta Oil Spill. Chronic Reoiling, long-term toxicity of hydrocarbon residues and effects on epibiota the mangrove fringe. Estuarie, Coastal & Shelf Science, 38: 365-395</p> <p>NOAA. 2002. Oil Spills and Mangroves; Planning and Response Considerations. 51 pp</p> <p>Otitolojo, A.A.; Are, T. & Junaid K. A. 2007. Recovery assessment of a refied-oil impacted and fire ravaged mangrove ecosystem. Environ. Mot. Assess., 127: 353-362</p> <p>Proffit, C.E. (Ed.) 1996. Managing oil spills in mangrove ecosystems: Effects, Remediation, restoration and Modeling. OCS Study MMS 97-000. US Department of the Interior, Minerals Management Service, Gulf of Mexico OCS Region, ew Orleans, L.A. 76 pp. iii</p>
2	Costões Rochosos	2 anos	<p>Gilfillan, E.S., Page, D. S.; Neff, J. M., Parker, K.R.; Boehm, P. D. 2001. A 10-year study shorelie conditions I the Exxon Valdez spill zone., Prince Willian Soud, Alaska, Oil Spill Conference.</p> <p>Hawkins, S.J.; Gibbs, P.E.; Pope, N.D. Burt, G.R.; Chesman, B.S.; Bray,S.; Proud, S.V.; Spence, S.K.; Southward, A.J.& Langston, W.J. 2002. Recovery of polluted ecosystems: the case for long-term studies. Marine Environmental Research54: 215–222.</p> <p>IPIECA. 1995. Report Series. Volume 7: Biological Impacts of Oil Pollution: Rocky Shores. International Petroleum Industry Environmental Conservation Association, London.</p> <p>Jones, D.A.; Plaza, J.; Watt, I.; Sanei, M.A. 1998. Long-term (1991-1995) Monitoring of the intertidal biota of Saudi-Arabia after the 1991 Gulf War oil Spill. Marine Pollution Bulletin, 36 (6): 472-489.</p> <p>Yamamoto, T.; Nakaoka, M.; Komatsu, T.& Kawai, H.; Marine Life Research Group of Takeno & Ohwada, K. 2003. Impacts by heavy-oil spill from the Russian tanker Nakhodka on intertidal ecosystems: recovery of animal community. Marine Pollution Bulletin, 47: 91–98.</p>

(continua)

Quadro II.8.4.2-9 (continuação)

Nº	Componente de Valor Ambiental	Tempo de Recuperação Adotado	Referências Bibliográficas
3	Praias Arenosas	1,5 a 2 anos	<p>Bodin, P. 1988. Results of ecological monitoring of three beaches polluted by the 'Amoco Cadiz' oil spill: development of meiofauna from 1978 to 1984. <i>Mar. Ecol. Prog. Ser.</i>, 42: 105-123.</p> <p>Boucher, G. 1980. Impact of Amoco Cadiz Oil Spill on Intertidal and Sublittoral Meiofauna. <i>Marine Pollution Bulletin</i>, 11 (4): 95-101.</p> <p>Danovaro, R. Fabiano, M. & Vincx, M. 1995. Meiofauna Response to the Agip Abruzzo Oil Spill in Subtidal Sediments of the Ligurian Sea <i>Marine Pollution Bulletin</i>, 30, (2): 133-145.</p> <p>Fricke, A. H.; Hennig, H.F.K-O. & Orre, M.J. 1981. Relationship between oil pollution and psammolittoral meiofauna density of two South-African beaches. <i>Marine Environmental Research</i>, 5: 59-77</p> <p>Junoy, J.; Castellanos, C.; Viéitez, J.M.; de la Huz, M.R. & Lastra, M. 2005. The macroinfauna of the Galician sandy beaches (NW Spain) affected by the Prestige oilspill. <i>Marine Pollution Bulletin</i>, 50: 526–536.</p> <p>McLachlan, A. & Harty, B. 1982. Effects of crude oil on the supralittoral meiofauna of a sandy beach. <i>Marine Environmental Research</i>, 7: 71-79.</p> <p>Wormald, A. P. 1976. Effect of an oil spill of marine diesel oil on meiofauna of a sandy beach at Picnic Bay Hong Kong. <i>Environ. Pollut.</i>, 11: 117-130.</p>
4	Mamíferos Marinhos –Cetáceos	0,06 anos (aproximadamente 20 dias)	<p>Barcellos, L. F, R. P. S.; Ruopollo, V.; Guimarães, P.P.D.; Pará, P.C.D.; Reis, F.A.P.; Menezes, A.C.L.; Sauerbron, J.L.B. 2003. Petrobras WILDLIFE REHABILITATION RESPONSE AT GUANABARA BAY OIL SPILL. <i>Proceedings of International Oil Spill Conference</i>: 1-4.</p> <p>Ridoux, V.; Lafontaine, L.; Bustamante, P.; Caurant, F.; Dabin, W.; Delcroix, C.; Hassani, S.; Meynier, L.; Pereira da Silva, V.; Simonin, S.; Robert, M; Spitz, J. & Van Canneyt, O. 2004. The impact of the "Erika" oil spill on pelagic and coastal marine mammals: Combining demographic, ecological, trace metals and biomarker evidences. <i>Aquat. Living Resour.</i> 17, 379–387.</p>
5	Aves marinhas –Áreas de Nidificação	3 anos	<p>Banks, A.N.; Sanderson, W.G.; Hughes, B.; Cranswick, P.A.; Smith, L.E; Whitehead, S.; Musgrove, A.J.; Haycock, B. & Fairney, N.P. 2008. The Sea Empress oil spill (Wales, UK): Effects on Common Scoter <i>Melanitta nigra</i> in Carmarthen Bay and status ten years later. <i>Marine Pollution Bulletin</i>, 56: 895–902.</p> <p>Burger, A. E. 1993. Estimating the mortality of seabirds following oil spills: effects of spill volume. <i>Marine Pollution Bulletin</i>, 26 (3): 140–143.</p> <p>Castège, I.; Hémerly, G.; Roux, N.; d'Elbée, J.; Lalanne, Yann; D'Amico, F. & Mouchès, C. 2004. Changes in abundance and at-sea distribution of seabirds in the Bay of Biscay prior to, and following the "Erika" oil spill. <i>Aquat. Living Resour.</i> 17, 361–367.</p> <p>Lance, B. K.; Irons, D. B.; Kendall, S. J. & McDonald, L.L. 2001. An evaluation of marine bird population trends following the Exxon Valdez oil spill, Prince William Sound, Alaska. <i>Marine Pollution Bulletin</i>, 42 (4): 298–309.</p>

Quadro II.8.4.2-9 (conclusão)

Nº	Componente de Valor Ambiental	Tempo de Recuperação Adotado	Referências Bibliográficas
6	Quelônios – Áreas de Desova	3 anos	NOAA, 2003. Oil ad sea Turtles. Biology, Planning and Response.
7	Peixes – Ovos e Larvas	0 – 7 meses (máximo de 1 ano)	IPIECA. 2000. Report Series. Volume 2: A Guide to Contingency Planning for Oil Spills on Water. International Petroleum Industry Environmental Conservation Association, London.
8	Corais Rasos	3 a 5 anos	NOAA, 2010. Oil Spills in Coral Reefs: Planning and Response Considerations.

II.8.5 - Cálculo dos Riscos Ambientais

O Risco Ambiental é a frequência de um determinado componente de valor ambiental – CVA ser atingido por um determinado derramamento de óleo no mar decorrente de um conjunto de cenários ambientais.

II.8.5.1 - Descrição do Método

A metodologia de cálculo dos Riscos Ambientais adotada iniciou-se com a identificação, através da técnica de Análise Preliminar de Perigos – APP, das Hipóteses Acidentais com possibilidade de causar um vazamento de óleo no mar. Neste contexto foram selecionadas 30 (trinta) Hipóteses Acidentais detalhadas no item II.8.3.3.

As Hipóteses Acidentais que tinham probabilidade de atingir o mar foram separadas por faixa de volume vazado, quais sejam, até 8 m³, 8 a 200 m³, 200 a 1384 m³ e 1384 a 80.000 m³ (pior caso), conforme descrito no item II.8.4, e associadas às suas respectivas frequências de ocorrência (ocorrências por ano - oc/ano).

Definidas as faixas, foram então realizadas as respectivas simulações de transporte e dispersão do óleo vazado, considerando-se os volumes de 8, 200, 1384 e pior caso (80.000 m³), conforme Relatório da Modelagem apresentado no Anexo II.6.1-1. As simulações subsidiaram, dentre outros, a Análise de Vulnerabilidade e Identificação dos Componentes com Valor Ambiental (item II.8.4.2), tendo sido selecionados e definidos 8 (oito) CVAs. A partir dos resultados da modelagem foram também avaliadas, para cada faixa de volume, as probabilidades de cada um dos CVAs serem atingidos pelo óleo disperso, conforme detalhado no item II.8.4.2.

Em consonância com as modelagens realizadas, o cálculo dos riscos ambientais também levou em conta os fatores referentes à sazonalidade (verão ou inverno) na qual o vazamento poderá ocorrer, sendo considerado um valor igual a de 50% para cada situação, ou seja, considerou-se que as condições de verão e inverno duram 6 meses cada, totalizando um ano. Assim, os valores das

freqüências de ocorrência por sazonalidade e por faixa de volume $f_i(V_x)$, são assim obtidos:

$$f_i(V_x) = f_{HAS}(V_x) * 0,5$$

Onde:

$f_{HAS}(V_x)$: somatório das freqüências de ocorrência (oc/ano) de todas as Hipóteses Acidentais – HAs de mesma faixa de volume V_x .

A freqüência de ocorrência da sazonalidade e por faixa de volume multiplicada pela respectiva probabilidade da mesma faixa de volume atingir o CVA representa o Risco Ambiental do empreendimento para aquele CVA, por sazonalidade e por faixa de volume.

O Risco Ambiental para os CVAs por faixa de volume então é expresso pelas seguintes equações:

$$R_{(CVA \text{ verão})}(V_x) = f_{\text{verão}}(V_x) * \text{prob}_{\text{verão}}(V_x)$$

$$R_{(CVA \text{ inverno})}(V_x) = f_{\text{inverno}}(V_x) * \text{prob}_{\text{inverno}}(V_x)$$

$$R_{(CVA \text{ total})}(V_x) = R_{(CVA \text{ verão})}(V_x) + R_{(CVA \text{ inverno})}(V_x)$$

Onde:

$R_{(CVA \text{ verão})}(V_x)$: Risco Ambiental do CVA no verão e na faixa de volume V_x ;

$R_{(CVA \text{ inverno})}(V_x)$: Risco Ambiental do CVA no inverno e na faixa de volume V_x ;

$R_{(CVA \text{ total})}(V_x)$: Risco Ambiental do CVA na faixa de volume V_x ;

$\text{prob}_{\text{verão}}(V_x)$: Probabilidade do CVA ser atingido por determinada faixa de volume de óleo V_x no verão;

$\text{prob}_{\text{inverno}}(V_x)$: Probabilidade do CVA ser atingido por determinada faixa de volume de óleo V_x no inverno;

V_x : Faixas de volume vazado, i.e., até 8 m³, 8 a 200 m³, 200 a 1384 m³ e 1384 a 80.000 m³ (pior caso).

No caso dos CVAs de caráter difuso, ou seja, aqueles de distribuição dispersa, de difícil definição das áreas de concentração, a probabilidade de toque deve considerar as áreas atingidas onde estes podem estar presentes. Neste caso, a probabilidade de toque é obtida pelo cálculo da média ponderada das probabilidades de cada seção da área total atingida (relacionadas às faixas de probabilidades de toque de 0 a 100%, com variação de 10 e 10%) e de ocorrência do CVA. Neste estudo foram identificados os seguintes CVAs difusos: “Mamíferos Marinhos - Cetáceos” e “Peixes - ovos e larvas”. Os mesmos podem estar presentes em qualquer parte de toda a área potencialmente atingida pelo óleo.

II.8.5.2 - Aplicação do Método e Resultados Obtidos

O Risco Ambiental foi calculado para os 8 CVAs definidos considerando-se:

- a metodologia descrita no item anterior;
- os locais de ocorrência dos CVAs;
- as Fases de Instalação e de Operação da UOTE separadamente;
- cada faixa de volume.

Os resultados dos Riscos Ambientais obtidos para cada um dos CVAs encontram-se apresentados no Anexo II.8.5.2-1 e contemplam as Fases de Instalação e Operação da UOTE.

Ressalta-se que não foram identificadas Hipóteses Acidentais na Fase de Instalação associadas às faixas de 8 a 200 m³ e de 1384 a 80.000 m³ (pior caso).

II.8.6 - Tolerabilidade dos Riscos

II.8.6.1 - Critério de Tolerabilidade

Para se avaliar se um risco ambiental é tolerável ou não, leva-se em consideração o tempo de recorrência do dano, dado pelo cálculo do risco ambiental para cada Componente de Valor Ambiental – CVA passível de toque de óleo com alta vulnerabilidade e o tempo de recuperação do componente ambiental ameaçado.

Assim, a avaliação da tolerabilidade dos riscos é feita através do índice de tolerabilidade (IT). Este índice, que é expresso em valores percentuais, é a razão entre o tempo de recorrência do dano ambiental e o tempo de recuperação do componente ambiental vulnerável a um potencial derramamento de óleo. O cálculo é feito a partir da seguinte fórmula:

$$IT = \frac{T_{rca}}{T_{rr}} * 100$$

Onde:

IT: Índice de Tolerabilidade (%);

Trca: Tempo de recuperação do CVA vulnerável (tempo);

Trr: Tempo de recorrência do risco ambiental ($T_{rr} = 1 / R_{CVA}$) (tempo).

O princípio básico dessa abordagem considera que o período de recuperação, após um derramamento de óleo em uma região, deverá ser "insignificante" em relação ao período estimado para a ocorrência de eventos de mesma magnitude.

Assim, definiu-se como critério de tolerabilidade o nível de "insignificância" máximo de 10% para cada CVA. Ao se adotar o nível de insignificância máximo de 10%, considera-se tolerável a ocorrência a cada cinco anos de um dano menor, cujo tempo de recuperação médio do CVA vulnerável seja de 0,5 anos. Um dano grave, com tempo de recuperação do CVA de 20 anos, pode ser tolerado uma vez a cada 200 anos (Quadro II.8.6-1).

Quadro II.8.6.1-1 – Tempo mínimo entre incidentes causadores de um determinado dano ambiental para um CVA, calculado com base no nível de insignificância de 10%.

Categorias de Conseqüência	Tempo de Recuperação	Média do Tempo de Recuperação	Nível de Insignificância de 10% Tempo mínimo (anos) entre incidentes em cada região
Dano Menor	1 mês – 1 ano	0,5 anos	5
Dano Moderado	1-3 anos	2 anos	20
Dano Considerável	3-10 anos	5 anos	50
Dano Grave	>10 anos	20 anos	200

A partir do limite estabelecido como nível de insignificância, foram estabelecidas classes de tolerabilidade em função de faixas de valores percentuais de IT conforme pode ser observado no Quadro II.8.6.1-2, a seguir.

Quadro II.8.6.1-2 - Classificação de Tolerabilidade dos Riscos Ambientais em função do Índice de tolerabilidade.

Classificação	Faixa de valores
Insignificante	$IT \leq 10\%$
Moderado	$10\% < IT \leq 20\%$
Intolerável	$IT \geq 20\%$

O critério de classificação foi baseado na Norma “*Risk and Emergency Preparedness Analysis - NORSOK Z-013 (1998)*” publicado pela *Norwegian Technology Centre* e a faixa de valores correspondente a cada classe foi estabelecida em função da faixa total.

Baseando-se nos dois valores de índice de Tolerabilidade (10 e 20%) foram definidas duas “Retas-Guia” formando três regiões distintas (Figura II.8.6.1-1), sendo:

- **Região Insignificante ($IT \leq 10\%$):** onde todos os eventos localizados nesta região possuem um Índice de Tolerabilidade considerado tolerável não necessitando de medidas preventivas e/ou mitigadoras para a sua redução.
- **Região Intolerável ($IT \geq 20\%$):** onde todos os eventos localizados nesta região possuem um Índice de Tolerabilidade considerado inaceitável, logo

necessitando a implantação de medidas preventivas e/ou mitigadoras para a sua redução.

- **Região ALARP (*As Low As Reasonably Practicable* - $10\% < IT < 20\%$):** localizada entre as duas retas-guia, para os eventos localizados nesta região deverão ser propostas medidas preventivas/mitigadoras, e estas medidas deverão ser avaliadas do ponto de vista de “custo *versus* benefício” e o risco reduzido tanto quanto praticável.

CRITÉRIO DE TOLERABILIDADE DO RISCO AMBIENTAL

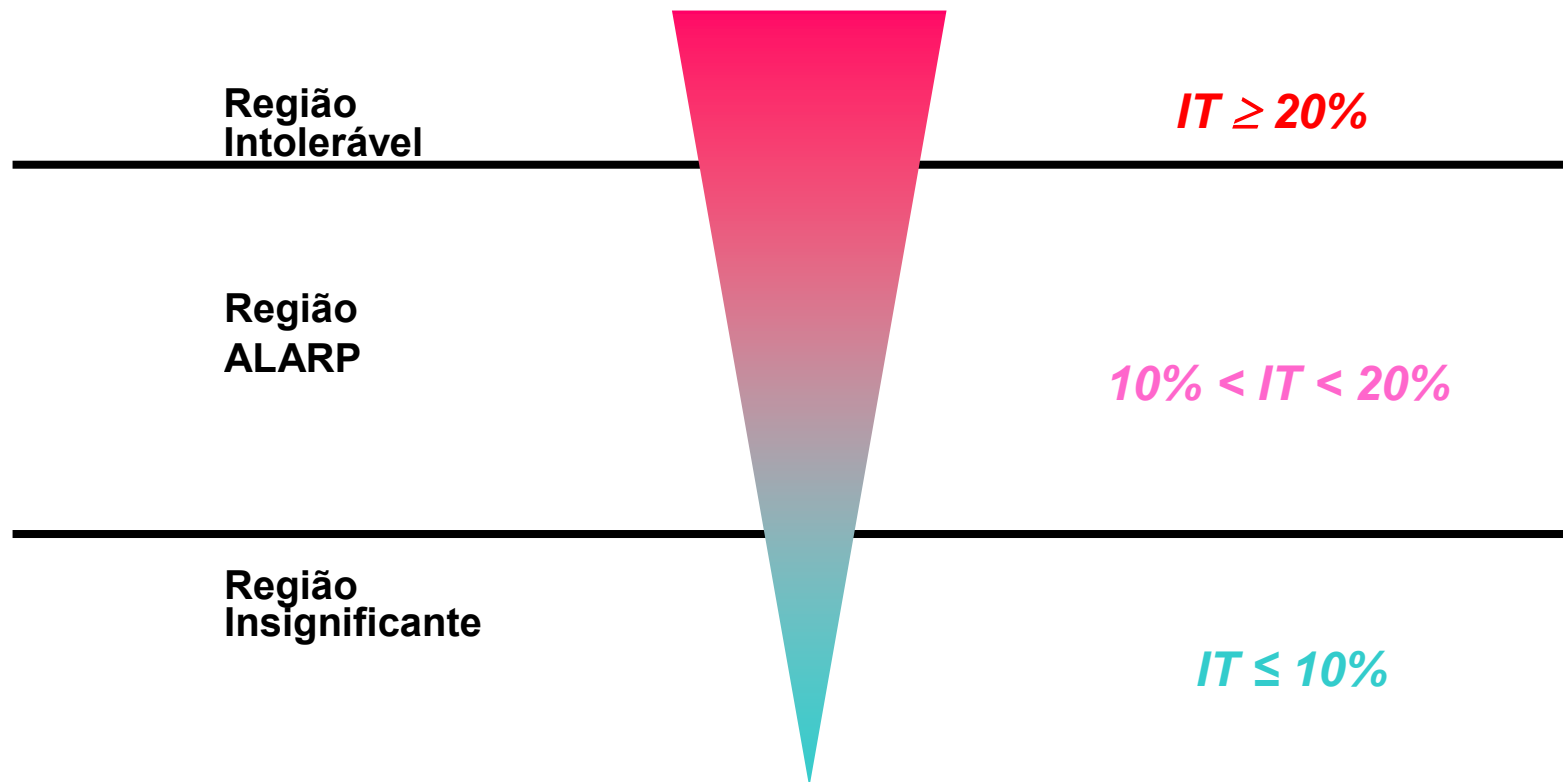


Figura II.8.6.1-1 - Esquemático do Critério de Tolerabilidade.

II.8.6.2 - Aplicação do Método e Resultados Obtidos

O Índice de Tolerabilidade (IT) de cada CVA foi calculado conforme metodologia descrita no item anterior e nos tempos de recuperação definidos no item II.8.4.2.

Os valores obtidos para o Índice de Tolerabilidade de cada CVA encontram-se apresentados nos Quadros II.8.6.2-1 a II.8.6.2-16 (Fase de Instalação da UOTE) e nos Quadros II.8.6.2-17 a II.8.6.2-48 (Fase de Operação) adiante.

No Anexo II.8.5.2-1 estão apresentadas as planilhas com o detalhamento dos cálculos dos Índices de Tolerabilidade das Fases de Instalação e Operação da UOTE.

A) Fase de Instalação da UOTE

(1) CVA Manguezais

Quadro II.8.6.2-1 – Resultados para o Índice de Tolerabilidade – CVA Manguezal – 8 m³.

Local onde o CVA é encontrado	Índice de Tolerabilidade (%)		
	Verão	Inverno	Total
Itapemirim e Marataízes	0,0000	0,0000	0,0000
Barra de Itabapoana	0,0000	0,0004	0,0004
Delta do Rio Paraíba do Sul	0,0000	0,0006	0,0006
Divisa de São João da Barra e Campos dos Goytacazes	0,0002	0,0017	0,0019
Campos dos Goytacazes	0,0002	0,0017	0,0019
Quissamã	0,0002	0,0013	0,0015
Carapebus	0,0000	0,0000	0,0000
Macaé	0,0000	0,0000	0,0000
Divisa de Casimiro de Abreu e Cabo Frio	0,0000	0,0000	0,0000
Norte de Cabo Frio	0,0000	0,0000	0,0000
Sul de Cabo Frio	0,0000	0,0000	0,0000
Arraial do Cabo	0,0000	0,0000	0,0000
Barra de Guaratiba	0,0000	0,0000	0,0000
Ilha Grande	0,0000	0,0000	0,0000
Ubatuba	0,0000	0,0000	0,0000

Quadro II.8.6.2-2 – Resultados para o Índice de Tolerabilidade – CVA Manguezal – 1384m³.

Local onde o CVA é encontrado	Índice de Tolerabilidade (%)		
	Verão	Inverno	Total
Itapemirim e Marataízes	0,0000	0,0000	0,0000
Barra de Itabapoana	0,0000	0,0433	0,0433
Delta do Rio Paraíba do Sul	0,0000	0,0649	0,0649
Divisa de São João da Barra e Campos dos Goytacazes	0,0216	0,2379	0,2596
Campos dos Goytacazes	0,0216	0,2379	0,2596
Quissamã	0,0216	0,2379	0,2596
Carapebus	0,0000	0,1082	0,1082
Macaé	0,0000	0,1730	0,1730
Divisa de Casimiro de Abreu e Cabo Frio	0,0649	0,2812	0,3461
Norte de Cabo Frio	0,0649	0,2812	0,3461
Sul de Cabo Frio	0,0649	0,2812	0,3461
Arraial do Cabo	0,0649	0,2812	0,3461
Barra de Guaratiba	0,0000	0,1730	0,1730
Ilha Grande	0,0000	0,1298	0,1298
Ubatuba	0,0000	0,0865	0,0865

(2) CVA Costões Rochosos

Quadro II.8.6.2-3 – Resultados para o Índice de Tolerabilidade – CVA Costões Rochosos – 8 m³

Local onde o CVA é encontrado	Índice de Tolerabilidade (%)		
	Verão	Inverno	Total
Não há probabilidade de toque para esta faixa de volume	0,0000	0,0000	0,0000

Quadro II.8.6.2-4 – Resultados para o Índice de Tolerabilidade - CVA Costões Rochosos – 1384m³.

Local onde o CVA é encontrado	Índice de Tolerabilidade ()		
	Verão	Inverno	Total
Rio das Ostras - Armação de Búzios - Cabo Frio - Arraial do Cabo	0,0065	0,0324	0,0389
Squarema a Niterói (oceânico)	0,0000	0,0130	0,0130

(continua)

Quadro II.8.6.2-4 (conclusão)

Local onde o CVA é encontrado	Índice de Tolerabilidade ()		
	Verão	Inverno	Total
Rio de Janeiro (Oceânico) e Ilha da Marambaia	0,0000	0,0173	0,0173
Ilha Grande e Parati	0,0000	0,0130	0,0130
Ubatuba e Ilha Bela	0,0000	0,0151	0,0151
São Sebastião	0,0000	0,0043	0,0043

(3) CVA Praias Arenosas

 Quadro II.8.6.2-5 – Resultados para o Índice de Tolerabilidade – CVA Praias Arenosas – 8m³.

Local onde o CVA é encontrado	Índice de Tolerabilidade (%)		
	Verão	Inverno	Total
Itapemirim a São Francisco de Itabapoana	0,0000	0,0000	0,0000
São João da Barra	0,0000	0,0001	0,0001
Campos dos Goytacazes a Cabo Frio	0,0000	0,0002	0,0002
Arraial do Cabo – Niterói (oceânico)	0,0000	0,0000	0,0000
Rio de Janeiro (Oceânico)	0,0000	0,0000	0,0000
Ilha Grande e Parati	0,0000	0,0000	0,0000
Ubatuba e Ilha Bela	0,0000	0,0000	0,0000
São Sebastião e Bertioga	0,0000	0,0000	0,0000

 Quadro II.8.6.2-6 – Resultados para o Índice de Tolerabilidade – CVA Praias Arenosas – 1384 m³.

Local onde o CVA é encontrado	Índice de Tolerabilidade (%)		
	Verão	Inverno	Total
Itapemirim a São Francisco de Itabapoana	0,0000	0,0065	0,0065
São João da Barra	0,0000	0,0108	0,0108
Campos dos Goytacazes a Cabo Frio	0,0065	0,0281	0,0346
Arraial do Cabo – Niterói (oceânico)	0,0065	0,0151	0,0216
Rio de Janeiro (Oceânico)	0,0000	0,0173	0,0173
Ilha Grande e Parati	0,0000	0,0130	0,0130
Ubatuba e Ilha Bela	0,0000	0,0087	0,0087
São Sebastião e Bertioga	0,0000	0,0043	0,0043

(4) CVA Mamíferos Marinhos - Cetáceos

Quadro II.8.6.2-7 – Resultados para o Índice de Tolerabilidade – CVA Mamíferos Marinhos - Cetáceos – 8 m³.

Local onde o CVA é encontrado	Prob. Toque		Índice de Tolerabilidade (%)		
	Verão	Inverno	Verão	Inverno	Total
Limitado pelo contorno de probabilidade de presença de óleo de 0-10%	0,10	0,10	0,0000	0,0000	0,0000
	0,20	0,20	0,0000	0,0000	0,0000
	0,30	0,30	0,0000	0,0000	0,0000
	0,40	0,40	0,0000	0,0000	0,0000
	0,50	0,50	0,0000	0,0000	0,0000
	0,60	0,60	0,0000	0,0000	0,0000
	0,70	0,70	0,0000	0,0000	0,0000
	0,80	0,80	0,0000	0,0000	0,0000
	0,90	0,90	0,0000	0,0000	0,0000
	1,00	1,00	0,0000	0,0000	0,0000
TOTAL			0,0000	0,0000	0,0000

Quadro II.8.6.2-8 – Resultados para o Índice de Tolerabilidade – CVA Mamíferos Marinhos - Cetáceos – 1384 m³.

Local onde o CVA é encontrado	Prob. Toque		Índice de Tolerabilidade (%)		
	Verão	Inverno	Verão	Inverno	Total
Limitado pelo contorno de probabilidade de presença de óleo de 0-10%	0,10	0,10	0,0004	0,0003	0,0007
	0,20	0,20	0,0002	0,0003	0,0006
	0,30	0,30	0,0001	0,0003	0,0004
	0,40	0,40	0,0001	0,0004	0,0005
	0,50	0,50	0,0002	0,0001	0,0003
	0,60	0,60	0,0000	0,0000	0,0000
	0,70	0,70	0,0000	0,0000	0,0000
	0,80	0,80	0,0000	0,0000	0,0000
	0,90	0,90	0,0000	0,0000	0,0000
	1,00	1,00	0,0000	0,0000	0,0000
TOTAL		0,0011	0,0013	0,0025	

(5) CVA Aves Marinhas – Áreas de Nidificação

Quadro II.8.6.2-9 – Resultados para o Índice de Tolerabilidade – CVA Aves Marinhas – 8m³.

Local onde o CVA é encontrado	Índice de Tolerabilidade ()		
	Verão	Inverno	Total
Não há probabilidade de toque para esta faixa de volume	0,0000	0,0000	0,0000

Quadro II.8.6.2-10 – Resultados para o Índice de Tolerabilidade – CVA Aves Marinhas – 1384 m³.

Local onde o CVA é encontrado	Índice de Tolerabilidade ()		
	Verão	Inverno	Total
Ilha Branca (Marataízes)	0,0000	0,0032	0,0032
Arquipélago de Santana (Macaé)	0,0032	0,0422	0,0454
Ilhas de Rio das Ostras	0,0032	0,0487	0,0519
Ilha Feia (Armação dos Búzios)	0,0097	0,0487	0,0584
Ilha de Cabo Frio (Arraial do Cabo)	0,0097	0,0422	0,0519
Ilhas da Baía de Guanabara (Rio de Janeiro)	0,0000	0,0000	0,0000
Ilhas Oceânicas do Rio de Janeiro (Município)	0,0000	0,0260	0,0260
Ilha das Palmas (Rio de Janeiro)	0,0000	0,0227	0,0227
Ilha Grande	0,0000	0,0195	0,0195
Lage Branca (Mambucaba)	0,0000	0,0032	0,0032
Ilhas de Parati	0,0000	0,0162	0,0162
Ilha Bela	0,0000	0,0227	0,0227
Ilhas de São Sebastião	0,0000	0,0065	0,0065
Lage dos Santos	0,0000	0,0097	0,0097

(6) CVA Quelônios – Áreas de Desova

Quadro II.8.6.2-11 – Resultados para o Índice de Tolerabilidade – Quelônios – Áreas de Desova – 8 m³.

Local onde o CVA é encontrado	Índice de Tolerabilidade (%)		
	Verão	Inverno	Total
Itapemirim	0,0000	0,0000	0,0000
Marataízes	0,0000	0,0000	0,0000

(continua)

Quadro II.8.6.2-11 (conclusão)

Local onde o CVA é encontrado	Índice de Tolerabilidade (%)		
	Verão	Inverno	Total
Pres. Kennedy	0,0000	0,0000	0,0000
São Francisco de Itabapoana	0,0000	0,0001	0,0001
São João da Barra	0,0000	0,0001	0,0001
Campos dos Goytacazes	0,0000	0,0003	0,0003
Quissamã	0,0000	0,0002	0,0002

Quadro II.8.6.2-12 – Resultados para o Índice de Tolerabilidade – Quelônios – Áreas de Desova – 1384 m³.

Local onde o CVA é encontrado	Índice de Tolerabilidade (%)		
	Verão	Inverno	Total
Itapemirim	0,0000	0,0065	0,0065
Marataízes	0,0000	0,0065	0,0065
Pres. Kennedy	0,0000	0,0065	0,0065
São Francisco de Itabapoana	0,0000	0,0097	0,0097
São João da Barra	0,0000	0,0162	0,0162
Campos dos Goytacazes	0,0032	0,0357	0,0389
Quissamã	0,0032	0,0324	0,0357

(7) CVA Peixes – Ovos e LarvasQuadro II.8.6.2-13 – Resultados para o Índice de Tolerabilidade – CVA Peixes – Ovos e Larvas – 8 m³.

Local onde o CVA é encontrado	Prob. Toque		Índice de Tolerabilidade (%)		
	Verão	Inverno	Verão	Inverno	Total
Limitado pelo contorno de probabilidade de presença de óleo de 0-10%	0,10	0,10	0,0000	0,0001	0,0001
	0,20	0,20	0,0000	0,0000	0,0000
	0,30	0,30	0,0000	0,0000	0,0000
Limitado pelo contorno de probabilidade de presença de óleo de 0-10%	0,40	0,40	0,0000	0,0000	0,0000
	0,50	0,50	0,0000	0,0000	0,0000
	0,60	0,60	0,0000	0,0000	0,0000
	0,70	0,70	0,0000	0,0000	0,0000
	0,80	0,80	0,0000	0,0000	0,0000
	0,90	0,90	0,0000	0,0000	0,0000
	1,00	1,00	0,0000	0,0000	0,0000
	TOTAL		0,0000	0,0001	0,0001

Quadro II.8.6.2-14 – Resultados para o Índice de Tolerabilidade – CVA Peixes – Ovos e Larvas – 1384 m³.

Local onde o CVA é encontrado	Prob. Toque		Índice de Tolerabilidade (%)		
	Verão	Inverno	Verão	Inverno	Total
Limitado pelo contorno de probabilidade de presença de óleo de 0-10%	0,10	0,10	0,0041	0,0027	0,0068
	0,20	0,20	0,0023	0,0032	0,0055
	0,30	0,30	0,0012	0,0027	0,0039
	0,40	0,40	0,0010	0,0035	0,0045
	0,50	0,50	0,0018	0,0009	0,0027
	0,60	0,60	0,0004	0,0000	0,0004
	0,70	0,70	0,0002	0,0000	0,0002
	0,80	0,80	0,0000	0,0000	0,0000
	0,90	0,90	0,0000	0,0000	0,0000
	1,00	1,00	0,0000	0,0000	0,0001
		TOTAL	0,0109	0,0143	0,0252

(8) CVA Corais Rasos

Quadro II.8.6.2-15 – Resultados para o Índice de Tolerabilidade – Corais Rasos – 8 m³.

Local onde o CVA é encontrado	Índice de Tolerabilidade ()		
	Verão	Inverno	Total
Não há probabilidade de toque para esta faixa de volume	0,0000	0,0000	0,0000

Quadro II.8.6.2-16 – Resultados para o Índice de Tolerabilidade – Corais Rasos – 1384 m³.

Local onde o CVA é encontrado	Índice de Tolerabilidade ()		
	Verão	Inverno	Total
Armação de Búzios/ Cabo Frio / Arraial do Cabo	0,0162	0,0811	0,0973
Ilha Grande	0,0000	0,0324	0,0324

B) Fase de Operação da UOTE

(1) CVA Manguezais

Quadro II.8.6.2-17 – Resultados para o Índice de Tolerabilidade – CVA Manguezal – 8 m³

Local onde o CVA é encontrado	Índice de Tolerabilidade (%)		
	Verão	Inverno	Total
Itapemirim e Marataízes	0,0000	0,0000	0,0000
Barra de Itabapoana	0,0000	0,8158	0,8158
Delta do Rio Paraíba do Sul	0,0000	1,2237	1,2237
Divisa de São João da Barra e Campos dos Goytacazes	0,4079	3,6711	4,0790
Campos dos Goytacazes	0,4079	3,6711	4,0790
Quissamã	0,4079	2,8553	3,2632
Carapebus	0,0000	0,0000	0,0000
Macaé	0,0000	0,0000	0,0000
Divisa de Casimiro de Abreu e Cabo Frio	0,0000	0,0000	0,0000
Norte de Cabo Frio	0,0000	0,0000	0,0000
Sul de Cabo Frio	0,0000	0,0000	0,0000
Arraial do Cabo	0,0000	0,0000	0,0000
Barra de Guaratiba	0,0000	0,0000	0,0000
Ilha Grande	0,0000	0,0000	0,0000
Ubatuba	0,0000	0,0000	0,0000

Quadro II.8.6.2-18 – Resultados para o Índice de Tolerabilidade – CVA Manguezal – 200 m³

Local onde o CVA é encontrado	Índice de Tolerabilidade (%)		
	Verão	Inverno	Total
Itapemirim e Marataízes	0,0000	0,0000	0,0000
Barra de Itabapoana	0,0000	0,0525	0,0525
Delta do Rio Paraíba do Sul	0,0000	0,0788	0,0788
Divisa de São João da Barra e Campos dos Goytacazes	0,0263	0,2627	0,2890
Campos dos Goytacazes	0,0263	0,2627	0,2890
Quissamã	0,0263	0,2627	0,2890
Carapebus	0,0000	0,1051	0,1051
Macaé	0,0000	0,1839	0,1839
Divisa de Casimiro de Abreu e Cabo Frio	0,0000	0,2365	0,2365

(continua)

Quadro II.8.6.2-18 (conclusão)

Local onde o CVA é encontrado	Índice de Tolerabilidade (%)		
	Verão	Inverno	Total
Norte de Cabo Frio	0,0000	0,1839	0,1839
Sul de Cabo Frio	0,0000	0,2627	0,2627
Arraial do Cabo	0,0000	0,1576	0,1576
Barra de Guaratiba	0,0000	0,1839	0,1839
Ilha Grande	0,0000	0,2102	0,2102
Ubatuba	0,0000	0,0788	0,0788

Quadro II.8.6.2-19 – Resultados para o Índice de Tolerabilidade – CVA Manguezal – 1384m³.

Local onde o CVA é encontrado	Índice de Tolerabilidade (%)		
	Verão	Inverno	Total
Itapemirim e Marataízes	0,0000	0,0000	0,0000
Barra de Itabapoana	0,0000	0,0333	0,0333
Delta do Rio Paraíba do Sul	0,0000	0,0499	0,0499
Divisa de São João da Barra e Campos dos Goytacazes	0,0166	0,1830	0,1996
Campos dos Goytacazes	0,0166	0,1830	0,1996
Quissamã	0,0166	0,1830	0,1996
Carapebus	0,0000	0,0832	0,0832
Macaé	0,0000	0,1331	0,1331
Divisa de Casimiro de Abreu e Cabo Frio	0,0499	0,2162	0,2661
Norte de Cabo Frio	0,0499	0,2162	0,2661
Sul de Cabo Frio	0,0499	0,2162	0,2661
Arraial do Cabo	0,0499	0,2162	0,2661
Barra de Guaratiba	0,0000	0,1331	0,1331
Ilha Grande	0,0000	0,0998	0,0998
Ubatuba	0,0000	0,0665	0,0665

Quadro II.8.6.2-20 – Resultados para o Índice de Tolerabilidade – CVA Manguezal – Pior caso – 80.000 m³.

Local onde o CVA é encontrado	Índice de Tolerabilidade (%)		
	Verão	Inverno	Total
Itapemirim e Marataízes	0,0000	0,0222	0,0222
Barra de Itabapoana	0,0000	0,0444	0,0444

(continua)

Quadro II.8.6.2-20 (conclusão)

Local onde o CVA é encontrado	Índice de Tolerabilidade (%)		
	Verão	Inverno	Total
Delta do Rio Paraíba do Sul	0,0000	0,1774	0,1774
Divisa de São João da Barra e Campos dos Goytacazes	0,0222	0,3327	0,3549
Campos dos Goytacazes	0,0222	0,4880	0,5101
Quissamã	0,0222	0,3992	0,4214
Carapebus	0,0000	0,1996	0,1996
Macaé	0,0000	0,3105	0,3105
Divisa de Casimiro de Abreu e Cabo Frio	0,0444	0,3549	0,3992
Norte de Cabo Frio	0,0665	0,5101	0,5767
Sul de Cabo Frio	0,0665	0,5101	0,5767
Arraial do Cabo	0,0665	0,5323	0,5989
Barra de Guaratiba	0,0000	0,3992	0,3992
Ilha Grande	0,0000	0,0665	0,0665
Ubatuba	0,0000	0,1774	0,1774

(2) CVA Costões Rochosos

Quadro II.8.6.2-21 – Resultados para o Índice de Tolerabilidade – CVA Costões Rochosos – 8 m³.

Local onde o CVA é encontrado	Índice de Tolerabilidade (%)		
	Verão	Inverno	Total
Não há probabilidade de toque para esta faixa de volume	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00

Quadro II.8.6.2-22 – Resultados para o Índice de Tolerabilidade - CVA Costões Rochosos – 200 m³.

Local onde o CVA é encontrado	Índice de Tolerabilidade (%)		
	Verão	Inverno	Total
Rio das Ostras - Armação de Búzios - Cabo Frio - Arraial do Cabo	0,0053	0,0420	0,0473
Saquarema a Niterói (oceânico)	0,0000	0,0184	0,0184
Rio de Janeiro (Oceânico) e Ilha da Marambaia	0,0000	0,0184	0,0184
Ilha Grande e Parati	0,0000	0,0210	0,0210
Ubatuba e Ilha Bela	0,0000	0,0158	0,0158
São Sebastião	0,0000	0,0026	0,0026

**Quadro II.8.6.2-23 – Resultados para o Índice de Tolerabilidade - CVA Costões
Rochosos – 1384m³.**

Local onde o CVA é encontrado	Índice de Tolerabilidade (%)		
	Verão	Inverno	Total
Rio das Ostras - Armação de Búzios - Cabo Frio - Arraial do Cabo	0,0050	0,0250	0,0299
Saquarema a Niterói (oceânico)	0,0000	0,0100	0,0100
Rio de Janeiro (Oceânico) e Ilha da Marambaia	0,0000	0,0133	0,0133
Ilha Grande e Parati	0,0000	0,0100	0,0100
Ubatuba e Ilha Bela	0,0000	0,0116	0,0116
São Sebastião	0,0000	0,0033	0,0033

**Quadro II.8.6.2-24 – Resultados para o Índice de Tolerabilidade – CVA Costões
Rochosos – Pior caso – 80.000m³.**

Local onde o CVA é encontrado	Índice de Tolerabilidade (%)		
	Verão	Inverno	Total
Rio das Ostras - Armação de Búzios - Cabo Frio - Arraial do Cabo	0,0067	0,0532	0,0599
Saquarema a Niterói (oceânico)	0,0000	0,0266	0,0266
Rio de Janeiro (Oceânico) e Ilha da Marambaia	0,0000	0,0399	0,0399
Ilha Grande e Parati	0,0000	0,0355	0,0355
Ubatuba e Ilha Bela	0,0000	0,0288	0,0288
São Sebastião	0,0000	0,0022	0,0022

(3) CVA Praias Arenosas**Quadro II.8.6.2-25 – Resultados para o Índice de Tolerabilidade – CVA Praias Arenosas – 8 m³**

Local onde o CVA é encontrado	Índice de Tolerabilidade (%)		
	Verão	Inverno	Total
Itapemirim a São Francisco de Itabapoana	0,0000	0,0408	0,0408
São João da Barra	0,0000	0,1224	0,1224
Campos dos Goytacazes a Cabo Frio	0,0408	0,3671	0,4079
Arraial do Cabo – Niterói (oceânico)	0,0000	0,0000	0,0000
Rio de Janeiro (Oceânico)	0,0000	0,0000	0,0000
Ilha Grande e Parati	0,0000	0,0000	0,0000
Ubatuba e Ilha Bela	0,0000	0,0000	0,0000
São Sebastião e Bertoga	0,0000	0,0000	0,0000

**Quadro II.8.6.2-26 – Resultados para o Índice de Tolerabilidade – CVA Praias Arenosas
– 200 m³.**

Local onde o CVA é encontrado	Índice de Tolerabilidade (%)		
	Verão	Inverno	Total
Itapemirim a São Francisco de Itabapoana	0,0000	0,0079	0,0079
São João da Barra	0,0000	0,0131	0,0131
Campos dos Goytacazes a Cabo Frio	0,0026	0,0342	0,0368
Arraial do Cabo – Niterói (oceânico)	0,0053	0,0158	0,0210
Rio de Janeiro (Oceânico)	0,0000	0,0184	0,0184
Ilha Grande e Parati	0,0000	0,0210	0,0210
Ubatuba e Ilha Bela	0,0000	0,0079	0,0079
São Sebastião e Bertioga	0,0000	0,0026	0,0026

**Quadro II.8.6.2-27 – Resultados para o Índice de Tolerabilidade – CVA Praias Arenosas
– 1384 m³.**

Local onde o CVA é encontrado	Índice de Tolerabilidade (%)		
	Verão	Inverno	Total
Itapemirim a São Francisco de Itabapoana	0,0000	0,0050	0,0050
São João da Barra	0,0000	0,0083	0,0083
Campos dos Goytacazes a Cabo Frio	0,0050	0,0216	0,0266
Arraial do Cabo – Niterói (oceânico)	0,0050	0,0116	0,0166
Rio de Janeiro (Oceânico)	0,0000	0,0133	0,0133
Ilha Grande e Parati	0,0000	0,0100	0,0100
Ubatuba e Ilha Bela	0,0000	0,0067	0,0067
São Sebastião e Bertioga	0,0000	0,0033	0,0033

**Quadro II.8.6.2-28 – Resultados para o Índice de Tolerabilidade – CVA Praias Arenosas
– Pior caso – 80.000m³.**

Local onde o CVA é encontrado	Índice de Tolerabilidade ()		
	Verão	Inverno	Total
Itapemirim a São Francisco de Itabapoana	0,0000	0,0022	0,0022
São João da Barra	0,0000	0,0177	0,0177
Campos dos Goytacazes a Cabo Frio	0,0022	0,0532	0,0555
Arraial do Cabo – Niterói (oceânico)	0,0067	0,0266	0,0333

(continua)

Quadro II.8.6.2-28 (conclusão)

Local onde o CVA é encontrado	Índice de Tolerabilidade ()		
	Verão	Inverno	Total
Rio de Janeiro (Oceânico)	0,0000	0,0399	0,0399
Ilha Grande e Parati	0,0000	0,0355	0,0355
Ubatuba e Ilha Bela	0,0000	0,0288	0,0288
São Sebastião e Bertioga	0,0000	0,0022	0,0022

(4) CVA Mamíferos Marinhos - Cetáceos

 Quadro II.8.6.2-29 – Resultados para o Índice de Tolerabilidade – CVA Mamíferos Marinhos - Cetáceos – 8 m³.

Local onde o CVA é encontrado	Prob. Toque		Índice de Tolerabilidade ()		
	Verão	Inverno	Verão	Inverno	Total
Limitado pelo contorno de probabilidade de presença de óleo de 0-10%	0,10	0,10	0,0104	0,0111	0,0215
	0,20	0,20	0,0025	0,0016	0,0041
	0,30	0,30	0,0011	0,0007	0,0018
	0,40	0,40	0,0006	0,0002	0,0008
	0,50	0,50	0,0001	0,0001	0,0002
	0,60	0,60	0,0001	0,0001	0,0002
	0,70	0,70	0,0002	0,0000	0,0002
	0,80	0,80	0,0000	0,0000	0,0001
	0,90	0,90	0,0000	0,0000	0,0000
	1,00	1,00	0,0001	0,0001	0,0001
TOTAL			0,0151	0,0139	0,0290

 Quadro II.8.6.2-30 – Resultados para o Índice de Tolerabilidade – CVA Mamíferos Marinhos - Cetáceos – 200 m³.

Local onde o CVA é encontrado	Prob. Toque		Índice de Tolerabilidade ()		
	Verão	Inverno	Verão	Inverno	Total
Limitado pelo contorno de probabilidade de presença de óleo de 0-10%	0,10	0,10	0,0005	0,0004	0,0009
	0,20	0,20	0,0003	0,0004	0,0006
	0,30	0,30	0,0001	0,0004	0,0005
	0,40	0,40	0,0001	0,0003	0,0004
	0,50	0,50	0,0002	0,0000	0,0002
	0,60	0,60	0,0001	0,0000	0,0001
	0,70	0,70	0,0000	0,0000	0,0000
	0,80	0,80	0,0000	0,0000	0,0000
	0,90	0,90	0,0000	0,0000	0,0000
	1,00	1,00	0,0000	0,0000	0,0000
TOTAL			0,0013	0,0015	0,0028

**Quadro II.8.6.2-31 – Resultados para o Índice de Tolerabilidade – CVA Mamíferos
Marinhos - Cetáceos – 1384 m³.**

Local onde o CVA é encontrado	Prob. Toque		Índice de Tolerabilidade (%)		
	Verão	Inverno	Verão	Inverno	Total
Limitado pelo contorno de probabilidade de presença de óleo de 0-10%	0,10	0,10	0,0003	0,0002	0,0005
	0,20	0,20	0,0002	0,0003	0,0004
	0,30	0,30	0,0001	0,0002	0,0003
	0,40	0,40	0,0001	0,0003	0,0004
	0,50	0,50	0,0001	0,0001	0,0002
	0,60	0,60	0,0000	0,0000	0,0000
	0,70	0,70	0,0000	0,0000	0,0000
	0,80	0,80	0,0000	0,0000	0,0000
	0,90	0,90	0,0000	0,0000	0,0000
	1,00	1,00	0,0000	0,0000	0,0000
		TOTAL	0,0009	0,0010	0,0019

**Quadro II.8.6.2-32 – Resultados para o Índice de Tolerabilidade – CVA Mamíferos
Marinhos - Cetáceos – Pior caso – 80.000 m³.**

Local onde o CVA é encontrado	Prob. Toque		Índice de Tolerabilidade ()		
	Verão	Inverno	Verão	Inverno	Total
Limitado pelo contorno de probabilidade de presença de óleo de 0-10%	0,10	0,10	0,0004	0,0002	0,0006
	0,20	0,20	0,0003	0,0002	0,0005
	0,30	0,30	0,0001	0,0004	0,0005
	0,40	0,40	0,0001	0,0004	0,0006
	0,50	0,50	0,0001	0,0004	0,0005
	0,60	0,60	0,0002	0,0003	0,0005
	0,70	0,70	0,0001	0,0000	0,0001
	0,80	0,80	0,0000	0,0000	0,0000
	0,90	0,90	0,0000	0,0000	0,0000
	1,00	1,00	0,0000	0,0000	0,0000
		TOTAL	0,0013	0,0020	0,0033

(5) CVA Aves Marinhas – Áreas de Nidificação**Quadro II.8.6.2-33 – Resultados para o Índice de Tolerabilidade – CVA Aves Marinhas – 8m³.**

Local onde o CVA é encontrado	Índice de Tolerabilidade ()		
	Verão	Inverno	Total
Não há probabilidade de toque para esta faixa de volume	0,0000	0,0000	0,0000

Quadro II.8.6.2-34 – Resultados para o Índice de Tolerabilidade – CVA Aves Marinhas – 200 m³.

Local onde o CVA é encontrado	Índice de Tolerabilidade (%)		
	Verão	Inverno	Total
Ilha Branca (Marataízes)	0,0000	0,0039	0,0039
Arquipélago de Santana (Macaé)	0,0039	0,0512	0,0552
Ilhas de Rio das Ostras	0,0000	0,0591	0,0591
Ilha Feia (Armação dos Búzios)	0,0079	0,0631	0,0709
Ilha de Cabo Frio (Arraial do Cabo)	0,0079	0,0552	0,0631
Ilhas Oceânicas do Rio de Janeiro (Município)	0,0000	0,0276	0,0276
Ilha Grande	0,0000	0,0315	0,0315
Ilhas de Parati	0,0000	0,0236	0,0236
Ilha Bela	0,0000	0,0236	0,0236
Ilhas de São Sebastião	0,0000	0,0039	0,0039
Lage dos Santos	0,0000	0,0039	0,0039

Quadro II.8.6.2-35 – Resultados para o Índice de Tolerabilidade – CVA Aves Marinhas – 1384 m³.

Local onde o CVA é encontrado	Índice de Tolerabilidade (%)		
	Verão	Inverno	Total
Ilha Branca (Marataízes)	0,0000	0,0025	0,0025
Arquipélago de Santana (Macaé)	0,0025	0,0324	0,0349
Ilhas de Rio das Ostras	0,0025	0,0374	0,0399
Ilha Feia (Armação dos Búzios)	0,0075	0,0374	0,0449
Ilha de Cabo Frio (Arraial do Cabo)	0,0075	0,0324	0,0399
Ilhas Oceânicas do Rio de Janeiro (Município)	0,0000	0,0200	0,0200

(continua)

Quadro II.8.6.2-35 (conclusão)

Local onde o CVA é encontrado	Índice de Tolerabilidade (%)		
	Verão	Inverno	Total
Ilha Grande	0,0000	0,0150	0,0150
Ilhas de Parati	0,0000	0,0125	0,0125
Ilha Bela	0,0000	0,0175	0,0175
Ilhas de São Sebastião	0,0000	0,0050	0,0050
Lage dos Santos	0,0000	0,0075	0,0075

Quadro II.8.6.2-36 – Resultados para o Índice de Tolerabilidade – CVA Aves Marinhas – Pior caso – 80.000 m³.

Local onde o CVA é encontrado	Índice de Tolerabilidade (%)		
	Verão	Inverno	Total
Ilha Branca (Marataízes)	0,0000	0,0033	0,0033
Arquipélago de Santana (Macaé)	0,0033	0,0433	0,0466
Ilhas de Rio das Ostras	0,0033	0,0499	0,0532
Ilha Feia (Armação dos Búzios)	0,0100	0,0798	0,0898
Ilha de Cabo Frio (Arraial do Cabo)	0,0100	0,0798	0,0898
Ilhas Oceânicas do Rio de Janeiro (Município)	0,0000	0,0399	0,0399
Ilha Grande	0,0000	0,0532	0,0532
Ilhas de Parati	0,0000	0,0366	0,0366
Ilha Bela	0,0000	0,0433	0,0433
Ilhas de São Sebastião	0,0000	0,0366	0,0366
Lage dos Santos	0,0000	0,0000	0,0000

(6) CVA Quelônios – Áreas de Desova**Quadro II.8.6.2-37 – Resultados para o Índice de Tolerabilidade – Quelônios – Áreas de Desova – 8 m³.**

Local onde o CVA é encontrado	Índice de Tolerabilidade (%)		
	Verão	Inverno	Total
Itapemirim	0,0000	0,0000	0,0000
Marataízes	0,0000	0,0612	0,0612
Pres. Kennedy	0,0000	0,0612	0,0612
São Francisco de Itabapoana	0,0000	0,1836	0,1836
São João da Barra	0,0000	0,1836	0,1836
Campos dos Goytacazes	0,0612	0,5507	0,6119
Quissamã	0,0612	0,4283	0,4895

Quadro II.8.6.2-38 – Resultados para o Índice de Tolerabilidade – Quelônios – Áreas de Desova – 200 m³.

Local onde o CVA é encontrado	Índice de Tolerabilidade (%)		
	Verão	Inverno	Total
Itapemirim	0,0000	0,0039	0,0039
Marataízes	0,0000	0,0039	0,0039
Pres. Kennedy	0,0000	0,0079	0,0079
São Francisco de Itabapoana	0,0000	0,0118	0,0118
São João da Barra	0,0000	0,0197	0,0197
Campos dos Goytacazes	0,0039	0,0394	0,0434
Quissamã	0,0039	0,0394	0,0434

Quadro II.8.6.2-39 – Resultados para o Índice de Tolerabilidade – Quelônios – Áreas de Desova – 1384 m³.

Local onde o CVA é encontrado	Índice de Tolerabilidade (%)		
	Verão	Inverno	Total
Itapemirim	0,0000	0,0050	0,0050
Marataízes	0,0000	0,0050	0,0050
Pres. Kennedy	0,0000	0,0050	0,0050
São Francisco de Itabapoana	0,0000	0,0075	0,0075
São João da Barra	0,0000	0,0125	0,0125
Campos dos Goytacazes	0,0025	0,0274	0,0299
Quissamã	0,0025	0,0250	0,0274

Quadro II.8.6.2-40 – Resultados para o Índice de Tolerabilidade – CVA Quelônios – Pior caso – 80.000 m³.

Local onde o CVA é encontrado	Índice de Tolerabilidade ()		
	Verão	Inverno	Total
Itapemirim	0,0000	0,0033	0,0033
Marataízes	0,0000	0,0033	0,0033
Pres. Kennedy	0,0000	0,0067	0,0067
São Francisco de Itabapoana	0,0000	0,0100	0,0100
São João da Barra	0,0000	0,0499	0,0499
Campos dos Goytacazes	0,0033	0,0732	0,0765
Quissamã	0,0033	0,0599	0,0632

(7) CVA Peixes – Ovos e Larvas**Quadro II.8.6.2-41 – Resultados para o Índice de Tolerabilidade – CVA Peixes – Ovos e Larvas – 8 m³.**

Local onde o CVA é encontrado	Prob. Toque		Índice de Tolerabilidade (%)		
	Verão	Inverno	Verão	Inverno	Total
Limitado pelo contorno de probabilidade de presença de óleo de 0-10%	0,10	0,10	0,1013	0,1077	0,2089
	0,20	0,20	0,0238	0,0159	0,0398
	0,30	0,30	0,0104	0,0070	0,0174
	0,40	0,40	0,0057	0,0019	0,0077
	0,50	0,50	0,0010	0,0008	0,0018
	0,60	0,60	0,0012	0,0006	0,0018
	0,70	0,70	0,0020	0,0004	0,0023
	0,80	0,80	0,0003	0,0004	0,0007
	0,90	0,90	0,0004	0,0000	0,0004
	1,00	1,00	0,0008	0,0005	0,0013
		TOTAL	0,1468	0,1353	0,2822

Quadro II.8.6.2-42 – Resultados para o Índice de Tolerabilidade – CVA Peixes – Ovos e Larvas – 200 m³.

Local onde o CVA é encontrado	Prob. Toque		Índice de Tolerabilidade (%)		
	Verão	Inverno	Verão	Inverno	Total
Limitado pelo contorno de probabilidade de presença de óleo de 0-10%	0,10	0,10	0,0053	0,0038	0,0091
	0,20	0,20	0,0025	0,0036	0,0061
	0,30	0,30	0,0012	0,0036	0,0048
	0,40	0,40	0,0013	0,0031	0,0044
	0,50	0,50	0,0016	0,0002	0,0018
	0,60	0,60	0,0006	0,0000	0,0006
	0,70	0,70	0,0002	0,0000	0,0002
	0,80	0,80	0,0000	0,0000	0,0000
	0,90	0,90	0,0000	0,0000	0,0000
	1,00	1,00	0,0000	0,0000	0,0001
		TOTAL	0,0126	0,0144	0,0271

Quadro II.8.6.2-43 – Resultados para o Índice de Tolerabilidade – CVA Peixes – Ovos e Larvas – 1384 m³.

Local onde o CVA é encontrado	Prob. Toque		Índice de Tolerabilidade (%)		
	Verão	Inverno	Verão	Inverno	Total
Limitado pelo contorno de probabilidade de presença de óleo de 0-10%	0,10	0,10	0,0031	0,0021	0,0052
	0,20	0,20	0,0018	0,0024	0,0042
	0,30	0,30	0,0009	0,0021	0,0030
	0,40	0,40	0,0008	0,0027	0,0035
	0,50	0,50	0,0014	0,0007	0,0020
	0,60	0,60	0,0003	0,0000	0,0003
	0,70	0,70	0,0001	0,0000	0,0001
	0,80	0,80	0,0000	0,0000	0,0000
	0,90	0,90	0,0000	0,0000	0,0000
	1,00	1,00	0,0000	0,0000	0,0000
		TOTAL	0,0084	0,0101	0,0185

Quadro II.8.6.2-44 – Resultados para o Índice de Tolerabilidade – CVA Peixes – Ovos e Larvas – Pior caso – 80.000 m³.

Local onde o CVA é encontrado	Prob. Toque		Índice de Tolerabilidade (%)		
	Verão	Inverno	Verão	Inverno	Total
Limitado pelo contorno de probabilidade de presença de óleo de 0-10%	0,10	0,10	0,0038	0,0020	0,0057
	0,20	0,20	0,0027	0,0023	0,0050
	0,30	0,30	0,0013	0,0039	0,0052
	0,40	0,40	0,0011	0,0037	0,0047
	0,50	0,50	0,0012	0,0033	0,0045
	0,60	0,60	0,0017	0,0029	0,0046
	0,70	0,70	0,0005	0,0000	0,0005
	0,80	0,80	0,0001	0,0000	0,0001
	0,90	0,90	0,0001	0,0000	0,0001
	1,00	1,00	0,0000	0,0000	0,0001
		TOTAL	0,0125	0,0181	0,0306

(8) CVA Corais Rasos

Quadro II.8.6.2-45 – Resultados para o Índice de Tolerabilidade – Corais Rasos – 8 m³.

Local onde o CVA é encontrado	Índice de Tolerabilidade ()		
	Verão	Inverno	Total
Não há probabilidade de toque para esta faixa de volume	0,0000	0,0000	0,0000

Quadro II.8.6.2-46 – Resultados para o Índice de Tolerabilidade – Corais Rasos – 200 m³

Local onde o CVA é encontrado	Índice de Tolerabilidade ()		
	Verão	Inverno	Total
Armação de Búzios/ Cabo Frio / Arraial do Cabo	0,0131	0,1051	0,1182
Ilha Grande	0,0000	0,0525	0,0525

Quadro II.8.6.2-47 – Resultados para o Índice de Tolerabilidade – Corais Rasos – 1384 m³

Local onde o CVA é encontrado	Índice de Tolerabilidade ()		
	Verão	Inverno	Total
Armação de Búzios/ Cabo Frio / Arraial do Cabo	0,0197	0,0985	0,1182
Ilha Grande	0,0000	0,0394	0,0394

Quadro II.8.6.2-48 – Resultados para o Índice de Tolerabilidade – Corais Rasos – Pior caso – 80.000 m³.

Local onde o CVA é encontrado	Índice de Tolerabilidade ()		
	Verão	Inverno	Total
Armação de Búzios/ Cabo Frio / Arraial do Cabo	0,0166	0,1331	0,1497
Ilha Grande	0,0000	0,0998	0,0998

II.8.6.3 – Análise dos Resultados Obtidos e Conclusões

II.8.6.3.1 – Fase de Instalação

Analisando-se os resultados dos Índices de Tolerabilidade anteriormente apresentados para a Fase de Instalação da UOTE comparativamente com Critério

de Tolerabilidade definido no item II.8.6.1, de acordo com as orientações do TR, observa-se que:

- Nenhum CVA atingiu a Região Intolerável ou a Região ALARP;
- Os Índices de Tolerabilidade calculados para todos os CVAs ficaram na Região Insignificante ($IT \leq 10\%$), o que classifica o Risco Ambiental da Fase de Instalação como plenamente aceitável;
- Os maiores Índices de Tolerabilidade da Fase de Instalação foram encontrados para o CVA Manguezal (faixa de volume de 200 a 1384 m³), todos menores que 0,5%, ou seja, muito inferiores ao critério definido ($IT \leq 10\%$).

II.8.6.3.2 – Fase de Operação

Analisando-se os resultados dos Índices de Tolerabilidade anteriormente apresentados para a Fase de Operação da UOTE comparativamente com Critério de Tolerabilidade definido, observa-se que:

- Nenhum CVA atingiu a Região Intolerável ou a Região ALARP;
- Os Índices de Tolerabilidade calculados para todos os CVAs ficaram na Região Insignificante ($IT \leq 10\%$), o que classifica o Risco Ambiental da Fase de Operação como plenamente aceitável;
- Os maiores Índices de Tolerabilidade da Fase de Instalação foram encontrados para o CVA Manguezal (faixa de volume de até 8 m³), todos menores que 5%, ou seja, muito inferiores ao critério definido ($IT \leq 10\%$).
- Os manguezais com os maiores Índices de Tolerabilidade referem-se às seguintes localidades:
 - ✓ Divisa de São João da Barra e Campos dos Goytacazes;
 - ✓ Campos dos Goytacazes

A Figura II.8.6.3.2-1 ilustra a plena Tolerabilidade dos Riscos alcançada pela UOTE na Fase de Operação, frente ao Critério adotado.

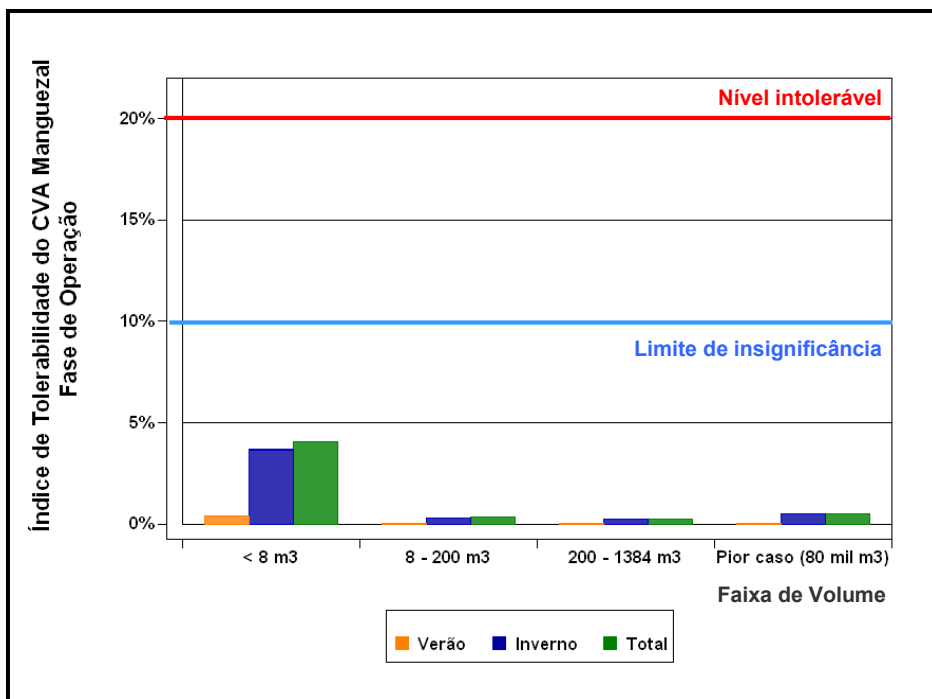


Figura II.8.6.3.2-1 - Índice de Tolerabilidade do CVA Manguezais por faixa de volume de óleo vazado na Fase de Operação da UOTE – manguezais “Divisa de S. J. da Barra e Campos dos Goytacazes” e “Campos dos Goytacazes”.

II.8.7 - Revisão do Estudo de Análise de Riscos

Os resultados dos cálculos do Risco Ambiental e do Índice de Tolerabilidade obtidos para as Fases de Implantação e Operação do empreendimento evidenciam que em ambos casos os riscos ficaram na **Região Insignificante** ($IT \leq 10\%$). Sendo assim, o **Risco Ambiental da UOTE** foi classificado como **plenamente aceitável** frente ao critério adotado.

Deste modo, em função da plena tolerabilidade alcançada, não foi necessária a revisão do Estudo de Análise de Riscos da UOTE.

II.8.8 – Plano de Gerenciamento de Riscos

II.8.8.1 – Introdução

As recomendações e medidas resultantes da aplicação da Análise Preliminar de Perigos – APP para a redução das probabilidades de eventuais acidentes e mitigação das respectivas conseqüências devem ser consideradas como partes integrantes do Plano 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 Plano 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 principalmente os aspectos críticos identificados na Análise e Gerenciamento de Riscos Ambientais – AGR, a partir de critérios estabelecidos com base nas Hipóteses Acidentais.

A Petrobras ao integrar Segurança, Meio Ambiente e Saúde – SMS 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. É neste compromisso que os responsáveis pelos elementos do PGR conduzem as atividades previstas nestes elementos.

II.8.8.2 – Objetivo

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 Unidade *Offshore* de Transferência e Exportação – UOTE e de mitigação das respectivas conseqüências, caso estes venham a ocorrer.

II.8.8.3 – Definições

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas.

Auditoria Interna do Sistema de Gestão de SMS – Exame sistemático para determinar se as atividades e seus resultados estão de acordo com as disposições planejadas, se estas foram efetivamente implantadas com eficácia e se são adequadas à consecução dos objetivos.

Auditoria Comportamental (AC) – Auditoria por amostragem realizada no local de trabalho visando observar as atitudes e as práticas seguras do trabalhador, bem como, as condições inseguras do trabalho. O objetivo da técnica é conseguir, por meio de diálogo e reforço positivo, que o auditado reconheça que poderia estar trabalhando de maneira mais segura e que o mesmo comprometa-se em trabalhar seguindo os requisitos de SMS.

AGR – Análise e Gerenciamento de Riscos.

ARA – Análise e Gerenciamento de Riscos Ambientais.

APP – Análise Preliminar de Perigos.

DDSMS – Diálogo Diário de Segurança, Meio Ambiente e Saúde.

DP – *Dynamic Positioning* – Posicionamento Dinâmico.

EPI – Equipamento de Proteção Individual.

FSO – *Floating Storage Offloading Unit* - Unidade Flutuante de Estocagem e Transferência.

HAZOP – *Hazard and Operability Study* – Estudo de Perigos e Operabilidade.

LV – Listas de Verificação.

LTM – Lista das Tarefas de Manutenção.

MCC – Manutenção Centrada em Confiabilidade.

NC – Não Conformidade.

OCIMF – *Oil Companies International Marine Forum* – Fórum Marítimo Internacional das Companhias Petrolíferas.

Padrão – Termo genérico para qualquer documento normativo, de natureza técnica ou administrativa, consensado pelos órgãos envolvidos. Inclui normas, procedimentos e especificações.

Palestra de Integração - Curso de SMS para empregados recém contratados da força de trabalho.

PCAC – Plano de Classificação e Avaliação de Cargos.

PE – Padrão de Execução do Sistema Integrado de Padronização Eletrônica da do Sistema Petrobras (SINPEP). Destina-se a detalhar o procedimento para

execução de uma tarefa ou atividade, e podem ser derivados das atividades/tarefas do mapeamento de processo. Pode incluir os seus indicadores, os respectivos resultados esperados e os recursos necessários para a realização da tarefa ou atividade.

PEVO-BC – Plano de Emergência de Vazamento de Óleo da Bacia de Campos.

PG – Padrão Gerencial. Destina-se a estabelecer as diretrizes dos produtos, serviços e processos das gerências ou para desdobrar as diretrizes do Sistema Petrobras.

Política de Gestão de SMS - Declaração da organização expondo suas intenções e princípios em relação a SMS, que provê uma estrutura para ação e definição de objetivos e metas de SMS.

PRE – Plano de Resposta às Emergências.

PT – Permissão de Trabalho.

ROV – *Remotely Operated Vehicle* - Veículo operado remotamente.

RTA – Relatório de Tratamento de Anomalias.

SEP – Solicitação de Estudo de Projeto.

SGI – Sistema de Gestão Integrada.

SIGA – Sistema Informatizado de Gestão de Anomalias.

SOPEP – *ShipBoard Oil Pollution Emergency Plan* – Plano de Emergência de Navios contra Poluição por Óleo.

II.8.8.4 – Referências

Políticas de Gestão de SMS da Petrobras e da Transpetro;

Diretrizes Corporativas de SMS do Sistema Petrobras;

Diretrizes Contratuais de Segurança, Meio Ambiente e Saúde da Petrobras para as Contratadas (Documento com os requisitos de SMS – Anexo Contratual de SMS);

Manual de Gerenciamento de Resíduos da Bacia de Campos (MGR/BC);

Norma Petrobras N-2644 – Plano de Emergência Local;

Norma Petrobras N-2782 – Técnicas Aplicáveis à Análise de Riscos;

Normas de Gestão: NBR ISO 14001:2004; OHSAS 18001:1999;

Padrões, normas e requisitos legais internacionais (OCIMF, Marpol, etc.);

Resolução CONAMA nº 398/2008 - Dispõe sobre o Plano de Emergência Individual para incidentes de poluição por óleo em águas sob jurisdição nacional.

TRANSPETRO - PE-3N0-000157 Avaliação e Gestão de Risco;

TRANSPETRO – PE-3N0-00016 Análise Preliminar de Risco;

TRANSPETRO – PE-3N0-00002 Identificação de Aspectos e Perigos e Avaliação de Risco;

TRANSPETRO – PG-2N0-00007 Tratamento de Anomalias;

TRANSPETRO – PE-3N0-00165 Apropriação, Identificação e Tratamento de Anomalias de SMS;

TRANSPETRO – PG-1N0-00009 Manual Gerencial de Contingências;

TRANSPETRO – PE-3N0-00029 Gestão de Mudanças - Instalações e Tecnologias;

TRANSPETRO – PE-3N1-00063 Anexo de Segurança Meio Ambiente e Saúde para Contratadas;

TRANSPETRO – PE-3N0-00023 Permissão para Trabalho – PT;

TRANSPETRO – PG-2N0-00004 Diálogo Diário de Segurança Meio Ambiente e Saúde;

TRANSPETRO – PE-3N0-00177 Inspeções de Segurança, Meio Ambiente e Saúde;

TRANSPETRO – PE-3N0-00024 Auditoria Comportamental;

TRANSPETRO – PG-1N0-00009 Gestão de Contingências.

Obs.: Todas referências acima, mesmo que não explicitadas nos itens adiante, fazem parte do Sistema de Gestão Integrada (SGI) da Transpetro.

II.8.8.5 – Descrição da UOTE e Operações Principais

A UOTE será composta por um FSO e duas monoboias, interconectados pelo Sistema Submarino. O FSO foi projetado para receber, segregar, estocar e expedir petróleo, com duas segregações de carga (óleos parafínicos e não parafínicos), permitindo com isto o transbordo de óleos de navios DP para navios convencionais.

O processo de transbordo de petróleo de navios DP para navios convencionais poderá ser dado através das seguintes operações:

1. Inloading ou recebimento: Descarga do navio DP para o FSO, dos óleos provenientes da Bacia de Campos ou do pólo Pré-Sal.
2. Offloading ou carregamento: Carregamento de navios convencionais a partir do FSO, através das 2 (duas) monoboias previstas.
3. Transbordo: Transferência direta entre Navios DP e Convencionais, via monoboias.
4. Operações simultâneas: operações anteriores 1 com 2 ou 1 com 3.

Além das próprias unidades (FSO e Monoboias) e Sistema Submarino, para execução das operações acima a UOTE contará ainda com os seguintes sistemas principais:

- Sistema de *inloading*;
- Sistema de armazenamento da carga;
- Sistema de bombeamento de exportação do FSO;
- Sistema de limpeza com solvente das linhas e equipamentos do Sistema Submarino;
- Sistemas de abastecimento, armazenamento e serviços de combustíveis, lubrificantes e solventes;
- Sistemas de Controle e Automação;
- Sistemas de Monitoramento;
- Sistemas de Utilidades;
- Sistemas de Segurança.

II.8.8.6 – Gerenciamento dos Riscos Ambientais

II.8.8.6.1 – Riscos Ambientais Envolvidos

A identificação de todos os cenários acidentais de vazamento de óleo e/ou derivados, em função das atividades da UOTE acima descritas, foi realizada através da técnica de Análise Preliminar de Perigos – APP. Foram identificadas 42 Hipóteses Acidentais, sendo que destas, 30 foram relacionadas a vazamentos

de produto para o mar e as outras 12 apenas a perdas de contenção para o ambiente (sem vazamento para o mar).

O Quadro II.8.8.6.1-1 a seguir apresenta o agrupamento, por faixa de volume, das causas primárias principais das 30 Hipóteses Acidentais relacionadas a vazamentos de produto para o mar.

Quadro II.8.8.6.1-1 – Agrupamento das causas por faixa de volume das hipóteses acidentais relacionadas a vazamentos no mar.

Fase	Volume	Faixa de Volume (m ³)	Hipóteses Acidentais Relacionadas	Causas Primárias Principais
Instalação	Pequeno	0 - 8	2	<ul style="list-style-type: none"> Furos por corrosão Falhas por desgaste de material/ vedação
	Médio	8 a 200	-	-
	Grande	200 a 1.384	4	<ul style="list-style-type: none"> Colisão de embarcações Erros de Operação
	Grande	1.384 a 80.000	-	-
Operação	Pequeno	0 - 8	5, 8, 17, 23, 25, 27, 29, 32, 36, 39, 40	<ul style="list-style-type: none"> Furos por corrosão Furos em mangotes por desgaste ou falha material Falhas nos mangotes, válvulas, conexão e flanges Falhas em soldas Falhas por desgaste de material/ vedação Falhas de vedação Falhas de montagem/ acoplamento Erros nas operações de abastecimento Perda dos dispositivos dos sistemas de controle e monitoramento Falhas por bloqueio indevido a jusante / sobrepressão
Operação	Médio	8 a 200	15, 19, 21, 24, 26, 28, 33, 37, 41	<ul style="list-style-type: none"> Ruptura de linha/ flanges/ válvulas/ conexões por queda de material de guindastes Ruptura de linha/ flanges/ válvulas/ conexões por queda de aeronave Ruptura de mangote de abastecimento de combustíveis devido às condições ambientais adversas ou atropelamento por propulsores de embarcação de apoio Ruptura por colisão de embarcações Erros de Operação na distribuição de lastro ou carga; Perda dos dispositivos dos sistemas de controle e monitoramento Ruptura de mangote submarino na conexão com o <i>Turret</i> devido a condições ambientais adversas ou por queda de material Erro de operação (transferências em condições ambientais adversas) Ruptura de válvulas e conexões por falha mecânica/ material Ruptura do mangote flutuante por tracionamento devido a queda de material ou perda de ancoragem ou trânsito de embarcações sobre os mangotes de transferência

(continua)

Quadro II.8.8.6.1-1 (conclusão)

Fase	Volume	Faixa de Volume (m ³)	Hipóteses Acidentais Relacionadas	Causas Primárias Principais
Operação	Grande	200 a 1.384	6, 9, 34, 38, 42	<ul style="list-style-type: none"> • Erros de Operação • Ruptura por colisão de embarcações • Ruptura de mangotes / linhas / conexões por falha mecânica / material • Ruptura de linha/ flanges/ válvulas/ conexões por queda de material de guindastes • Ruptura de linha/ flanges/ válvulas/ conexões por queda de aeronave • Erro de operação (transferências em condições ambientais adversas) • Ruptura do mangote flutuante por tracionamento devido a queda de material ou perda de ancoragem ou trânsito de embarcações sobre os mangotes de transferência
Operação	Grande	1.384 a 80.000	12, 30, 31	<ul style="list-style-type: none"> • Ruptura de tanques por colisão de embarcações • Falha nos procedimentos de manutenção e montagem • Ruptura de duto por impacto mecânico/ tração (âncoras)

II.8.8.6.2 – Medidas para o Gerenciamento dos Riscos

Em função das causas de vazamentos de óleo e/ou derivados no mar, foi feito levantamento de todas as medidas preventivas e mitigadoras, salvaguardas já consideradas na fase de planejamento (projeto) da UOTE, e relacionadas a cada uma das Hipóteses Acidentais.

Todas as medidas relacionadas às causas primárias principais das 30 Hipóteses Acidentais, relacionadas a vazamentos de produto para o mar, estão descritas nos Quadros II.8.8.6.2-1 (Fase de Instalação) e II.8.8.6.2-2 (Fase de Operação) a seguir. As medidas contemplam ações para redução das probabilidades de ocorrências e ações para a redução das conseqüências dos eventuais vazamentos acidentais.

Nos itens subseqüentes deste PGR são descritas detalhadamente algumas das medidas relacionadas aos planos, programas e procedimentos específicos que serão adotados.

Quadro II.8.8.6.2-1 – Medidas preventivas e mitigadoras das causas primárias principais relacionadas às hipóteses acidentais de vazamentos no mar – Fase de Instalação.

Fase	Volume	Faixa de Volume (m³)	Causas Primárias Principais	Medidas Preventivas / Mitigadoras Relacionadas
Instalação	Pequeno	0 - 8	<ul style="list-style-type: none"> • Furos por corrosão • Falhas por desgaste de material/ vedação 	<ul style="list-style-type: none"> • Programa de inspeção e manutenção preventiva dos equipamentos e linhas • Programa de treinamento para as situações de emergência • SOPEP • PEVO-BC
	Médio	8 a 200	-	-
	Grande	200 a 1.384	<ul style="list-style-type: none"> • Colisão de embarcações • Erros de Operação 	<ul style="list-style-type: none"> • Sistema de monitoramento do posicionamento (sistemas de referência de posição) • Procedimento de interrupção das operações em condições ambientais adversas • Procedimento de monitoramento das condições ambientais (sistema de aquisição de dados em tempo real e previsões meteorológicas) • Procedimento de contratação de mão de obra qualificada • Programa de treinamento e atualização dos operadores • Procedimentos movimentação de cargas • Procedimentos das operações de abastecimento • Programa de inspeção manutenção preventiva e testes das instalações/linhas e dos sistemas de segurança (alarmes, sensores de pressão, inundação a água etc.) • Programa de treinamento para as situações de emergência • SOPEP • Plano de Emergência da embarcação • PEVO-BC
	Grande	1.384 a 80.000	-	-

Quadro II.8.6.2-2 – Medidas preventivas e mitigadoras das causas primárias principais relacionadas às hipóteses acidentais de vazamentos no mar – Fase de Operação.

Fase	Volume	Faixa de Volume (m³)	Causas Primárias Principais	Medidas Preventivas / Mitigadoras Relacionadas
Operação	Pequeno	0 - 8	<ul style="list-style-type: none"> • Furos por corrosão • Furos em mangotes por desgaste ou falha material • Falhas nos mangotes, válvulas, conexão e flanges • Falhas em soldas • Falhas por desgaste de material/ vedação • Falhas de vedação • Falhas de montagem/ acoplamento • Erros nas operações de abastecimento • Perda dos dispositivos dos sistemas de controle e monitoramento • Falhas por bloqueio indevido a jusante / sobrepressão. 	<ul style="list-style-type: none"> • Manutenção da integridade das barras de contenção no convés principal e nas áreas de carga do FSO • Programa de monitoramento da corrosão • Programa de inspeção e manutenção preventiva de equipamentos, linhas e mangotes (inspeções submarinas mensais, etc.) • Inspeção e manutenção da integridade do sistema de proteção catódica dos dutos rígidos submarinos • Inspeção e manutenção da integridade do sistema de alívio de pressão (válvula anti-surge e tanque de acúmulo de 7m³ instalados nas monoboias) • Procedimento de limpeza de produto vazado no casario e no tanque de acúmulo do sistema de alívio • Inspeção e manutenção da integridade do casario das monoboias • Procedimentos das operações de transferências • Programa de treinamento e atualização dos operadores nos procedimentos operacionais • Procedimento de contratação de mão-de-obra qualificada para execução de serviços especializados (soldagem, eletricidade, movimentação de carga, etc.) • Procedimentos das operações de carga e descarga de materiais, combustíveis e outros insumos (operações diurnas, etc.) • Procedimento de testes de estanqueidade das linhas e acessórios do sistema de bombeamento de exportação antes das transferências (<i>offloading</i>) • Procedimento de inspeção visual das conexões dos mangotes antes e no início das transferências • Utilização de mangotes de dupla carcaça com dispositivos de indicação de vazamento entre carcaças • Programa de inspeção e manutenção preventiva dos sistemas de segurança tais como: alarmes, sensores, válvulas etc. • Planos de Contingência de Incêndio e Situações de Emergência, caso ocorra ignição do produto vazado
Operação	Pequeno	Continuação 0 - 8		<ul style="list-style-type: none"> • Programa de treinamento do SOPEP e treinamento dos Planos de Contingência de Incêndio e Situações de Emergência (explosão); • SOPEP • Plano de Emergência Individual – PEI • PEVO-BC • Procedimento de registro e investigação das causas do acidente

(continua)

Quadro II.8.6.2-2 (continuação)

Fase	Volume	Faixa de Volume (m ³)	Causas Primárias Principais	Medidas Preventivas / Mitigadoras Relacionadas
Operação	Médio	8 a 200	<ul style="list-style-type: none"> • Ruptura de linha/ flanges/ válvulas/ conexões por queda de material de guindastes • Ruptura de linha/ flanges/ válvulas/ conexões por queda de aeronave • Ruptura de mangote de abastecimento de combustíveis devido às condições ambientais adversas ou atropelamento por propulsores de embarcação de apoio • Ruptura por colisão de embarcações • Erros de Operação na distribuição de lastro ou carga; • Perda dos dispositivos dos sistemas de controle e monitoramento • Ruptura de mangote submarino na conexão com o <i>Turret</i> devido a condições ambientais adversas ou por queda de material • Erro de operação (transferências em condições ambientais adversas) • Ruptura de válvulas e conexões por falha mecânica/ material • Ruptura do mangote flutuante por tracionamento devido à queda de material ou perda de ancoragem ou trânsito de embarcações sobre os mangotes de transferência 	<ul style="list-style-type: none"> • Manutenção da integridade das barras de contenção no convés principal e nas áreas de carga do FSO • Programa de inspeção e manutenção preventiva de equipamentos, linhas e mangotes (inspeções submarinas mensais, etc.) • Procedimento de limpeza de produto vazado no casario e no tanque de acúmulo do sistema de alívio • Inspeção e manutenção da integridade do casario das monoboias, dos cabos de amarração em redundância, dos dispositivos de tração e torção dos mangotes flutuantes (<i>breakaway</i>) • Sistema de monitoramento do posicionamento (sistemas de referência de posição) • Procedimento de interrupção das operações em condições ambientais adversas; • Procedimento de monitoramento das condições ambientais (sistema de aquisição de dados em tempo real e previsões meteorológicas) • Procedimentos das operações de transferências e de limpeza do sistema submarino com solvente • Programa de treinamento e atualização dos operadores nos procedimentos operacionais • Procedimento de contratação de mão-de-obra qualificada para execução de serviços especializados (soldagem, eletricidade, movimentação de carga, etc.) • Procedimentos das operações de carga e descarga de materiais, combustíveis e outros insumos (operações diurnas, etc.) • Procedimento de aproximação de aeronaves • Procedimento de restrição de navegação ou atividades não autorizadas na região dos mangotes flutuantes, inclusive embarcações a serviço da UOTE • Utilização de mangotes de dupla carcaça com dispositivos de indicação de vazamento entre carcaças • Programa de inspeção e manutenção preventiva dos sistemas de segurança tais como: alarmes, sensores, válvulas etc. • Planos de Contingência de Incêndio e Situações de Emergência, caso ocorra ignição do produto vazado • Programa de treinamento do SOPEP e treinamento dos Planos de Contingência de Incêndio e Situações de Emergência (explosão) • SOPEP • Plano de Emergência Individual – PEI • PEVO-BC • Procedimento de registro e investigação das causas do acidente

Quadro II.8.6.2-2 (continuação)

Fase	Volume	Faixa de Volume (m³)	Causas Primárias Principais	Medidas Preventivas / Mitigadoras Relacionadas
Operação	Grande	200 a 1.384	<ul style="list-style-type: none"> • Erros de Operação • Ruptura por colisão de embarcações • Ruptura de mangotes / linhas / conexões por falha mecânica / material • Ruptura de linha/ flanges/ válvulas/ conexões por queda de material de guindastes • Ruptura de linha/ flanges/ válvulas/ conexões por queda de aeronave • Erro de operação (transferências em condições ambientais adversas) • Ruptura do mangote flutuante por tracionamento devido à queda de material ou perda de ancoragem ou trânsito de embarcações sobre os mangotes de transferência 	<ul style="list-style-type: none"> • Inspeção e manutenção da integridade do dispositivo automático de acoplamento e bloqueio das extremidades do mangote de <i>inloading</i> • Manutenção da integridade das barras de contenção no convés principal e nas áreas de carga do FSO • Programa de inspeção e manutenção preventiva de equipamentos, linhas e mangotes (inspeções submarinas mensais, etc.) • Procedimento de limpeza de produto vazado no casario e no tanque de acúmulo do sistema de alívio • Inspeção e manutenção da integridade do casario das monoboias, dos cabos de amarração em redundância, dos dispositivos de tração e torção dos mangotes flutuantes (<i>breakaway</i>) • Sistema de monitoramento do posicionamento (sistemas de referência de posição) • Procedimento de interrupção das operações em condições ambientais adversas • Procedimento de monitoramento das condições ambientais (sistema de aquisição de dados em tempo real e previsões meteorológicas) • Procedimento de acompanhamento das operações de transferências e fiscalização das atividades do entorno (lança dedicada, etc) • Procedimentos das operações de transferências e de limpeza do sistema submarino com solvente • Procedimento Mútuo de Operações (PMO) • Procedimento de monitoramento das transferências (sistema DVA) • Programa de treinamento e atualização dos operadores nos procedimentos operacionais • Procedimento de contratação de mão-de-obra qualificada para execução de serviços especializados (soldagem, eletricidade, movimentação de carga, etc.) • Procedimentos das operações de carga e descarga de materiais, combustíveis e outros insumos (operações diurnas, etc.) • Procedimento de aproximação de aeronaves • Procedimento de restrição de navegação ou atividades não autorizadas na região dos mangotes flutuantes, inclusive embarcações a serviço da UOTE • Utilização de mangotes de dupla carcaça com dispositivos de indicação de vazamento entre carcaças • Programa de inspeção e manutenção preventiva dos sistemas de segurança tais como: alarmes, sensores, válvulas, etc.

Quadro II.8.6.2-2 (continuação)

<i>Fase</i>	<i>Volume</i>	<i>Faixa de Volume (m³)</i>	<i>Causas Primárias Principais</i>	<i>Medidas Preventivas / Mitigadoras Relacionadas</i>
Operação	Grande	Continuação 200 a 1.384		<ul style="list-style-type: none"> • Procedimento de interrupção do transbordo em caso de embarcações não autorizadas (descumprimento da NORMAM relativa à área de segurança de 500 m) • Planos de Contingência de Incêndio e Situações de Emergência, caso ocorra ignição do produto vazado • Programa de treinamento do SOPEP e treinamento dos Planos de Contingência de Incêndio e Situações de Emergência (explosão) • SOPEP • Plano de Emergência Individual – PEI • PEVO-BC • Procedimento de registro e investigação das causas do acidente

Quadro II.8.6.2-2 (conclusão)

Fase	Volume	Faixa de Volume (m³)	Causas Primárias Principais	Medidas Preventivas / Mitigadoras Relacionadas
Operação	Grande	1.384 a 80.000	<ul style="list-style-type: none"> • Ruptura de tanques por colisão de embarcações • Falha nos procedimentos de manutenção e montagem • Ruptura de duto por impacto mecânico/ tração (âncoras) 	<ul style="list-style-type: none"> • Programa de inspeção e manutenção preventiva de equipamentos, linhas e mangotes (inspeções submarinas mensais, etc.) • Sistema de monitoramento do posicionamento (sistemas de referência de posição) • Procedimento de interrupção das operações em condições ambientais adversas • Procedimento de monitoramento das condições ambientais (sistema de aquisição de dados em tempo real e previsões meteorológicas) • Procedimentos das operações de transferências e de limpeza do sistema submarino com solvente • Procedimento Mútuo de Operações (PMO) • Procedimento de acompanhamento das operações de transferências e fiscalização das atividades do entorno (lança dedicada, etc) • Programa de treinamento e atualização dos operadores nos procedimentos operacionais • Procedimento de contratação de mão-de-obra qualificada para execução de serviços especializados (soldagem, eletricidade, movimentação de carga, etc.) • Procedimentos das operações de carga e descarga de materiais, combustíveis e outros insumos (operações diurnas, etc.) • Procedimento de restrição de navegação ou atividades não autorizadas na região dos mangotes flutuantes, inclusive embarcações a serviço da UOTE • Programa de inspeção e manutenção preventiva dos sistemas de segurança tais como: alarmes, sensores, válvulas, etc. • Planos de Contingência de Incêndio e Situações de Emergência, caso ocorra ignição do produto vazado • Programa de treinamento do SOPEP e treinamento dos Planos de Contingência de Incêndio e Situações de Emergência (explosão) • SOPEP • Plano de Emergência Individual – PEI • PEVO-BC • Procedimento de registro e investigação das causas do acidente

II.8.8.6.3 – Definição de Atribuições

O gerenciamento dos riscos durante a Fase de Instalação será de responsabilidade das empresas contratadas, onde serão feitas as Identificações dos Riscos das Tarefas e elaborados os Planos de Gerenciamento de Riscos para as obras. Depois de elaborados, os documentos pertinentes serão entregues para aprovação da Petrobras, sendo ainda mantida fiscalização durante a execução das atividades.

Para a Fase de Operação da UOTE, o Quadro II.8.8.6.3-1 apresenta uma previsão dos cargos principais a serem ocupados. O detalhamento de todos os cargos e respectivas atribuições dos profissionais envolvidos será feito na fase de Licença de Operação da UOTE.

Quadro II.8.8.6.3-1 – Gerenciamento dos Riscos - Cargos e atribuições.

CARGOS	ATRIBUIÇÕES
Gerente de Operações Offshore	A serem definidas na fase de LO.
Comandante da Unidade	idem
Supervisor das Operações	idem
Supervisor da Manutenção	idem
Operador (Técnico de Operação)	idem
Técnico de Segurança	idem
Técnico de Instrumentação	idem
Técnico de Inspeção de Equipamentos	idem
Eletricista Especializado	idem
Mecânico Especializado	idem
Caldeireiro Especializado	idem
Soldador Especializado	idem
Auxiliar de Serviços Gerais	idem

II.8.8.6.4 – Descrição dos Procedimentos, Planos e Programas

A) Informações sobre a Segurança do Processo

- ✓ Informações das Substâncias Químicas do Processo

Esta atividade contempla o levantamento das informações de segurança, uma vez que as mesmas constituem-se em elementos fundamentais do PGR, pois sem o conhecimento adequado das instalações, das características e riscos das substâncias químicas e das operações realizadas, os perigos não podem ser identificados apropriadamente, não permitindo, conseqüentemente, a sua mitigação. Dessa forma, o desenvolvimento e a manutenção de informações técnicas de segurança constituem a base na qual o PGR foi constituído.

As informações referentes às substâncias químicas movimentadas e/ou utilizadas na UOTE estão descritas na Fichas de Informação de Segurança de Produtos Químicos (FISPQs), que contêm informações técnicas, propriedades físico-químicas, características de risco, medidas de proteção, orientações e demais recomendações para o manuseio seguro das substâncias.

As FISPQs ficam disponíveis na intranet da Petrobras para consulta por toda a força de trabalho e serão afixadas nos locais de estocagem e/ou manuseio.

✓ Informações da Tecnologia do Processo

Toda a documentação técnica referente às instalações e aos processos da UOTE, tais como plantas, especificações técnicas de materiais e equipamentos, fluxogramas de processo e engenharia, diagramas de tubulação e instrumentação (P&IDs), projetos de classificação elétrica, sistemas de alívio e segurança, serão mantidos arquivados eletronicamente pela Transpetro.

Todos os documentos técnicos de projeto em geral são elaborados, emitidos e revisados de acordo com normas específicas do Sistema Petrobras, em conjunto com as normas da ABNT aplicáveis, para uso interno e/ou externo à Petrobras.

✓ Informações sobre o Gerenciamento de Resíduos Sólidos Perigosos

Todos os resíduos sólidos serão gerenciados conforme Manual de Gerenciamento de Resíduos da Bacia de Campos (MGR/BC) da Petrobras. O MGR é composto de procedimentos específicos para os vários tipos de resíduos gerados nas unidades marítimas da Bacia de Campos e contempla todos os

resíduos perigosos (borras oleosas, contaminados com óleo, etc.) previstos para serem gerados na UOTE.

Todos os resíduos perigosos serão acondicionados e armazenados temporariamente de forma adequada no FSO (cobertos, área impermeabilizada e contida, etc.), respeitando as compatibilidades entre os mesmos.

B) Revisão da Avaliação de Riscos

A Análise Preliminar de Perigos – APP será periodicamente revisada, sendo os cenários acidentais reavaliados de modo a não só embasar a revisão do Plano de Emergência Individual – PEI, mas também fornecer eventuais medidas mitigadoras e de controle de riscos adicionais. Da mesma forma, todas as novas instalações terão os seus riscos inerentes avaliados desde a etapa de projeto, sendo as medidas e/ou alterações recomendadas implementadas integralmente antes da entrada em operação.

A validação periódica da APP será realizada sempre que houver mudanças em equipamentos, processos ou condições operacionais que representem uma modificação na condição de risco da Unidade.

Embora não tenha havido cenários classificados com risco não tolerável, grande parte das Hipóteses Acidentais da Fase de Operação foram avaliadas como de risco médio. Assim, as APPs deverão ser revisadas e atualizadas em intervalos de **5 anos** e, por conseguinte, avaliada a adoção, ou não, de novas medidas preventivas e mitigadoras, segundo norma da Petrobras (N-2782 – Técnicas Aplicáveis à Análise de Riscos).

C) Procedimentos de Comissionamento e Transferência das Instalações

Ao final da etapa de instalação será iniciado o processo de comissionamento e transferência das instalações da UOTE para a Transpetro. Este processo consistirá em uma série de atividades tais como checagem, testes, avaliação de performance e etc., para os ajustes individuais das condições operacionais de cada componente e de cada subsistema para atuação conforme projeto.

As atividades serão executadas por um Grupo de Trabalho – GT multidisciplinar, desde o final da fase de instalação até a fase de operação, onde será feita a transferência das instalações (recebimento pela Transpetro). As etapas e atividades principais a serem executadas seguem abaixo descritas.

✓ Verificação Preliminar, Comissionamento e Operação Assistida

Nesta etapa serão realizadas:

- Verificação de conformidade durante o processo de fabricação e da documentação técnica dos principais equipamentos e materiais do empreendimento como o FSO, Monoboias, PLEMs, Dutos, Válvulas, Sistema de Controle, etc.;
- Calibração, aferição e testes de performance, a pré-operação e a partida das instalações da UOTE;
- Verificação de todos os parâmetros operacionais dos sistemas e equipamentos em regime de operação pleno, conforme especificado no projeto e manuais dos fabricantes/fornecedores.

✓ Transferência

Os termos de aceitação e transferência das instalações somente serão emitidos depois de verificadas, durante a operação assistida, as condições operacionais normais conforme especificado no projeto.

Todas as atividades e procedimentos a serem seguidos nesta etapa de comissionamento visam, além da performance operacional da Unidade, a integridade das instalações e a garantia da segurança industrial e das pessoas.

D) Procedimentos Operacionais

Os procedimentos operacionais são efetuados por escrito para cada tarefa a ser executada, sendo estabelecidos em Instruções de Trabalho específicas, contendo, necessariamente:

- As pessoas responsáveis pela área operacional;
- Instruções claras para uma operação segura que devem ser compatíveis com as informações de segurança de processo;
- Condições operacionais e etapas que contenham as seguintes fases da operação:
 - ✓ Partida inicial;
 - ✓ Operação normal;
 - ✓ Operações temporárias;
 - ✓ Operações de emergência, incluindo parada de emergência e o procedimento que a(s) pessoa(s) envolvida(s) deve(m) seguir;
 - ✓ Parada normal;
 - ✓ Partida seguida de parada parcial.
- Os limites operacionais contendo as conseqüências de desvios, as etapas necessárias para corrigí-los ou evitá-los e sistema de segurança com suas respectivas funções;
- Considerações de saúde e segurança ocupacional, incluindo propriedades e perigos presentes em cada material usado no processo, precauções especiais necessárias para prevenir a exposição, incluindo controles e equipamentos de proteção individual (EPIs), medidas de controle que devem ser tomadas caso ocorra contato físico ou exposição e qualquer outro perigo inerente ao processo.

Os procedimentos operacionais serão periodicamente atualizados, de forma a assegurar que os mesmos forneçam instruções precisas, claras e objetivas para a condução das atividades na área de interesse. É recomendado que uma revisão nos procedimentos operacionais seja feita a cada 3 anos ou quando qualquer mudança no processo infringir em mudança no procedimento.

O responsável pela revisão e atualização das instruções de trabalho será o supervisor de operação.

Além dos requisitos do Sistema Petrobras, todas as operações no âmbito da UOTE seguirão os requisitos das Portarias Técnicas, Normas e Procedimentos da

ANP (Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis), da Capitania dos Portos da Marinha do Brasil e de demais órgãos reguladores competentes.

Para a realização das transferências de óleo, a UOTE seguirá procedimentos específicos objetivando o controle desde antes do início até o término para cada uma das operações: *inloading*, *offloading* e transbordo. Para exemplificar, a seguir elencamos os principais procedimentos a serem seguidos na operação de *inloading*:

- Procedimentos antes do início da operação;
- Procedimentos de comunicação das condições das movimentações estabelecidas;
- Procedimentos após início da operação de descarregamento do DP;
- Procedimentos do regime permanente (operação de transferência estabilizada);
- Procedimentos em situações anormais;
- Procedimentos para finalização das operações;
- Procedimentos para as medições.

Além dos procedimentos das operações de *inloading*, *offloading* e transbordo, a UOTE ainda contará com os seguintes procedimentos, dentre outros:

- Procedimento de limpeza das linhas e equipamentos do Sistema Submarino (passagem de solvente);
- Procedimento de monitoramento dos volumes transferidos (sistema DVA);
- Procedimento Mútuo de Operações – PMO;
- Procedimento de monitoramento das condições ambientais (sistema de aquisição de dados em tempo real e previsões meteorológicas) e interrupção das operações em condições adversas;
- Procedimento de movimentação de cargas por guindastes;
- Procedimento das operações de abastecimento de combustíveis, lubrificantes e solvente;

- Procedimento de verificação da estanqueidade das linhas e acessórios do sistema de bombeamento de exportação antes das transferências (*offloading*);
- Procedimento de inspeção visual das conexões dos mangotes antes e no início das transferências;
- Procedimento de monitoramento do posicionamento (sistemas de referência de posição);
- Procedimento de aproximação de aeronaves;
- Procedimento de restrição de navegação ou atividades não autorizadas na região dos mangotes flutuantes, inclusive de embarcações a serviço da própria UOTE;
- Procedimento de interrupção do transbordo em caso de embarcações não autorizadas imponham riscos às atividades (descumprimento da NORMAM relativa à área de segurança de 500 m).

Todos os procedimentos serão elaborados e aprovados previamente à etapa de comissionamento da Unidade.

E) Inspeções Periódicas

A UOTE contará com um Plano de Inspeções, segundo requisitos da Sociedade Classificadora, normas do Sistema Petrobras, requisitos legais e regulamentos internacionais. Serão realizadas inspeções periódicas nos diversos sistemas, equipamentos, casco do navio e demais instalações da Unidade.

Em relação ao casco do FSO, as inspeções serão:

- Anuais: inspeções gerais de ano em ano;
- Intermediárias: inspeções de 2,5 em 2,5 anos;
- Especiais: inspeções completas de 5 em 5 anos (inspeções internas do casco e tanques carga e lastro).

Em relação aos sistemas de máquinas, equipamentos e vasos, as inspeções serão:

- Contínuas: inspeções visuais diárias do comportamento operacional dos equipamentos e máquinas;
- Anuais: inspeções gerais de ano em ano;
- Especiais: inspeções completas de 5 em 5 anos (inspeções internas dos equipamentos, tanques e vasos).

A UOTE contará ainda, após início das operações, com inspeções mensais submarinas para verificação de conexões, instrumentos, mangotes, ancoragem etc.

Além dos requisitos normativos, o Plano de Inspeções será elaborado e detalhado com base nos manuais dos equipamentos, requisitos de projeto e demais recomendações dos fabricantes e/ou empresas de montagem.

F) Programas de Manutenção

Faz parte da filosofia de manutenção da Petrobras garantir disponibilidade, confiabilidade, eficiência operacional e eficiência energética aos seus equipamentos e instalações, contribuindo assim para o atendimento das metas de produção, segurança, meio ambiente, saúde e custo e buscando os melhores resultados nas visões de curto, médio e longo prazo.

Dentre as melhores práticas disponíveis a serem adotadas, inclui-se à esta filosofia a busca da evolução técnica na área de engenharia de manutenção de equipamentos mecânicos, elétricos e eletrônicos.

Com base nas instruções de operação e manutenção dos manuais dos fabricantes dos equipamentos e na experiência operacional da Petrobras, serão elaboradas as Listas de Tarefas de Manutenção (LTM) e definidas as demandas de sobressalentes e os níveis mínimos de estoque dos sobressalentes e insumos.

Esses dados serão cadastrados em um sistema informatizado específico de programação e controle de manutenção, que emite as relações de serviços a serem executados e controla a sua execução, registra um histórico dos eventos ocorridos com os equipamentos, programa a aquisição de sobressalente e controla o estoque destes. Esse sistema será auditado semestralmente.

Um Plano de Engenharia de Manutenção será elaborado de forma a identificar o tipo de manutenção aplicada a cada equipamento, sendo que o seu controle e execução serão feitos através de indicadores de desempenho do processo de manutenção.

Todos os equipamentos relacionados com segurança industrial, saúde ocupacional e prevenção e controle de poluição são caracterizados como críticos para a priorização das ações de manutenção.

Em função da importância do equipamento no processo e do seu custo de aquisição, serão adotados os seguintes níveis de manutenção:

- 1. Corretiva:** intervenções efetuadas após a ocorrência de falha para recolocar uma instalação, sistema ou equipamento em condições de executar suas funções requeridas;
- 2. Detectiva:** intervenções de operação realizadas com vistas a antecipar possíveis defeitos ou falhas ocultas;
- 3. Preventiva Periódica ou Sistemática:** intervenções realizadas em intervalos de tempo pré-determinados e constantes, visando corrigir defeitos antes da ocorrência da falha;
- 4. Preditiva:** intervenções de manutenção preventiva que ocorrem baseadas na análise dos parâmetros de operação, os quais predizem o melhor momento para intervir no equipamento ou sistema.

Deverão ser executadas auditorias periódicas nos serviços executados por empresas contratadas, cuja qualificação e certificação de pessoal deverão ser baseadas no Programa Nacional de Qualificação e Certificação (PNQC), quando aplicável, ou em outra qualificadora e certificadora pertinente ao tipo de mão-de-obra envolvido.

Cabe mencionar que a Petrobras possui procedimentos específicos para reparo de mangotes e dutos rígidos submarinos (com braçadeira ou conector mecânico) aplicáveis em casos de dano na tubulação ou de ovalizações significativas que comprometam a passagem de instrumentos de inspeção interna no duto. Estes procedimentos preveem, após a localização (através de rastreamento por ROV ou mergulho) e reparo do dano, a verificação de

estanqueidade (teste hidrostático), proteção do sistema contra corrosão (medição do potencial eletro-químico e instalação de anodos) e registro de toda a operação (em fitas de vídeo) para posterior elaboração de relatório.

No planejamento da manutenção, algumas técnicas de avaliação do risco serão utilizadas, citando-se a MCC (Manutenção Centrada em Confiabilidade), HAZOP, etc..

G) Programa de Capacitação Técnica

O objetivo do Programa de Capacitação de Recursos Humanos é garantir que os funcionários estejam plenamente capacitados para desempenharem suas funções e estejam permanentemente atualizados para o desenvolvimento das suas atividades.

A capacitação de recursos humanos é considerada uma etapa fundamental do PGR. O treinamento adequado é uma exigência básica para a realização de operações eficientes e seguras.

A Transpetro possui um Plano de Classificação e Avaliação de Cargos - PCAC no qual são definidos escolaridade, atribuições e conhecimentos específicos para cada cargo de cada carreira. Desta forma, assim serão preenchidos os cargos na UOTE, dentre eles, o de chefe da Unidade e dos grupos de operação e manutenção.

Os processos seletivos para contratação de novos empregados são desenvolvidos por concurso público nos quais são definidas exigências de escolaridade e conhecimentos estabelecidos para o cargo a ser preenchido no Plano de Classificação de Cargos.

Além do PCAC, o programa de capacitação técnica ainda contemplará etapas de:

- **Treinamento inicial:** obrigando-se todo pessoal envolvido nas operações a serem treinados antes do início de qualquer atividade. As pessoas envolvidas devem ter conhecimentos e habilidades requeridas para o pleno desempenho de suas funções, incluindo-se ações relacionadas com pré-operação e paradas (emergenciais ou não);

- **Treinamento periódico:** prevendo-se ações de reciclagem periódica dos funcionários, considerando a periculosidade e a complexidade das instalações e das funções. Tal procedimento visa garantir que as pessoas estejam permanentemente mobilizadas e atualizadas com os procedimentos operacionais;
- **Treinamento pós-modificações:** sempre que ocorrerem modificações em procedimentos e instalações os funcionários deverão ser treinados a respeito das alterações implementadas, obrigatoriamente antes que ocorra o retorno às suas atividades.

Os empregados e subcontratados serão submetidos a um abrangente plano de Treinamento de Segurança Industrial (Prevenção e Combate a Incêndios, Prevenção de Acidentes, Segurança Industrial e Salvatagem), como se segue.

- Treinamento para empregados das Unidades Marítimas
 - ✓ Básico de Segurança Industrial para Petrobras (BSI-P) - Reciclagem 03 anos.
 - ✓ Básico de Segurança Industrial para Contratadas (BSI-C) - Reciclagem 04 anos.
 - ✓ Combate a Incêndio: todos os componentes de brigadas e demais e todos os demais que trabalham em regime *offshore*. Para atender ao objetivo deste treinamento, a brigada será treinada em conjunto, incluindo o Técnico de Segurança e os empregados contratados. Reciclagem: 01 ano (Brigada) e 03 anos (demais).
- Treinamento para empregados com embarque eventual (empregados *onshore*):
 - ✓ Básico de Segurança Industrial (BSI-P): para todos os empregados *onshore*, recém-admitidos e transferidos que passarão a trabalhar em regime *offshore*. Validade: 04 anos (após o prazo, o empregado fará o curso de acordo com o local de trabalho).

- ✓ Reciclagem em Segurança Industrial (RSI-P): para todos os empregados que trabalham em regime *onshore* que embarcam eventualmente. Reciclagem: 05 anos.
- ✓ Básico de Combate a Incêndio (RCI): Reciclagem: 03 anos.

Alguns tipos de profissionais serão qualificados ainda segundo normas específicas, tanto da Petrobras quanto internacionais, como os responsáveis pelas inspeções externas do duto, mergulhadores e operadores de ROV, inspetores e responsáveis pela realização de soldagem e exames não-destrutivos (submarinos e não-submarinos), dentre outros.

H) Processo de Contratação de Serviços

A contratação de serviços de terceiros é desenvolvida com base em procedimentos internos de contratação que são reunidos no Manual de Procedimentos Contratuais. Em todos os contratos firmados, são estabelecidas exigências quanto à capacitação profissional para a atividade a ser exercida. Para todos os empregados que trabalham em instalações marítimas são exigidas certificações e treinamentos em Segurança Industrial (Prevenção e Combate a Incêndios, Prevenção de Acidentes, Segurança Industrial e Salvatagem).

Para todos os contratos de prestação de serviços e/ou materiais são estipulados os requisitos de SMS a serem seguidos, além dos requisitos legais aplicáveis. Estes requisitos são consolidados no Anexo Contratual de SMS (“Diretrizes Contratuais de Segurança, Meio Ambiente e Saúde da Petrobras para as Contratadas”).

Quando da apresentação das equipes para desenvolvimento dos trabalhos, a fiscalização da Petrobras verifica o atendimento das exigências contratuais, priorizando aqueles que as atenderem.

Previamente à execução dos serviços, todos os profissionais das contratadas recebem Palestras de Integração visando o conhecimento do ambiente de trabalho, dos riscos envolvidos e de todos os demais aspectos de SMS, por conseguinte, das medidas de segurança a serem cumpridas durante toda a

estadia a bordo das unidades marítimas, inclusive quando fora das atividades laborais.

I) Processo de Liberação de Serviços

A Petrobras estabeleceu uma sistemática para a liberação de serviços através da emissão da Permissão de Trabalho (PT) com a finalidade de preservar a saúde e a segurança da força de trabalho, o meio ambiente, a comunidade (quando aplicável), a integridade das instalações e dos equipamentos e a continuidade operacional, garantindo que:

- o trabalho seja autorizado e controlado apropriadamente;
- os riscos associados ao trabalho sejam identificados e controlados;
- as medidas de controle dos riscos estejam devidamente implementadas;
- após o trabalho realizado, o ambiente do trabalho seja deixado em condições adequadas de segurança, arrumação e limpeza.

A PT é específica para um determinado trabalho e restrita a um único equipamento ou sistema. O trabalho não deve ser iniciado sem que tenha sido feito um planejamento com participação de representantes das áreas envolvidas. Durante o planejamento deve ser preenchida a lista de verificação (LV) correspondente ao trabalho a ser realizado, como por exemplo:

- mergulho;
- movimentação e elevação de cargas;
- obras civis;
- trabalhos com andaimes;
- trabalhos em equipamentos elétricos;
- serviços de soldagem;
- serviços elétricos.

Para cada trabalho deve ser realizada uma análise de risco. Antes da emissão da PT, tanto o emitente quanto o executante do trabalho devem afixar

etiquetas de advertência nos equipamentos e em seus dispositivos de bloqueio, cuja operação possa interferir com o trabalho a ser executado. A PT é válida durante a jornada de trabalho do requisitante, podendo ser revalidada mediante justificativa do fiscal do contrato ou do responsável pela execução do trabalho, com aprovação do responsável da área. A PT deve permanecer afixada de forma visível no local de trabalho.

No caso da Transpetro, a sistemática de emissão de PT é regida por procedimento executivo específico (TRANSPETRO – PE-3N0-00023 Permissão Para Trabalho).

J) *Diálogo Diário de Segurança, Meio Ambiente e Saúde*

A Transpetro segue as diretrizes corporativas de SMS da Petrobras, sendo os diálogos diários de SMS (DDSMS) uma das ferramentas de gestão dos riscos envolvidos nas suas atividades. Para tal, possui procedimento específico onde as diretrizes a serem seguidas são descritas (TRANSPETRO – PG-2N0-00004 Diálogo Diário de Segurança Meio Ambiente e Saúde). O DDSMS é realizado diariamente com a força de trabalho visando sempre à comunicação e debate sobre as recomendações das avaliações de risco inerentes às tarefas a serem desenvolvidas.

K) *Gestão de Mudanças*

As instalações de interesse estão sujeitas a mudanças contínuas (de caráter temporário ou permanente), visando aumentar a eficiência das operações e os aspectos de segurança, bem como para a adequação de eventuais necessidades dos clientes. Assim, faz-se necessária a realização de reparos e/ou adaptações, temporárias ou não, as quais podem introduzir novos riscos ou mesmo comprometer os sistemas de segurança projetados para operar em outras condições. Portanto, estas mudanças só podem ser aplicadas após minuciosa e detalhada análise das possíveis implicações que possam acarretar sobre a segurança das operações.

De modo geral, as mudanças são classificadas em:

1. **Mudança na Tecnologia:** mudança nas características de insumos e produtos (inclusive resíduos) de um processo e/ou nas condições na qual o processo é desenvolvido (incluindo software e procedimentos);
2. **Mudança na Instalação:** mudança ou inclusão de itens nas instalações, edificações, sistemas, equipamentos e componentes, arranjo físico, durante todo o seu ciclo de vida, sem a modificação da tecnologia;
3. **Mudança de Pessoas:** mudança advinda de: admissão, transferência, substituição temporária ou permanente, redução ou aumento de contingente, promoção com mudança de função ou retorno às atividades após afastamento, que possa caracterizar alteração no risco, ou no modo de operação, ou na forma de intervenção no processo, inclusive em emergências.

A gestão de mudanças na UOTE contemplará qualquer modificação nos sistemas e estruturas. A mudança será precedida de estudo de engenharia, que se iniciará com a emissão de documento numerado de seqüência cronológica anual pelas equipes de operação das Unidades de Solicitação de Estudos e Projetos (SEP). Após a emissão da SEP, o setor de engenharia desenvolve estudos de viabilidade técnica e um projeto executivo. Este será submetido à Sociedade Classificadora, cuja aprovação será condição obrigatória para execução da modificação. Feita a modificação, os documentos da nova situação serão submetidos à Sociedade Classificadora para certificação e atualização da documentação da Unidade.

L) Planos de Resposta às Emergências

Caso algum acidente venha a ocorrer de fato, é necessário que sejam tomadas medidas de resposta para mitigação das suas conseqüências. Assim, são elaborados Planos de Resposta às Emergências (PREs) com o objetivo de propiciar as condições necessárias para o desencadeamento de ações rápidas e eficientes, com vista a minimizar eventuais danos às pessoas, ao patrimônio e ao meio ambiente, através de procedimentos integrados e coordenados entre os

diversos setores das unidades e as demais entidades envolvidas em situações de emergência.

No caso da UOTE, todo o processo de resposta às emergências associadas aos vazamentos de óleos e/ou derivados será feito através do Plano de Emergência Individual (PEI), que inclusive integra o SOPEP, e do Plano de Emergência de Vazamento de Óleo da Bacia de Campos (PEVO/BC).

M) Registro e Investigação de Acidentes

Considerando a importância e a necessidade de melhoria contínua com relação às Funções de Segurança, Meio Ambiente e Saúde, a Petrobras possui, integrados ao seu sistema de gerenciamento de riscos, diversos procedimentos de Comunicação de Acidentes e Ocorrências Anormais e Tratamento de Anomalias. Esses procedimentos estão inseridos no Sistema Integrado de Padronização Eletrônica do Sistema Petrobras – SINPEP.

Eventos como acidentes pessoais, com ou sem afastamento, acidente com prejuízo material e vazamento de produto são investigados e inseridos no Relatório de Tratamento de Anomalia (RTA), que fica registrado no Sistema Informatizado de Gestão de Anomalias (SIGA). Todo corpo técnico responsável pela investigação de acidentes recebe treinamento específico denominado Curso de Análise de Investigação de Acidentes.

Na UOTE, por ocasião de acidentes, incidentes potenciais ou emergências ambientais, caso venham a ocorrer, serão tomadas todas as ações referentes ao fluxo de comunicação, onde simultaneamente devem ser tomadas também as ações de socorros de urgência ou de mitigação da emergência. Posteriormente, será prosseguido com todo o processo de investigação, análise e tratamento das ações para inibição de recorrência, considerando métodos de análise cientificamente reconhecidos e execução das ações de recomendação acompanhadas por Sistema Específico.

O setor responsável pela formação do grupo que deve realizar a investigação do acidente será a gerência impactada pelo acidente. Caso haja necessidade, este grupo poderá ter assessoria de agentes externos.

Serão seguidos os seguintes procedimentos gerenciais e executivos da Transpetro:

TRANSPETRO – PG-1N0-00009 Manual Gerencial de Contingências;
TRANSPETRO – PG-2N0-00007 Tratamento de Anomalias;

TRANSPETRO – PE-3N0-00165 Apropriação, Identificação e Tratamento de Anomalias de SMS.

N) Auditorias

As auditorias têm por objetivo identificar situações de não conformidade (NC) que possam influenciar na segurança das atividades industriais, buscando de forma preventiva identificar situações que possibilitem alguma ocorrência indesejável.

Os itens que compõem o PGR devem ser periodicamente auditados tendo por objetivo a verificação da conformidade e efetividade dos procedimentos previstos no Programa.

A Transpetro dispõe de procedimentos específicos para a realização de auditorias internas do Sistema de Gestão de SMS (TRANSPETRO – PE-3N0-00177 Inspeções de Segurança, Meio Ambiente e Saúde e TRANSPETRO – PE-3N0-00024 Auditoria Comportamental) visando determinar a eficácia e o cumprimento dos seus requisitos e procedimentos, inclusive dos elementos previstos no PGR.

Para cada auditoria é emitido um relatório pelo auditor líder, independentemente do fato de terem sido ou não identificadas não-conformidades. Este relatório é enviado para conhecimento do responsável pela área auditada.

Aos auditores, cabe indicar as não-conformidades identificadas, sendo de responsabilidade da área auditada a indicação e implementação das ações corretivas.

Todas as auditorias realizadas nas instalações e atividades correlatas são documentadas para o devido acompanhamento da implementação e eficácia das ações corretivas sugeridas.

O programa de auditorias internas é mantido e executado com base na criticidade das atividades e dos resultados de auditorias anteriores, sendo que cada elemento deve ser auditado, no mínimo, semestralmente.

As auditorias internas são realizadas por pessoal independente daquele que tem responsabilidade direta pela atividade auditada.

A UOTE também contará com esta Sistemática de Auditorias.

II.8.8.7 – Cronograma de Execução

O cronograma de execução do PGR será elaborado e apresentado na fase de LO.

II.9 - PLANO DE EMERGÊNCIA INDIVIDUAL

O Plano de Emergência Individual (PEI) da Unidade *Offshore* de Transferência e Exportação da Bacia de Campos se encontra apresentado no Anexo II.9-1.

II.10 - CONCLUSÃO

A elaboração deste Estudo de Impacto Ambiental (EIA) permitiu conhecer detalhadamente as atividades da Unidade *Offshore* de Transferência e Exportação (UOTE) na Bacia de Campos, nas suas diferentes etapas – Planejamento, Instalação e Operação. Confrontando-se as características da Unidade com a caracterização de sua Área de Influência foi possível identificar e avaliar todas as suas interferências socioambientais e, com isto, definir e detalhar as medidas mais adequadas para minimizar e potencializar, respectivamente, os impactos negativos e positivos. Além disto, foi possível identificar todos os seus riscos ambientais e definir as medidas preventivas ou de mitigação das conseqüências. A importância da UOTE e a síntese desta avaliação dos impactos seguem adiante apresentadas.

Atualmente, cerca de 80% do óleo produzido na Bacia de Campos é escoado para terminais marítimos costeiros (principalmente nos estados de São Paulo e do Rio de Janeiro) através de navios aliviadores. Tendo em vista um cenário de aumento da produção de petróleo, constata-se um crescimento no número de embarcações que se dirigem a estes terminais, provocando congestionamento nos píeres e, conseqüentemente, aumento das filas de espera. Com o início da exploração do polo Pré-Sal, a tendência é que pressão sobre os terminais seja ainda maior, caso a capacidade de escoamento não seja ampliada.

Sendo assim, visando solucionar esta questão e viabilizar o escoamento desta produção incremental de petróleo, principalmente entre os anos de 2013 e 2016, onde a demanda por escoamento será maior do que a capacidade instalada nos terminais *onshore*, foi planejada e projetada a UOTE.

A UOTE possibilitará que os navios aliviadores (navios DP) façam o transbordo dos óleos diretamente para os navios convencionais, em área centralizada e estratégica da Bacia de Campos, situada a cerca de 65 km da costa, a partir do Farol de São Tomé, no município de Campos dos Goytacazes. Uma vez carregados, os navios convencionais poderão se dirigir diretamente para os pontos de entrega seja no mercado interno (refinarias) ou para outros países (China e Índia, por exemplo). Com isso, espera-se que a implantação da UOTE venha a reduzir a pressão sobre os terminais *onshore* do país e, por conseguinte,

minimizar o trânsito de navios aliviadores nas regiões costeiras, ambientalmente sensíveis.

A capacidade instalada da UOTE para realização de operações de transferência e exportação será de até 19,6 milhões de barris/mês (3.116.400 m³/mês), o que representa cerca de 36% da atual produção total de petróleo da Bacia de Campos 53,5 milhões barris/mês (8.510.406 m³/mês), segundo Boletim da Produção de Petróleo e Gás Natural (Agosto de 2011) da Agência Nacional de Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis - ANP (ANP, 2011).

A UOTE foi projetada para uma vida útil estimada em 25 anos, aproximadamente, considerando-se as melhores soluções tecnológicas e locais. Com base no conhecimento de todas as tecnologias a serem empregadas, de todas as atividades e processos envolvidos e no diagnóstico da sua Área de Influência, foi possível identificar e avaliar todos os impactos ambientais decorrentes de sua implantação. Este estudo levou em consideração tanto os impactos “efetivos”, ou seja, que são inerentes às atividades normais da Unidade, quanto os “potenciais”, relacionados a possíveis derramamentos acidentais de óleo, ou seja, aqueles que só ocorrerão em função de eventuais acidentes.

A avaliação de impactos ambientais identificou 15 impactos efetivos, divididos entre os meios natural (4 impactos) e o socioeconômico (11 impactos). Quanto à natureza dos impactos efetivos, foram identificados 5 impactos positivos, todos incidentes sobre o meio socioeconômico, e 10 impactos negativos, sendo 4 sobre o meio natural e 6 sobre o socioeconômico. Deve-se observar, entretanto, que para a avaliação de impactos no meio natural foi adotado um critério conservativo (Princípio da Precaução), ou seja, qualquer alteração nas condições naturais de um ecossistema decorrente de ação humana é negativa. Como exemplo, segundo este critério, o enriquecimento orgânico causado pelo lançamento ao mar de efluentes da unidade, mesmo causando um aumento temporário da biodiversidade local, foi considerado como um impacto negativo.

A avaliação global da viabilidade ambiental de qualquer atividade potencialmente poluidora deve levar em consideração todos os fatores apresentados em conjunto. Neste sentido, cabe ressaltar os **impactos positivos** que serão proporcionados pela UOTE:

1. Geração ou manutenção de empregos diretos e indiretos;
2. Incremento das atividades de indústria, comércio e serviços;
3. Aumento da receita tributária e incremento da economia local, estadual e nacional;
4. Aumento de conhecimento técnico científico acerca da logística de escoamento de óleos e indústria petrolífera na Bacia de Campos;
5. Aumento da capacidade de escoamento e exportação de óleo produzido no Brasil.

Ainda que consideremos a UOTE estratégica para o Brasil no escoamento dos petróleos produzidos na Bacia de Campos e do Pólo Pré-sal, principalmente nos próximos anos, e a grande importância dos benefícios que este empreendimento gerará, os impactos negativos não podem ser ignorados, uma vez que podem comprometer a sustentabilidade socioambiental da região de inserção. Assim, visando uma gestão ambiental plena que venha a garantir a viabilidade ambiental da UOTE, por conseguinte, a manutenção e/ou melhoria da qualidade socioambiental de sua Área de Influência, para cada um dos impactos negativos foram propostas e estabelecidas uma ou mais medidas mitigadoras e/ou de controle.

Todas as medidas para a mitigação dos impactos negativos da UOTE, além daquelas potencializadoras dos impactos positivos, foram estruturadas, consolidadas e/ou integradas nos Projetos Sociambientais detalhados neste EIA, que são:

- Projeto de Monitoramento Ambiental Regional da Bacia de Campos – **PMAR-BC**;
- Projeto de Controle da Poluição – **PCP**;
- Projeto de Comunicação Social Regional da Bacia de Campos – **PCRS-BC**;
- Projeto de Educação Ambiental Regional da Bacia de Campos – **PEA-BC**;
- Projeto de Educação Ambiental dos Trabalhadores – **PEAT**;
- Projeto de **Desativação**;

- Projeto de Segurança, Meio Ambiente e Saúde – **SMS do Trabalhador**.

Em relação aos impactos potenciais, para subsidiar a sua avaliação, os riscos ambientais envolvidos e a identificação das medidas aplicáveis para a redução das probabilidades de ocorrência e para a mitigação das conseqüências de eventuais acidentes, foi realizado um minucioso estudo de Análise e Gerenciamento de Riscos – AGR.

Através deste estudo foram identificados todos os cenários acidentais passíveis de evoluir para situações com vazamentos de óleo e/ou derivados para o mar, tanto da fase de Instalação da UOTE como da Operação. Os riscos ambientais identificados foram quantificados e avaliados quanto à tolerabilidade. Os resultados da avaliação demonstraram que os **riscos ambientais da UOTE** são **plenamente aceitáveis** frente ao critério adotado (nível de insignificância).

Constatada a tolerabilidade dos riscos, todas estas medidas preventivas consideradas foram consolidadas e sistematizadas no **Plano de Gerenciamento de Riscos – PGR**. Dentre os procedimentos, e ações que serão tomadas, podem ser destacadas:

- Levantamento de informações sobre a Segurança do Processo;
- Revisão Periódica da Avaliação de Riscos;
- Procedimentos para avaliação e partida da Unidade;
- Elaboração de Procedimentos Operacionais;
- Programa de Inspeções Periódicas;
- Programas de Manutenção;
- Programa de Capacitação Técnica;
- Processo de Contratação de Serviços;
- Processo de Liberação de Serviços;
- Realização de Diálogo Diário de Segurança, Meio Ambiente e Saúde - DDSMS;
- Gestão de Mudanças;
- Realização de Auditorias.

Ainda que tenha sido tomada uma série de medidas para que nenhum acidente venha de fato ocorrer, foi feita a **Avaliação dos Impactos Potenciais** de vazamento de óleo no mar, sendo considerado para tal o volume de pior caso, ou seja, o maior volume de vazamento estimado. Foram identificados e avaliados 18 impactos potenciais, todos negativos e 17 deles associados à ocorrência do hipotético acidente de pior caso com conseqüente vazamento do óleo no mar, apresentando em sua maioria grande importância. Do total identificado (18), 11 impactos incidiram sobre o meio natural e 7 sobre o meio socioeconômico. Apesar de todos serem negativos, cabe mencionar que a maior parte destes impactos foi avaliada como temporária e reversível ou parcialmente reversível. Deve-se considerar, ainda, que a área afetada por um acidente pode ser significativamente restringida, com conseqüente mitigação do impacto gerado, pela rapidez e eficiência das ações de resposta empregadas.

Considerando a possibilidade de ocorrência de acidentes e dos impactos que poderão gerar, ainda que os riscos ambientais tenham sido avaliados como plenamente toleráveis e que serão adotadas todas as medidas preventivas detalhadas no Plano de Gerenciamento de Riscos – PGR, foram estabelecidos diversos procedimentos, definidos os recursos materiais e humanos e as responsabilidades para o combate às emergências de eventuais acidentes. Estas ações de resposta para minimizar as conseqüências destes eventuais acidentes foram consolidadas no **Plano de Emergência Individual – PEI**, que seguiu rigorosamente todas as exigências determinadas pelo Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA, através de sua Resolução nº 398/08. No caso da Bacia de Campos, a Petrobras possui um Plano de Emergência Setorizado, o Plano de Emergência para Vazamento de Óleo na Área Geográfica da Bacia de Campos – PEVO-BC, que complementarmente as ações estabelecidas no PEI da UOTE.

Como evidenciado neste EIA, pela sua própria natureza, este tipo de atividade tem impactos positivos e negativos e riscos ambientais associados. Porém, como todos os empreendimentos da Petrobras, a Unidade *Offshore* de Transferência e Exportação (UOTE) terá como base o emprego da mais avançada e segura tecnologia disponível no mundo.

Sendo assim, conclui-se que as Medidas Mitigadoras e os Projetos Ambientais propostos, se implementados ou mantidos pelo empreendedor, no

caso a Petrobras, com eficácia, propiciarão a gestão ambiental plena, garantindo a viabilidade ambiental do empreendimento, por conseguinte, a manutenção e/ou melhoria da qualidade socioambiental de sua Área de Influência, sendo, portanto, **a UOTE totalmente compatível com a sua região de inserção.**

Por fim, ratifica-se que é prática comum da Petrobras atender a todas as exigências dos órgãos de controle e de fiscalização do governo brasileiro e dos organismos internacionais relacionados em todas as suas atividades, adequando-se às normas e regulamentos estabelecidos. De forma semelhante, a Petrobras adota as técnicas e práticas, tanto nacionais como internacionais, mais avançadas e preconizadas pela indústria petrolífera *offshore*, na qual detêm excelência em desenvolvimento tecnológico, visando assegurar o atendimento tanto aos aspectos de segurança operacional quanto aos de preservação ambiental associados às suas atividades.

II.11 - BIBLIOGRAFIA

II.11.1 - Legislação

RENTAS – Rede Nacional de Combate ao Tráfico de Animais Silvestres. **Legislação ambiental**. Disponível em: <http://rentas.org.br>. Acesso em: 24 de agosto de 2011.

II.11.2 - Meio Físico

ALLARD, P., 1955. **Anomalies dans la Temperature de l'eau de la Mer Observees au Cabo Frio au Brasil**. Bull. Inf. Com. Oceanogr. Etude Cotes, 7(2): pp. 58-63. Amsterdã - ELSEVIER OCEANOGRAPHY SERIES, 20.

ALMEIDA, F.F.M. de. The system of continental rifts bordering the Santos Basin. **An. Acad. Bras. Ciências**, n. 48, p. 15-26, 1976. Suplemento.

ALMEIDA, F.F.M.; HASUI, Y.; BRITO NEVES, B. B. The Upper Precambrian of South America. **Boletim. Instituto de Geociências US**, São Paulo, v. 7, p. 45-80, 1976.

ALVES, E.C. et al. Estudo da sedimentação quaternária na região entre Rio Doce e Cabo Frio. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 31., 1980, Santa Catarina. **Anais do XXXI Congresso Brasileiro de Geologia**, Santa Catarina, 1980, v. 1, p. 515-529.

ANTONOV, J. I., D. SEIDOV, T. P. BOYER, R. A. LOCARNINI, A. V. MISHONOV, H. E. GARCIA, O. K. BARANOVA, M. M. ZWENG, AND D. R. JOHNSON. 2010. **World Ocean Atlas 2009**, Volume 2: Salinity. S. Levitus, Ed. NOAA Atlas NESDIS 69, U.S. Government Printing Office, Washington, D.C., 184 pp.

ASMUS H.E. & FERRARI A. L. Hipótese sobre a causa do tectonismo cenozóico na região sul do Brasil. In: **PETROBRAS. Aspectos estruturais da margem continental leste e sudeste do Brasil**. Rio de Janeiro, p. 75-88 (Série Projeto REMAC, 4). 1978.

BACOCOLI, G., MORALES, R.G., CAMPOS, O.A.J. **The Namorado Oil Field: A Major Oil Discovery in the Campos Basin, Brazil**. The American Association of Petroleum Geologists Bulletin, 329-337. 1980.

BARBOZA ET AL, 2003. BARBOZA, E.G.; TOMAZELLI, L.J.; VIANA, A.R. 2003. Análise Preliminar da Geometria Depositional de Turbiditos do Campo de Namorado, Bacia de Campos, RJ. **2º Congresso Brasileiro de P&D em Petróleo e Gás**.

BIGARELLA JJ. **The Barreiras Group in Northeastern Brazil**. An Acad Bras Ci 47 (suplemento): 366-392. 1975.

BIZZI, L.A.; SCHOBENHAUS,C.; VIDOTTI,R.M.; GONÇALVES,J.H. (Org.) 2003. **Geologia, Tectônica e Recursos Minerais do Brasil**. CPRM-Serviço Geológico do Brasil. Texto, Mapas e SIG. Brasília: Editora Universidade de Brasília, v., p. 55-86.

BOYER, T. P., ANTONOV J. I., O. K. BARANOVA, H. E. GARCIA, D. R. JOHNSON, R. A. LOCARNINI, A. V. MISHONOV, T. D. O'BRIEN, D. SEIDOV, I. V. SMOLYAR, M. M. ZWENG. 2009. **World Ocean Database 2009**. S. Levitus, Ed., NOAA Atlas NESDIS 66, U.S. Gov. Printing Office, Wash., D.C., 216 pp., DVDs.

BREHME, I. **Vales Submarinos entre o Banco de Abrolhos e Cabo Frio**. 1984. 116 p. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 1984.

CADDAH, L.F.G; ALVES, D.B.; MIZUSAKI, A.M.P. Turbidites associated with bentonites in the Upper Cretaceous of the Campos Basin, offshore Brazil. **Sedimentary Geology**. 1998.

CAINELLI, C., MOHRIAK, W.U.. **Geology of Atlantic Eastern Brazilian basins**. *In*: AAPG, International Conference & Exhibition Short Course – Brazilian Geology Part II, Rio de Janeiro. 1998.

CALADO, L. 2000. **Dinâmica da Formação dos Meandros e Vórtices da Corrente do Brasil ao Largo do Sudeste Brasileiro**. Dissertação de Mestrado em Oceanografia Física. Instituto Oceanográfico, USP, São Paulo, SP, 86 p.

CANDELLA, R. N. 1997. **Estudo de Casos de Ondas no Oceano Atlântico Sul Através de Modelagem Numérica**. Tese de Mestrado. Universidade Federal do Rio de Janeiro.

CANDELLA, R. N.; RABINOVICH, A. B.; THOMSON, R. E. 2008. The 2004 Sumatra Tsunami as Recorded on the Atlantic Coast of South America. **Advances in Geosciences**, v. 14, p. 117-128.

CASTRO, D. D. 1992. **Morfologia da margem continental sudeste-sul brasileira e estratigrafia sísmica do sopé continental**. M.S. thesis, UFRJ, Rio de Janeiro, 226 p.

CHANG, H.K., KOWSMANN, R.O., FIGUEIREDO, A.M.F. New concepts on the development of East Brazilian marginal basins. *Episodes*, Ottawa, v.11, n.3, p.194-202, 1988.

CLIMANÁLISE ESPECIAL - Edição Comemorativa de 10 anos, 1996. CPTEC/INPE.

COBBOLD & SZATAMARI, 1991. Cobbold, P.R.; Szatmari, P. Radial gravitational gliding on passive margins. **Tectonophysics, Amsterdam**, v. 188, p.249-289, 1991.

COSTA, M.; BARLETTA, M. AND SILVA, O. 2004. Fish species as indicators of chemical pollution in a tropical estuary, Adalberto Luis Val, Don. MacKinlay, Editors ,Advances in Fish Biology, International Congress on the Biology of Fish, Manaus – Brazil.

COUTIS P. F.,1996. Introductory Marine Science (Physical Oceanography). Disponível em: <http://www.maths.unsw.edu.au/homepage.html>. Acesso em: setembro 2011.

CPRM/ EMBRAPA/ DRM-RJ/ MME/ GOVERNO DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO. **Projeto Rio de Janeiro – Geologia, Hidrogeologia, Geomorfologia, Uso e Cobertura do Solo, Geoquímica, Estudos de Chuvas Intensas e Diagnóstico Geoambiental**, 2000.

CUPELO, A.C.G, **As frações do pico-, nano- e microplâncton da profundidade do máximo de clorofila na costa central do Brasil (13,5° - 23° S)**. 2000. Dissertação de Mestrado. Instituto Oceanográfico - Universidade de São Paulo (IO-USP), 132p.

CUPELO, A.C.G. Influência dos fatores ambientais sobre o meroplâncton de organismos incrustantes da região de Arraial do Cabo, RJ (Brasil). **Monografia, Departamento de Oceanografia e Hidrologia da UERJ**, 61p. 1997.

DIAS, F. F., CASTRO, J. W. A., SEOANE, J. C. S. CAMARGO, L. H. R. 2009. Indicadores de Mudanças Climáticas e de Variações do Nível do Mar na Costa do Rio de Janeiro: Aquecimento ou Resfriamento? **Revista Eletrônica de Geografia**. v1. 21-32p.

DIAS, J.L., SCARTON, J.C., ESTEVES, F.R., CARMINATTI, M. & GUARDADO, L.R., 1990. Aspectos da evolução tectono-sedimentar e a ocorrência de hidrocarbonetos na Bacia de Campos. In **Origem e evolução de bacias sedimentares**, eds Raja Gabaglia, G.P and Milani, E.J., pp. 333-360. Petrobras, Rio de Janeiro, Brasil.

DUVAL, B., CRAMEZ, C., JACKSON, M.P.A. Raft tectonics in the Kwanza Basin, Angola. **Marine and Petroleum Geology**, 9:389-404. 1992.

EVANS D.L., S. S. SIGNORINI & L.B. MIRANDA, 1983. **A note on the transport of the Brazil Current**. Journal Of Physical Oceanography, 13(9):1732-1738.

FEDOROVA, N; CARVALHO, M. H. 2000. Processos sinóticos em anos de La Niña e de El Niño. Parte II: Zonas frontais. **Revista Brasileira de Meteorologia**, v. 15, n. 2, p. 57-72.

FERREO, B. AND WAINER, I. 2008. Estudo Comparativo da Temperatura e Salinidade Entre os Resultados do Community Climate System Model, os Dados Hidrográficos do World Ocean Data Atlas 2001 e da Reanálise Oceânica Simple Ocean Data Assimilation. **Revista Atlântica**, 30(2) 89 – 100.

FIGUEIREDO Jr, A. G., BLEIL, U., ESTEVES, M. G. P., AYRES, A. e RAMOS Jr, J. M. **Results on hydrosweep and parasound survey off Cabo Frio, Rio de Janeiro**. Anais do III Congresso Internacional da Sociedade Brasileira de Geofísica, p. 1281-1285. 1993.

FIGUEIREDO, A.M.F., MOHRIAK, W.U. **A Tectônica Salífera e as Acumulações de Petróleo da Bacia de Campos**. In: SBG, Congresso Brasileiro de Geologia, 33, *Anais*, Rio de Janeiro, 1380-1394. 1984.

FRAGOSO, M. R., 2004. **Um Modelo Numérico da Circulação Oceânica para as Bacias Leste e Sudeste do Brasil**. Tese de Doutorado. Universidade Federal do Rio de Janeiro, COPPE. 173p.

FUNDESPA / IOUSP / PETROBRAS. 1994: – **Diagnóstico ambiental oceânico e costeiro das regiões sul e sudeste do Brasil.**

GODOI, S.S. 2005: **Dinâmica Quase-Geostrófica do Sistema Corrente do Brasil no Embaiamento de São Paulo (23,5° - 27° S).** Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo. Instituto Oceanográfico. 157p.

GORINI, M.A. et al. Lineamentos diapíricos e progradações sedimentares no platô de São Paulo: evidências geomorfológicas de migração de sal. In: CONGRESSO INTERNACIONAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE GEOFÍSICA, 6., 1999, Rio de Janeiro. **Anais do Congresso de Geofísica**, Rio de Janeiro: Sociedade Brasileira de Geofísica, 1999.

GRASSHOFF, K.; EHRHARDT, M.; KREMLING, K. (Eds.). **Methods of seawater analysis, 2nd ed.** Berlin: Springer-Verlag Chemie. 407 pp.1983.

GUARDADO, L.R.; GAMBOA, L.A.P.; LUCCHESI, E.C.F. Petroleum Geology of the Campos Basin, Brazil, a model for a producing Atlantic type basin. In: Edwards, J.D.; Santogrissi, P.A. **Divergent/Passive Margin Basins.**Tulsa, AAPG. Memoir 48, p. 3-79, 1989.

HASTENRATH, S., 1985. **Climate and Circulation of the Tropics.** D. Reidel Publish. Co., 455 pp.

HEILBRON, M. From collision to extension: the roots of the southeastern continental margin of Brazil. In: MOHRIAK W.; MTALWANI (Ed.). **Atlantic rifts and continental margins.** American Geophysical Union, Geophysical Monography, 115, p. 1-31, 2000.

HEILBRON, M. **O segmento central da faixa Ribeira: síntese geológica e ensaio de evolução geotectônica.** 110 p., 1995. Tese (Livre Docência),

Departamento de Geologia/Geofísica, Universidade Estadual do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, p. 1995.

hidrocarbonetos (projeto de pesquisa, em andamento). 2008.

INMET (**Instituto Nacional de Meteorologia**), <http://www.inmet.gov.br/>, acessado em setembro de 2011.

KANAMITSU, M., EBISUZAKI, W., WOOLEN, J., YANG, S-K., HNILO, JJ., FIORINO, M., POTTER, GL. 2002. **NCEP-DOE AMIP-II reanalysis (R-2)**. Bull Amer Meteorol Soc 83:1631–1643.

KISTLER, R., KALNAY, E., COLLINS, W., SASHA, S., WHITE, G., WOOLLEN, J., CHELLIAH, M., EBISUZAKI, W., KANAMITSU, M., KOUSKY, V., VAN DEN DOOL, H., JENNE, R., FIORINO, M. 2001. **The NCEP-NCAR 50-Year Reanalysis: Montly Means**. CD-Rom and Documentation. Bulletin of the American Meteorological Society, v. 82, pp. 247-268.

KNAP, A. H., K. A. BURNS, R. D. NAD M. EHRHARDT, E K. H. PALMORK. **Dissolved/dispersed hydrocarbons, tarballs and the surface microlayer: Experiences from an ioc/unep workshop in bermuda, december, 1984**. Marine Pollution Bulletin, 17(7), 313-319, 1986.

KO, F. C. & BAKER, J. E. **Seasonal and annual loads of hydrophobic organic contaminants from the Susquehanna River basin to the Chesapeake Bay**. Marine Pollution Bulletin 48: 840–851. 2004.

KOWSMAN, R. O.; COSTA, M. P. A. **Sedimentação Quaternária da Margem Continental Brasileira e das Áreas Oceânicas Adjacentes**. (Série Projeto Remac nº 8). PETROBRAS – DNPM – CPRM. Rio de Janeiro, 55 p., 1979.

KOWSMANN, R.O. 2002. Ocorrência de carbonatos autigênicos e de comunidade quimiossintética no Cone do Amazonas. Relatório Técnico CT TEGG 025/02. CENPES, Petrobras, 7 p.

LARNICOL, G., GUINEHUT, S., RIO, M., DREVILLON, M., FAUGERE, Y., AND NICOLAS, G. 2006. **The Global Observed Ocean Products of the French Mercator project**. Proceedings of the 15 Years of progress progress in Radar Altimetry Symposium, ESA Special Publication, SP-614.

LAW, R. J. **Hydrocarbon concentrations in water and sediments from UK marine waters, determined by fluorescence spectroscopy**. Marine Pollution Bulletin, v. 12, n. 5, p. 153-157. 1981.

LAWS, E.A. **Aquatic Pollution – an introductory text**. 2. ed. New York: Interscience publication, John. Wiley & Sons, INC., 1997. 611 pp.)

LE PROVOST, C., M.L. GENCO, F. LYARD, P. VINCENT & P. CANCEIL, 1994. Spectroscopy of the world ocean tides from a finite element hydrodynamic model. **Journal of Geophysical Research**, 99(C12): 24.777-24.797.

LIBES, S.M. 1992. **An Introduction to Marine Biogeochemistry**. John Wiley & Sons, Inc. The University of New South Wales, 733 p.

LIMA, J. A. M., 1997. **Oceanic Circulation on the Brazilian Shelf Break and Continental Slope at 22° S**. Tese de Doutorado. The University of New South Wales. Austrália, 164 p.

LIMA, M. C. de. 1996. **Manutenção da Circulação Atmosférica sobre a América do Sul**. São José dos Campos. Tese (Doutorado em Meteorologia) – INPE.

LOCARNINI, R. A., A. V. MISHONOV, J. I. ANTONOV, T. P. BOYER, H. E. GARCIA, O. K. BARANOVA, M. M. ZWENG, AND D. R. JOHNSON. 2010. **World**

Ocean Atlas 2009, Volume 1: Temperature. S. Levitus, Ed. NOAA Atlas NESDIS 68, U.S. Government Printing Office, Washington, D.C., 184 pp.

LOPES, C.L.; MATTOS R.A. DE; CALADO, L.; PONSONI, L.; KATSURAGAWA, M. & SILVEIRA, I.C. A. DA. **Processos Físico-Biológicos durante ressurgência e subsidência em Cabo Frio (RJ)**. Parte II: Distribuição vertical de ictioplâncton. In: I Congresso Brasileiro de Oceanografia 2004 – XVI Semana de Oceanografia, 2004, Itajaí. Anais do I Congresso Brasileiro de Oceanografia 2004 – XVI Semana de Oceanografia UNIVALI – Itajaí (SC) – 10 a 15 de outubro de 2004. Resumo P. 3214.

LYARD, F., F. LEFÈVRE, T. LETELLIER AND O. FRANCIS. 2006. Modelling the global ocean tides: a modern insight from FES2004, **Ocean Dynamics**, 56, 394-415.

MADDEN, R.A. AND JULIAN, P. R. 1972. Description of global-scale circulation cells in the tropics with a 40-50 day period. **J. Atmos. Sci**, 29, 1109-1123.

MAHIQUES, M.M.; SIVEIRA, I.C.A.; MELLO E SOUSA, S.H.; RODIGUES, M. 2002. Post-LGM sedimentation on the outer shelf-upper slope of the northernmost part of the São Paulo Bight, southeastern Brazil. *Marine Biology*, 181: 387-400.

MANN, K.H. & J.R.N. LAZIER. Vertical structure of the open ocean: biology of the mixed layer. (Ed). *Dynamics of marine ecosystems. Biological – Physical interactions in the ocean*. Blackwell Scientific Publications, 1991, pp. 61-110.

MARTIN, L.; DOMINGUEZ, J.M.L. & BITTENCOURT, A.C.S.P. 1998. **Climatic control of coastal erosion during a sealevel fall episode**. Anais da Academia Brasileira de Ciências, 1998.

MASCARENHAS JR., A. DS., MIRANDA, L. B., Y ROCK, N. J., 1971. A **Study of the Oceanographic Conditions in the Region of Cabo Frio**. FERTILITY IN THE SEA, GORDON & BREACH, VOL. 1, PP. 285-308.

MILANI, E.J.; BRANDÃO, J.A.S.L.; ZALÁN, P.V.; GAMBOA, L.A.P. **Petróleo na Margem Continental Brasileira: Geologia, Exploração, Resultados e Perspectivas**. Revista Brasileira de Geofísica, Vol. 18(3), 2001.

MIRANDA, L.B. 1991. **Notas de aula do curso "Análise de Massa D'água" - Instituto Oceanográfico da Universidade de São Paulo**.

MOHRIAK, W. U. & SZATMARI, P. **Salt tectonics and sedimentation along Atlantic margins: insights from seismic interpretation and physical models**. In: H A Koyi; N S Mancktelow. (Org.). Tectonic Modeling. Colorado: Geological Society of America, 2001, p. 131-151.

MOHRIAK, W. U. Rift architecture and salt tectonics of the South Atlantic sedimentary basins. In: W U Mohriak. (Org.). **Rifted sedimentary basins of the South Atlantic: turbidite reservoirs; sedimentation and tectonic processes**. Rio de Janeiro: Petrobras - UERJ, 2003.

MOHRIAK, W.U. et al. 1995. Salt tectonics and structural styles in the deep-water province of the Cabo Frio region, Rio de Janeiro, Brazil, in: JACKSON, M.P.A, ROBERTS D.G.; SNELSON, S. (Ed.) **Salt tectonics: a global perspective**. AAPG Memoir 65, p. 273-304, 1995.

MUEHE, D. O litoral brasileiro e sua compartimentação. In: **Geomorfologia do Brasil**, CUNHA, S.B. da; GUERRA, A.J.T. (Org.). Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1998, p. 273-349.

National Research Council (NRC). Oil in the sea: Inputs, fates and effects. 1985. 602 pp

NCEP (National Centers for Environmental Prediction), <http://www.cdc.noaa.gov/cdc/data.ncep.reanalysis.html>, acessado em setembro de 2011.

NIENCHESKI, L. F.; ROSUITA, H. R.; BASTOS, L. A. P. **Oceanografia Química – Levantamento bibliográfico e identificação do estado atual do conhecimento.** Projeto REVIZEE. MMA. 1999.

ODA, T.O., 1997. **Influência da ressurgência costeira sobre a circulação local em Cabo Frio (RJ).** Dissertação de Mestrado, São José dos Campos, 119 pp.

OLIVEIRA, A.S., 1986. **Interações entre Sistemas Frontais na América do Sul e Convecção na Amazônia.** INPE-4008-TDL/239.

PELLIZZON, M. M. **Caracterização das Unidades Sísmicas, Processos Sedimentares e Idade do Cânion Almirante Câmara, Bacia de Campos.** Dissertação de Mestrado. Universidade Federal Fluminense. Niterói, R.J. 2005.

PETERSON, R.G. & L. STRAMMA, 1991. ***Upper Level Circulation in the South Atlantic Ocean.*** Prog. Oceanogr., 26, 1-73.

PETROBRAS 2010. **Ensaio geotécnicos de laboratório sobre as amostras coletadas ao longo da rota do oleoduto de 34” – UOTE.** Relatório técnico.

PETROBRAS. 2011. **Levantamento geológico e geofísico na área da UOTE.** Relatório técnico.

PETROBRAS. **Monitoramento Ambiental da Atividade de Produção de Petróleo na Bacia de Campos – Campos de Pampo & Pargo.** 222pp. 2001.

PETROBRAS. **Programa de Monitoramento Ambiental da Área de Influência do Emissário de Cabiúnas, RJ – Relatório Final.** 2002.

PETROBRAS/CENPES, 2001a. **Relatório Final do Programa de Monitoramento Ambiental da Atividade de Produção de Petróleo na Bacia de Campos, RJ.**

PETROBRAS/CENPES, 2001b. **Caracterização Ambiental para a complementação do Estudo de Viabilidade Ambiental da Unidade Estacionária de Produção Espadarte FPSO, campo de Espadarte - Bacia de Campos.**

PETROBRAS/HABTEC. 2002. **Programa de Monitoramento Ambiental das Atividades de Produção de Marlim Sul – Plataforma P-40 Bacia de Campos.** Relatório da 2ª Campanha de Monitoramento Ambiental.

PINHO, U. F. 2003. **Caracterização dos Estados de Mar na Bacia de Campos.** Tese de Mestrado do Programa de Engenharia Oceânica, COPPE/UFRJ, Rio de Janeiro, 123 pp.

POND, S. & G.L. PICKARD. 1978. **Introductory Dynamical Oceanography.** Pergamon Press, Oxford. 329p.

RI PRO06. 2007. Relatório Interno. **Meio Físico.** Meteorologia. Terminal Aquaviário de Barra do Riacho. Preparado por: Lincon Alves.

RICCOMINI, C., SANTANA, L.G.; FERRARI, A.L. Evolução Geológica do Rifte Sudeste do Brasil. *In*: MANTESSO – NETO,V.; BARTORELLI, A.; CARNEIRO, C.D.R. e BRITO-NEVES, B.B.(eds). **Geologia do Continente Sul Americano:** Evolução da obra de Fernando Flávio Marques de Almeida, Ed. Becca. 2004.

RODRIGUES, R.R., 1997. **Um estudo numérico da ressurgência costeira de Cabo Frio (RJ).** Dissertação de Mestrado, Universidade de São Paulo, São Paulo.

SATYAMUTY, P.; NOBRE, C. A.; DIAS, P. L. S. 1998. South America. *In*: Karoly, D. J.; Vincent, D. G. Meteorology of the Southern Hemisphere. Boston: **American Meteorology Society**, v., Cap. 3, p. 243-282.

SICHEL, S.E. et al. Geocronologia dos maciços alcalinos de Itatiaia, Tanguá, Rio Bonito, Morro de São João e Ilha de Cabo Frio (RJ) e a natureza do lineamento alcalino de Cabo Frio. In: SIMPÓSIO DE GEOLOGIA DO SUDESTE, 5., 1997, Penedo. **Ata do Simpósio de Geologia** Penedo, 1997, p. 62-64.

SIGNORINI, S.R., 1978. ***On the circulation and volume transport of the Brazil Current between Cape of Sao Tome and Guanabara Bay***, Deep-Sea Research, 25, 481-490 p.

SILVA, B.A. **Análise de estabilidade de taludes ao longo da rota de um duto submarino na Bacia de Campos, RJ**. Dissertação de Mestrado. Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro. 2005.

SILVA, L. C. F.; ALBUQUERQUE, C. A. M.; CAVALHEIRO, W. W.; HANSEN, C. M. P. 1984. **Gabarito Tentativo para as Massas de Água da Costa Sudeste Brasileira**. Separata dos Anais Hidrográficos - Tomo XLI. 30p.

SILVEIRA, I.C.A., 2000. A Corrente do Brasil ao Largo da Costa Leste Brasileira. **Revista Brasileira de Oceanografia**, 48(2): 171-183p.

SILVEIRA, I.C.A., 2007. **O Sistema Corrente do Brasil na Bacia de Campos, RJ**. Tese de Livre Docência, Universidade de São Paulo, São Paulo. 160p.

SILVEIRA, I.C.A.; SCHMIDT, A. K.; CAMPOS, E.J.D.; DE GODOI, S. S. & IKEDA, Y., 2000. **A Corrente do Brasil ao Largo da Costa Leste Brasileira**. Revista Brasileira de Oceanografia, 48(2): 171-183p.

SOUZA, R. B.; LORENZZETTI, J. A.; LUCCA, E. V. D. 2005. **Estimativas da temperatura da superfície do mar através do sensoriamento remoto no infravermelho**. In: Souza, R. B. (Org.). Oceanografia por Satélites. São Paulo: Oficina de textos, p. 102-115.

SOUZA, S.B. **Feições Regionais da Porção Emersa do Alto de Cabo Frio e sua Continuação para as Bacias de Campos e Santos**. Dissertação de Mestrado. Universidade do Estado do Rio de Janeiro. Faculdade de Geologia. Rio de Janeiro. 2006.

SPADINI, A. R. et al. The Macaé formation, campos basin, Brazil: its evolution in the context of the initial history of the south Atlantic. **Revista Brasileira de Geociências**, n. 18, p. 261-272, 1988.

STARK, J. D. CRAIG J. DONLON, MATTHEW J. MARTIN AND MICHAEL E. MCCULLOCH. 2007. **OSTIA : An operational, high resolution, real time, global sea surface temperature analysis system**. Oceans '07 IEEE Aberdeen, conference proceedings. Marine challenges: coastline to deep sea. Aberdeen, Scotland.IEEE.

STECH, J. L., AND J. A. LORENZZETTI. 1992. The Response of The South Brazil Bight To The Passage of Wintertime Cold Fronts. **J. Geophys. Res.** 97(C6), 9507–9520, doi:10.1029/92JC00486.

SVERDRUP, H.U.; JOHNSIN, M.W. & FLEMING, R.H. 1942. The Oceans: their physics, chemistry and general biology. Englewood Cliffs, Prentice-Hall Inc. 1087p.

SZATMARI, P., M.C.M. GUERRA and M.A. PEQUENO. **Modelagem física da falha antitética de Santos**. PETROBRAS/CENPES, Rio de Janeiro, 9p. 1993.

SZATMARI, P., MILANI, E.J., LANA, M.C., CONCEIÇÃO, J.C.J., LOBO, A.P., 1984. **How South Atlantic rifting affects Brazilian oil reserves distribution**. Oil and Gas Journal 83, 107-113, 1984.

TOLMAN. 2002. **User manual and system documentation of WAVEWATCH-III version 2.22**. NOAA / NWS / NCEP / MMAB Technical Note 222, 133 pp.

TORRES JR., A.R., 1995. **Resposta da ressurgência costeira de Cabo Frio a forçantes locais**. Dissertação de Mestrado, COPPE/Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 143 pp.

TREMBERTH, K. E., 1997. The definition of El Niño. **Bulletin of the American Meteorological Society**, v. 78, n. 12, p. 2771-2777.

ULIANA & BIDDLE, 1988. ULINA, M.A. & BIDDLE, K.T. 1988. **Mesozoic-Cenozoic paleogeographic and geodynamic evolution of southern South Africa**. Revista Brasileira de Geociencias, v.18, n.2, p 172-190.

UNEP- UNITED NATIONS ENVIRONMENT PROGRAMME. Determinations of Petroleum Hydrocarbons. In **Sediments. Reference Methods For Marine Pollution Studies**. n20, 97p. 1991.

UNESCO/IOC. **Intergovernmental Oceanographic Commission**. Manual and guides 13: manual for monitoring oil and dissolved/dispersed petroleum hydrocarbons in marine waters and on banches. Paris, 1984.

URIEN, C.M. & ZAMBRANO, J.J. Petroleum system in the Neuquen Basin, Argentina. In: Magoon, L.B. & Dow, W.M.G. Petroleum system: from source to trap. Tulsa, Okla.: American Association of Petroleum Geologists, 1994. (American Association of Petroleum Geologists, Memoir, 60).

UTVIK, T.I.R., Chemical characterization of produced water from four offshore oil production plataformas in the North Sea. Chemosphere, 1999. 39(15): p. 2593 - 2606.

VALENTIN, J, L, 1984, Analyse des paramètres hydrobiologiques dans la remontée de Cabo Frio (Brésil), Mar, Biol., 82:259-276.

VALENTIN, J. L. L' écologie du plâncton dans la remontée de Cabo Frio (Brésil). 1983. 258 p. These (Docteur es sciences) – Faculte des Sciences de Luminy, L' Universite D' Aix – Marseille 2, 1983.

VALENTIN, J., ANDRÉ, D. L. & JACOB, S. A. 1983. Hydrobiology in the Cabo Frio (Brazil) Upwelling: Two Dimensional Structure and Variablity During a Wind Cycle. *Continental Shelf Research*, 7(1), 7788.

VIANA, 1998. ***Slope sedimentary facies associated with Pleistocene an Holocene sea level changes, Campos Basin, Brazil.*** *Sedimentary Geology* 115, 159 – 174. p.

VIANA, A.R. et al. 1997. Hydrology, morphology and sedimentology of the Campos continental margin, offshore Brazil. ***Sedimentary Geology***, n. 115, p. 133-157, 1997.

VIOLANTE DE CARVALHO N., 1998. **Investigação sobre a evolução do clima de ondas na bacia de Campos e a correlação com as situações meteorológicas associadas.** Dissertação de Tese de Mestrado, Universidade Federal do Rio de Janeiro, COPPE. 186p.

VITORINO, M.I. 2002. **Análise das oscilações intrasazonais sobre a América do Sul e oceanos adjacentes utilizando a análise de ondeletas.** 344p. (INPE-9822-TDI/865). Tese (Doutorado em Meteorologia) - Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais. São José dos Campos.

WEBER, R. R. & M. C. BÍCEGO. **Survey of petroleum aromatic hydrocarbons in the São Sebastião channel, SP. Brazil, November 1985–August 1986.** *Bolm Int. Oceanogr.*, S. Paulo 39: 117–121. 1991.

WEBER, R. R.; KNOPPERS, A. B.; FILLMAN, G. **Oceanografia Quimica.** In: CENPES/PETROBRAS/ FUNDESPA S.A.. (Org.). **DIAGNÓSTICO AMBIENTAL,**

OCEANICO E COSTEIRO DA REGIÃO SUL E SUDESTE DO BRASIL. Volume III. 1 ed. Rio de Janeiro: CENPES/PETROBRÁS, 1994, v. 3, p. 254-363.

II.11.3 - Meio Biótico

AECOM/Petrobras. 2011. Projeto de Caracterização Socioeconômica da Atividade Pesqueira na Bacia de Campos - **Projeto de Caracterização Regional da Bacia de Campos**.

ALMEIDA, A. P.; SANTOS, A. J. B.; THOMÉ, J. C. A.; BELINI, C; BAPTISTOTTE, C.; MARCOVALDI, M A; SANTOS, A. S. & LOPEZ, M. 2010a. **Avaliação do Estado de Conservação da Tartaruga Marinha *Chelonia mydas* (Linnaeus, 1758) no Brasil**. Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade. Número Temático: **Avaliação do Estado de Conservação das Tartarugas Marinhas**. 8pp.

ALMEIDA, A. P.; THOMÉ, J. C. A; BAPTISTOTTE, C.; MARCOVALDI, M. A; SANTOS, A. S. & LOPEZ, M. 2010b. **Avaliação do Estado de Conservação da Tartaruga Marinha *Dermochelys coriacea* (Vandelli, 1761) no Brasil**. 8pp.

AMARAL, A.C.Z.; ROSSI-WONGTSCHOWSKI, C.L.D.B (Ed.). **Biodiversidade bentônica da região sudeste-sul do Brasil – plataforma externa e talude superior**, Série documentos Revizee: Score Sul, USP, 216 p., 2004.

ARAÚJO, J.N.; MARTINS, A.S. e COSTA, K.G. 2002. **Idades e Crescimento da Cioba, *Ocyurus chrysurus* da Costa Central do Brasil**. Revista Brasileira de Oceanografia. v. 50, p. 47-57.

ARCHELA, R. S., GRATÃO, L.H.B.; TROSTDORE, M.A.S. 2004. **O lugar dos mapas mentais na representação do lugar**. Geografia 13 (1):127-141.

AYRES *et al.* 2005. **BioEstat - Aplicações estatísticas nas áreas das ciências bio-médicas**. Instituto Mamirauá. Belém, Pará, Brasil.

BARROSO, L.V. 1997. **Aspectos da atividade de pesca na Baía de Guanabara**, Rio de Janeiro. In: Anais do X Congresso Brasileiro de Engenharia de Pesca: 76-87, Guarapari.

CÂMARA, I.G. & PALAZZO, J.T. 1986. **Novas informações sobre a presença de Eubalaena australis no sul do Brasil**. I Reunión de Trabajo de Especialistas en Mamíferos Acuáticos de América del Sur. Actas. P: 35-41.

CAMHI, M.; FOWLER, S.; MUSICK, J.; BRÄUTIGAM, A. & FORDHAM, S. 1998. **Sharks and their relatives: ecology and conservation**. Occasional Paper of the IUCN Species Survival Commission, no. 20. 39 pp.

CARNEIRO, M.H.; CASTRO, P.M.G.; TUTUI, S.L.S.; BASTOS, G.C.C. 2005. *Micropogonias furnieri* (Desmarest, 1823). **Estoque sudeste. p. 94-100, em Análise das Principais Pescarias Comerciais da Região Sudeste-Sul do Brasil: Dinâmica Populacional das Espécies em Exploração**. Editores: Cergole, M.C.; Ávila-da-silva, A.O. & Rossi-Wongtschowski, C.L. D.B. Série Documentos Revizee- Score Sul. São Paulo: Instituto Oceanográfico - USP. 176p.

CARVALHO CEV, CAVALCANTE MPO, GOMES MP, FARIA VV, REZENDE CE. (2002) Distribuição de metais pesados em mexilhões (*Perna perna*, L.) da Ilha de Santana, Macaé, SE, Brasil. **Ecotoxicology and Environmental Restoration**, 4: 1-5.

CARVALHO-FILHO, A. 1999. **Peixes: costa Brasileira**. 3ª edição. Melro, São Paulo. 320 p.

CASTILHOS, J. C.; COELHO, C. A.; ARGOLO, J. F., SANTOS, E. A. P.; MARCOVALDI, M. A; SANTOS, A. S. & LOPEZ, M. 2010. **Avaliação do Estado de Conservação da Tartaruga Marinha *Lepidochelys olivacea* (Eschscholtz, 1829) no Brasil**. 9pp.

CASTRO, C.B.; ECHEVERRÍA, C.A.; PIRES, D.O.; MASCARENHAS, B.J.A.; FREITAS, S.G. **Distribuição de cnidária e echinodermata no infralitoral de costões rochosos de Arraial do Cabo, RJ, Brasil.** Rev. Brasil. Biol., v. 55, n. 3, p 471-480. 1995.

CASTRO, P. & ME HUBER. 1997. Marine Biology. WCB McGraw-Hill Co. 450p.

Castro, P. M. G. 2001. **Estrutura e dinâmica da frota de parcelhas do Estado de São Paulo e aspectos biológicos dos principais recursos demersais costeiros do sudeste do Brasil (23° - 29° S).** Notas Téc. Facimar, v. 5, p. 59-92.

CASTRO, P. M. G. DE. 2000. **Estrutura e dinâmica da frota de parcelhas do Estado de São Paulo e aspectos biológicos dos principais recursos pesqueiros demersais costeiros da região sudeste-sul do Brasil (23°- 29°S).** São Paulo, SP. 122p. Tese de Doutorado. Instituto Oceanográfico, USP.

CBRO. **Comitê brasileiro de registros ornitológicos**, São Paulo. Disponível em <<http://www.ib.usp.br/cbro>> (acessado em abril de 2010).

CENTRO TAMAR/IBAMA, 2006. **Informação Técnica nº 01/2006: Áreas de exclusão temporária para atividades de E&P de petróleo e gás e Guia de Licenciamento Ambiental da 8ª Rodada da ANP.** 25 pp.

CERGOLE, M.C. & ROSSI-WONGTSCHOWSKI, C.L.B. 2003. **Implicações das flutuações no recrutamento e na biomassa do estoque desovante da sardinha-verdadeira (*Sardinella brasiliensis*) sobre a frota de traineiras da região sudoeste do Brasil.** p. 283-296, em Análise das principais pescarias comerciais do Sudeste-Sul do Brasil. Volume I: Dinâmica das frotas pesqueiras Programa Revizee/Score-Sul. Editores: Cergole, M.C. & Rossi-Wongtschowski, C.L.D.B. Editora Evoluir, 376 p.

CERGOLE, M.C.; ÁVILA-DA-SILVA, A.O.; ROSSI-WONGTSCHOWSKI, C.L.B. 2005. **Análise das principais pescarias comerciais da região Sudeste-Sul do**

Brasil: dinâmica populacional das espécies em exploração. Série documentos Revizee: Score Sul. Instituto Oceanográfico, USP. 176 p.

CGG/HABTEC. 2007. **Programa de Monitoramento do Desembarque Pesqueiro – atividade de aquisição de dados sísmicos marítimos 3D no Bloco BM-C-28**, Bacia de Campos.

CGG/HABTEC. 2009. Plano de Compensação da Atividade Pesqueira – atividade de aquisição de dados sísmicos marítimos 3D no Bloco BM-C-28, Bacia de Campos.

CILSJ (CONSÓRCIO INTERMUNICIPAL LAGOS SÃO JOÃO). **Áreas protegidas.** Disponível em: < <http://www.lagossaojoao.org.br/panorama-areasprot.htm>>. Acesso em: junho de 2011.

CORRÊA, A.C.T. 2001. **Estudo de feições morfológicas do assoalho marinho na plataforma externa da Bacia de Campos pela interpretação de imagens de side scan sonar, de perfis batimétricos e de amostras litológicas.** Niterói. Universidade Federal Fluminense, Departamento de Geologia. Tese de Mestrado. 77p.

COSTA, P.A.S.; OLAVO, G.; MARTINS, A.S. 2005. **Áreas de pesca e rendimentos da frota de linheiros na região central da costa brasileira entre Salvador-BA e o Cabo de São Tomé-RJ.** 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.57-70 (Série Livros n.13).

CRITE J. 2000. ***Chelonia mydas*, Animal Diversity Web.** Michigan University, July 14, 2005. Disponível em: <www.ummz.lsa.umich.edu>. Acesso em agosto 2011.

D'INCAO, F. et al. Avaliação da pesca de camarões nas regiões Sudeste e Sul do Brasil. **Atlântica**, Rio Grande, RS, v.24, p.103-116, 2002.

D'INCAO, F.; VALENTINI, H. & RODRIGUES, L.F. 2002. **Avaliação da pesca de camarões nas regiões sudeste e sul do Brasil**. 1965-1999. *Atlântica*, 24(2): 103-116.

DAWBIN, W. H. 1966. **The seasonal migratory cycle of humpback whales**. In: *Whales, Dolphins and Porpoises* (K. S. Norris, ed.). pp. 145-170. University of California Press, Berkeley, CA.

DI BENEDITTO, A. P. M. ; RAMOS, R.M.A. 2001 . **Os cetáceos na bacia de Campos**. *Ciência Hoje*, Rio de Janeiro, v. 29, n. 171, p. 66-69.

DI BENEDITTO, A. P. M.; RAMOS, R. M. A.; LIMA, N. R. W. 1998. **Fishing activity in Northern Rio de Janeiro State (Brazil) and its relation with small cetaceans**. *Brazilian Archives of Biology and Technology*, v. 41, n. 3, p. 296-302.

DIAS, G.T.M. 2000. **Granulados Bioclásticos – Algas Calcárias**. *Brazilian Journal of Geophysics*, Vol. 18(3). 307-318pp.

DIEGUES, A.C.S. 2004. **A pesca construindo sociedades: leituras em antropologia marítima e pesqueira**. São Paulo: NUPAUB-USP. 315p.

FAO (Food and Agriculture Organization of the United Nations). **Fisheries and Aquaculture Department**. 2008. Disponível em: <http://www.fao.org/fishery/>.

FUNDESPA, 1994. **Diagnóstico Ambiental e Oceânico da Região Sul e Sudeste do Brasil**. Rio de Janeiro. 472p.

FUNES V, J ALHAMA, J NAVAS, J LÓPEZ-BAREA & J PEINADO. 2006. **Ecotoxicological effects of metal pollution in two mollusks species from the Spanish South Atlantic littoral**. *Environmental Pollution* 139(2): 214-223.

GANDRA, M.S.; ANGONESI, L.G. & BEMVENUTI, C.E. 2005. **Experimental study of oil impact and consequences upon benthic macrofauna in the Estuary of Patos Lagoon (RS – Brazil)**. Journal of Coastal Research. No prelo.

GEODATA/PETROBRAS. 2011. **Relatório Ambiental**. Projeto de Comunicação Social. Pesquisa Sísmica marítima 3d/4c nas concessões de produção de bonito/piraúna, marimbá, corvina, parati/anequim, garoupa e carapeba na Bacia de Campos.

GESTEIRA, J. L. G. & DAUVIN, J. C. 2000. **Amphipods are Good Bioindicators of the Impact of Oil Spills on Soft-Bottom Macrobenthic Communities**. Marine Pollution Bulletin, Volume 40, Issue 11, November 2000, Pages 1017-1027.

GOMES, M.G.T. *et al.*, 2006. **Tartarugas marinhas de ocorrência no Brasil: hábitos e aspectos da biologia da reprodução**. Rev. Bras. Reprod. Anim., Belo horizonte, 30: 19 - 27.

GOULD, P.; WHITE, R. 1974. **Mental maps**. London: Penguin Books. 160p.

HAYS, G. C. *et al.* Water temperature and interneeting intervals for loggerhead (*Caretta caretta*) and green (*Chelonia mydas*) sea turtles. **Journal of Thermal Biology**, v.27, n.5, p.429-432. 2002b.

HAYS, G.C.; BRODERICK, A.C.; GODLEY, B.J.; LOVELL, P.; MARTIN, C.; MCCONNEL, L B.J. & RICHARDSON, S. 2002. Bi-phasal long-distance migration in green turtles. *Animal Behaviour* .64:895–898.

HETZEL, B. & LODI, L. 1993. **Baleias, botos e golfinhos: guia de identificação para o Brasil**. Rio de Janeiro: Editora Nova Fronteira, 279 pp.

HEYNING, J. E. 1995. **Masters of the ocean realm: whales, dolphins and porpoises**. Washington: University of Washington Press, 110 pp.

IBAMA (Instituto Brasileiro de Administração Municipal) / DUMA (Desenvolvimento Urbano e Ambiental); PCRJ (Prefeitura da Cidade do Rio de Janeiro) / SMAC (Secretaria de Meio Ambiente da Cidade do Rio de Janeiro). **Guia das Unidades de Conservação do Rio de Janeiro**. Fundo de Conservação Ambiental da Prefeitura da Cidade do Rio de Janeiro, 208pp, 1998.

IBAMA (Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis). **Estatística da pesca 2007 Brasil: grandes regiões e unidades da federação**. 2007

IBAMA (Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis). **Lista das Áreas de Proteção Ambiental**. 2008. Disponível em: <<http://www.ibama.gov.br/siucweb/listaUcCategoria.php?abrev=PARNA>>. Acessado em: agosto 2011.

IBAMA. (Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis). **Estatística da pesca 2006 Brasil: grandes regiões e unidades da federação**. 2006.

IBAMA. 2001. **Mamíferos aquáticos do Brasil**: plano de ação – versão II. 61 pp.

IBAMA. 2004. **Instrução Normativa Nº 5**, de 21 de maio de 2004, publicada no Diário Oficial da União em 28 de maio de 2004.

IBAMA. 2005. **Instrução Normativa Nº 52**, de 08 de novembro de 2005, publicada no Diário Oficial da União em 09 de outubro de 2005.

IBAMA. 2007. **Estatística da pesca 2007 Brasil: grandes regiões e unidades da federação**.

IBAMA. 2008. **Estatística da pesca 2006 Brasil: grandes regiões e unidades da federação**.

IBAMA. 2008. **Instrução Normativa Nº 189**, de 23 de setembro de 2008, publicada no Diário Oficial da União em 24 de setembro de 2008.

IBAMA. 2009. **Relatório sobre a reunião técnica para o ordenamento da pesca de anchova (*Pomatomus saltatrix*) nas regiões sudeste e sul do Brasil**, realizada no período de 27 a 29 de maio de 2009. CEPSUL, Itajaí, SC, 82 pp.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Cidades 2008**. Disponível em <<http://www.ibge.gov.br>>. Acesso em junho de 2009.

INEA (Instituto Estadual do Ambiente). Disponível em <<http://www.inea.rj.gov.br/fma/unidade-conservacao.asp?cat=85>>. Acessado em 2009.

INSTITUTO CHICO MENDES DE CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE – ICMBio / Universidade federal do Rio de Janeiro - UFRJ. **Plano de Manejo do Parque Nacional da Restinga de Jurubatiba**. 670p. 2007.

INSTITUTO CHICO MENDES DE CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE - ICMBIO. **Relação de UCs com Plano de Manejo**. Disponível em: www.icmbio.gov.br/biodiversidade/unidades-de-conservacao/planos-de-manejo/ucs-com-plano-de-manejo, acessado em> agosto de 2011.

INSTITUTO ESTADUAL DE MEIO AMBIENTE - IEMA. **Unidades de Conservação**. Disponível em: www.meioambiente.es.gov.br, acessado em: agosto de 2011.

INSTITUTO ESTADUAL DO AMBIENTE – INEA. **Unidades de Conservação**. Disponível em: www.inea.rj.gov.br/unidades/conteudo.asp, acessado em: agosto de 2011.

IUCN - **International Union for Conservation of Nature**. 1994. 4º Congresso Mundial sobre Parques Nacionais e Áreas Protegidas, Caracas, Venezuela.

IUCN (International Union for Conservation of Nature and Natural Resources). **The Red List of Threatened Species. 2004**. Disponível em <www.redlist.org>. Acesso em: Julho de 2011.

IUCN (International Union for Conservation of Nature and Natural Resources). **The Red List of Threatened Species**. 2004. Disponível em <www.redlist.org>. Acesso em: Julho de 2011.

IUCN Red List of Threatened Species. 2006. Disponível em: <www.iucnredlist.org>. Acesso em agosto de 2011.

IUCN/Smithsonian Institution. FILHO, W.F.M; QUEIROZ, D.L.M; PEDREIRA, L.O.L. 2004. **Unidades de Conservação no Estado do Rio de Janeiro**. Disponível em: <geocities.yahoo.com.br/floramrural/uer.pdf> Acesso em agosto de 2011.

IVO, C.T.C. 1996. **Biologia, pesca e dinâmica das lagostas *Panulirus argus* (Latreille) e *Panulirus laevicauda* (Latreille) (Crustacea: Palinuridae), capturadas ao longo da plataforma continental do Brasil, entre os Estados do Amapá e do Espírito Santo**. Tese de Doutorado. Universidade Federal de São Carlos, São Paulo. 276p.

JEFFERSON, T. A., S. LEATHERWOOD & M. A. WEBBER 1993. **FAO species identification guide. Marine mammals of the world**. Rome, FAO. 320 pp.

JEWETT, S. C., DEAN, T. A., SMITH, R. O., BLANCHARD, A. 'Exxon Valdez' oil spill: impacts and recovery in the soft-bottom benthic community in and adjacent to eelgrass beds. *Marine Ecology Progress Series*. 185, 59-83, 1999.

Joly, A.B. & E.C. Oliveira Filho, 1964. Two Brazilian Laminariales. *Inst. Pesq. Mar*, 1-13.

JOLY, A.B. & OLIVEIRA FILHO, E.C. Two Brazilian *Laminarias*. **Inst. Pesq. Marinha Publ.** 4: 1-13. 1967.

KITAHARA, M. *et al.* Distribuição das espécies de corais azooxantelados na plataforma e talude continental superior do sul do Brasil. **Iheringia, Sér. Zool.**, 99(3): 223-236. 2009.

KITAHARA, M.V. 2006. Aspectos biogeográficos e sistemáticos dos bancos de corais da plataforma e talude continental do sul do Brasil, com ênfase para a identificação de áreas potenciais para a exclusão da pesca demersal. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis.

KLIPPEL, S.; COSTA, P.A.S.; OLAVO, G.; MARTINS, A.S.; PERES, M.B., 2005. **Modelo probabilístico de rendimento por recruta e o estado de exploração da guaiúba *Ocyurus chrysurus* (Bloch, 1791) (Perciformes, Lutjanidae) na costa central do Brasil, entre Salvador (13°S) e o Cabo de São Tomé (22°S).** 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.99-107 (Série Livros n.13).

LANA, P. C. et al. **O bentos da costa brasileira: avaliação crítica e levantamento bibliográfico (1858-1996).** FEMAR, Rio de Janeiro: 431 p., 1996.

LANA, P.C.da; CAMARGO, M.G. de; BROGIM, A. & ISAAC, V.J., 1996. **O bentos da costa brasileira. Avaliação crítica e levantamento bibliográfico (REVIZEE).** MMA/FEMAR. Rio de Janeiro. 432p.

LEAL, C.F.N.B.; SILVA, M.C.F.; SAUDERS, C.A.B. 2003. **Localização, criação e manutenção das Unidades de Conservação (UC) sobre maquete do Estado**

do Rio de Janeiro. Disponível em: <www.cartografia.org.br/xxi_cbc/209-E20.pdf>. Acesso em: Agosto de 2011.

LEATHERWOOD, S.; REEVES, R. R.; PERRIN, W. F. & EVANS, W. E. 1988. Whales, dolphins and porpoises of the eastern north pacific and adjacent artic waters. A guide to their identification. NOAA Technical Report Circular, NMFS, n. 444, 245 pp.

LESSA, R., F.M. SANTANA, G. RINCÓN, O.B.F. GADIG and A.C.A. EL-DEIR 1999. **Biodiversidade de elasmobrânquios do Brasil**. Ministério do Meio Ambiente, Projeto de Conservação e Utilização Sustentável da Diversidade. Biológica Brasileira - PRONABIO, Brasília. 154 p.

LOPES, M.R.; MONTÚ, M.A.; GORRI, C.; MUXAGATA, E.; MIYASHITA, L.K. & OLIVEIRA, L.P. 2006. O zooplâncton marinho na região entre o Cabo de São Tomé (RJ) e o Chuí (RS), p 265-358. In: ROSSI-WONGTSCHOWSKI, C.L. & MADUREIRA, L.S-P (org.). **O ambiente oceanográfico da plataforma continental e do talude na região sudeste-sul do Brasil**. Edusp.

MARCOVALDI, M. A.; LOPEZ, G.G.; SOARES, L. S.; SANTOS, A. J.B.; BELINI, C; SANTOS, A. S. & LOPEZ, M. 2010. **Avaliação do Estado de Conservação da Tartaruga Marinha *Eretmochelys imbricata* (Linnaeus, 1766) no Brasil**. Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade. Número Temático: Avaliação do Estado de Conservação das Tartarugas Marinhas. 8pp.

MARGALEF, R. Life-forms of phytoplankton as survival alternatives in an unstable environment. **Oceanologica Acta**, v. 1, n. 4, p. 493-509. 1978.

MARTINS, C.C.A.; MORETE, M. E.; ENGEL, M. C.; FREITAS, A. C.; SECCHI, E. R. & KINAS, P. G. 2001. **Aspects of habitat use patterns of humpback whales in the Abrolhos Bank, Brazil, breeding ground**. Memoirs of the Queensland Museum, 47: 563-570.

MARX, J.M., HERRNKIND, W.F. 1985. **Macroalge (Rhodophyta: Laurência spp.) as habitat for young juvenile spiny lobster *Panulirus argus***. Bulletin of Marine Science, 36: 423-431.

MATSUURA, Y. 1998. **Brazilian sardine (*Sardinella brasiliensis*) spawning in the southeast Brazilian Bight over the period 1976-1993**. Revista Brasileira de Oceanografia, 46(1): 33-43.

MIGOTTO, A.A.E. *et al.* Classe Bivalvia. *In*: AMARAL, A.C.Z.; ROSSI-WONGTSCHOWSKI, C.L.B. 2004. **Biodiversidade Bentônica da Região Sudeste-Sul do Brasil – Plataforma Externa e Talude Superior**. 2004.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. 2008. **Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção**. (A.B.M. Machado, G.M. Drummond & A.P. Paglia, eds.). MMA; Secretaria de Biodiversidade e Florestas; Departamento de Conservação da Biodiversidade, Brasília, 511 p.

Mitchell GJP, Nassar CAG, Maurat MCS & Falcão C (1990) Tipos de vegetação da baía do Espírito Santo sob a influência da poluição - Espírito Santo (Brasil). **Anais do II Simpósio de Ecossistemas da Costa Sul e Sudeste 1**: 202-214.

MMA - Ministério de Meio Ambiente / Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade – ICMBio. **Plano de Manejo da Área de Proteção Ambiental da Bacia do Rio São João / Mico-Leão-Dourado**. 349p. 2008.

MMA - Ministério do Meio Ambiente, 2002. **Biodiversidade Brasileira – Avaliação e Identificação de Áreas e Ações Prioritárias para Conservação, Utilização Sustentável e Repartição de Benefícios da Biodiversidade Brasileira**. Brasília, DF: Ministério do Meio Ambiente, 404 p.

MMA - Ministério do Meio Ambiente, 2007. **Biodiversidade Brasileira – Avaliação e Identificação de Áreas e Ações Prioritárias para Conservação,**

Utilização Sustentável e Repartição de Benefícios da Biodiversidade Brasileira. Brasília, DF: Ministério do Meio Ambiente, 2007.

MMA (Ministério do Meio Ambiente). Instrução Normativa nº 003, de 26 de Maio de 2003. Reconhece Espécies da Fauna Brasileira Ameaçadas de Extinção.

MMA. 2008. Livro vermelho da fauna brasileira ameaçada de extinção. Vol. II. Brasília: MMA. 908 pp.

MORTENSEN, P.B., HOVLAND, M.T., FOSSA, J.H. & FUREVIK, D.M. 2001. Distribution, abundance and size of *L. Pertusa* coral reefs in Mid-Norway in relation to seabed characteristics. Jour. Mar. Biol. Assoc. 81(4):581-597.

MOURA, F. B. P.; MARQUES, J. G. W. 2007. **Conhecimento de pescadores tradicionais sobre o espaço-temporal de recursos naturais na Chapada Diamantina**, Bahia. Biota Neotropica, v. 7.

MPA (Ministério da Pesca e Aquicultura). **Boletim Estatístico da Pesca e Aquicultura** – Brasil 2008-2009. 2009. 101 pp.

MUSSI, R.M.G. & BOHRER, C.B.A. **O Corredor Ecológico do Muriqui: uso de geoprocessamento e sensoriamento remoto para delimitação e mapeamento do uso e cobertura do solo do corredor.** Anais XV Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto - SBSR, Curitiba, PR, Brasil, 30 de abril a 05 de maio de 2011, INPE p.3190.

NACINOVIC, B. 2005. **Aves marinhas na Bacia de Campos. Série Guias de Campos: fauna marinha da Bacia de Campos.** Rio de Janeiro. Fundação Oswaldo Cruz. 60p.

NARO-MACIEL, E.; BECKER, J. H.; LIMA, E. H. S. M.; MARCOVALDI, M. Â.; DESALLE, R. 2006. Testing dispersal hypotheses in foraging green sea turtles

(*Chelonia mydas*) of Brazil. **Journal of Heredity, Washington, US**, v.98, n.1, p. 29-39.

NELSON, J. B. 1975. The breeding biology of frigatebirds: a comparative review. *Living bird*, 14:113-155.

NEVES, T. & OLMOS, F. 1998. Albatross mortality in fisheries off coast of Brasil, pp. 214-219. In: Robertson, G. & Gales, R. (eds.) *Albatross: Biology and Conservation*. Chipping Norton: Surrey Beatty & Sons.

NIKITIK, C. C. S & Robinson, A. W. Patterns in benthic populations in the Milford Haven waterway following the Sea Empress oil spill with special reference to amphipods. *Marine Pollution Bulletin*. 46, 1125–1141, 2003 .

NOVELLI, R., 1997. **Aves marinhas costeiras do Brasil: identificação e biologia**. Porto Alegre: Cinco Continentes. 90 p.

OLIVEIRA, C. D. C.; ABSALÃO, R. S. 2007. Primeiro registro de *mendicula ferruginosa*, *Kelliella atlantica* e *lyonsiella subquadrata* (mollusca, pelecypoda) para águas brasileiras. **BIOCIÊNCIAS**, Porto Alegre, v. 15, n. 1, p. 63-67.

OLIVEIRA, E. C. Macroalgas Marinhas da Costa Brasileira - Estado do Conhecimento, Uso e Conservação Biológica. In: ARAUJO, E. L. et al. **Biodiversidade, Conservação Uso Sustentável da Flora do Brasil**. Recife: Universidade Federal Rural de Pernambuco, 2002, p. 122-126.

PAES, E. T.; TUBINO, R. A.; MORAIS, L. E. S.; BERTOLDO, I. C.; CHAGAS Jr., E. H. das; KAUFMANN, C.. 1998. **Ecologia trófica dos principais componentes da comunidade de peixes demersais da região de ressurgência de Arraial do Cabo, RJ**. I Simpósio sobre monitoramento do meio ambiente marinho. Resumos. Rio de Janeiro, RJ. p. 39.

PAIVA, M.P. 1997. Recursos pesqueiros estuarinos e marinhos do Brasil. Fortaleza: UFC. 278 pp.

PEREIRA, R.C.; SOARES-GOMES, A. **Biologia Marinha**. Editora Interciência, Rio de Janeiro. 2002.

PETROBRAS/HABTEC, 2010. **Sistema Piloto de Produção para Teste de Longa Duração no Reservatório Quissamã, Concessão BM-C-36, Bloco Exploratório Aruanã, Bacia de Campos**. EIA - Estudo de Impacto Ambiental. 2010.

PETROBRAS/HABTEC. **Programa de Caracterização Ambiental da Área de Influência dos Dutos PDET/AMEG, Bacia de Campos. Relatório de Caracterização Ambiental**. 99pp. 2002.

PEZZUTO, P. R. 2001. **Projeto de “Análise e diagnóstico da pesca artesanal e costeira de camarões na região sul do Brasil: Subsídios para um ordenamento”**. Notas técnicas da FACIMAR, 5: 35-58p.

PIMENTA , E . G.; MARQUES , F. R.; MASSARI , T. 1997. **Subsídios para a avaliação de ocorrência de elasmobrânquios desembarcados em Cabo Frio - RJ**. I Reunião da Sociedade Brasileira para estudo dos elasmobrânquios. Resumos. Ilhéus, BA . p. 183.

PINEDO, M. C.; ROSAS, F. C.W. & MARMONTEL, M. 1992. **Cetáceos e pinípedes do Brasil: uma revisão dos registros e guia para identificação das espécies**. Manaus: UNEP/FUA, 213 pp.

PINEDO, M.C.; BARRETO, A.S.; LAMMARDO, M.P.; ANDRADE, A.L.V. & GERACITANO, L. 2002. **Northernmost records of the spectacled porpoise, Layard's beaked whale, Commerson's dolphin, and Peale's dolphin in the southwestern Atlantic Ocean**. Aquatic Mammals 28(1): 32-37.

POUGH, F. H.; JANIS, C. M.; HEISER, B. J. 2003. **A vida dos vertebrados**. São Paulo: Atheneu Editora. 3ed. 699 pp.

RITTER, P. & GALHEIGO, F.A. 2009. **Pesca Fluminense: história, sociologia e perspectivas**. In: Diagnóstico da cadeia produtiva da pesca marítima no Estado do Rio de Janeiro, VIANNA (org.), 200 pp.

Rojas MOAI, Cavalcante PRS, Souza RC, Dourado ECS. (2007) Teores de zinco e cobre em ostra (*Crassostrea rhizophorae*) e sururu (*Mytella falcata*) do estuário do Rio Bacanga em São Luís, MA. Boletim do Laboratório de Hidrobiologia, 20: 1-82.

ROSSI-WONGTSCHOWSKI, C. L. D. B.; VALENTIN, J. L.; JABLONSKI, S.; AMARAL, A. C. Z.; HAZIN, F. H. V. & EL-ROBRINI, M. 2006. Ambiente Marinho. **In: Programa REVIZEE – Relatório Executivo: Avaliação do potencial sustentável de recursos vivos na Zona Econômica Exclusiva do Brasil**. Ministério do Meio Ambiente. 279pp.

SANCHES, T.M. 1999. **Avaliação e ações prioritárias para a conservação da biodiversidade da zona costeira e marinha**. Tartarugas Marinhas. Fundação Bio Rio e parceiros.

SANTOS, A. S.; SOARES E SOARES, L.; MARCOVALDI, M. A; MONTEIRO, D. S.; GIFFONI, B. & ALMEIDA, A. P. 2010. **Avaliação do Estado de Conservação da Tartaruga Marinha *Caretta caretta* Linnaeus, 1758 no Brasil**. 9pp.

SCHUBART, O.; AGUIRRE, A. C. & SICK, H. 1965. **Contribuição para o conhecimento da alimentação das aves brasileiras**. Arquivos de Zoologia, 12: 95-249.

SEAP (Secretaria Especial De Aquicultura e Pesca). **Plano de Aquicultura e Pesca para o Estado do Rio de Janeiro - 2008 / 2011**. 2007.

SICILIANO, S. ; MORENO, I. B. ; SILVA, É. D. e. ; ALVES, V. C. 2006. **Baleias, botos e golfinhos na Bacia de Campos**. 1a. ed. Rio de Janeiro: ENSP/FIOCRUZ. v. 1. 100 p.

SICILIANO, S. 1997. **Características da população de baleias jubartes (*Megaptera novaeangliae*) na Costa Brasileira, com especial referência aos Bancos de Abrolhos**. Dissertação de mestrado, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro. 113pp.

SICILIANO, S., *et al.* **Baleias, botos e golfinhos na Bacia de Campos. Série Guias de Campo Fauna Marinha da Bacia de Campos**. ENSP/FIOCRUZ, 2006. 100p.

SICILIANO, S.; PIZZORNO, J.L.A.; NACINOVIC, J.B. & TEIXEIRA, D.M. 1999. **As aves marinhas encontradas nas praias do sudeste do Brasil entre 1994 e 1998: uma lista sistemática anotada**. VIII *Congreso Latino americano sobre Ciencias del Mar, Trujillo, Perú*. 17-21 de octubre de 1999. Libro de Resúmenes Ampliados Tomo II. p. 608-609.

SICK, H. 1997. **Ornitologia Brasileira**, III edição. Rio de Janeiro: Nova Fronteira. 912 p.

SOTO, J.M.R. & NISA-CASTRO-NETO, W. 1995. **Relação dos registros de tubarão - baleia, *Rhincodon typus* (ORECTOBIFORMES: RHINCODONTIDAE), em águas brasileiras, com a ampliação de sua distribuição para o sul do Brasil (310 16'S)**. VII Encontro do grupo de trabalho sobre pesca e pesquisa de tubarões e raias no Brasil. Resumos. Rio Grande, RS. p. 67.

VALENTINI, H.; D'INCAO, F.; RODRIGUES, L.F.; REBELO NETO, J.E. & RAHN, E. 1991. **Análise da pesca do camarão-rosa (*P. brasiliensis* e *P. paulensis*) nas regiões Sudeste e Sul do Brasil**. *Atlântica*, 13 (1): 143-157.

VELOSO, A.P.A. 2008. *Aspectos ecológicos de Sargassum vulgare C.Agardh (Phaeophyceae, Fucales) na área sob influência da Central Nuclear Almirante Álvaro Alberto (Baía da Ribeira, RJ)*. Rio de Janeiro. Dissertação de Mestrado. Museu Nacional, Universidade Federal do Rio de Janeiro. 150p.

VIANNA, M. (ORG.). 2009. **Diagnóstico da cadeia produtiva da pesca marítima no Estado do Rio de Janeiro: relatório de pesquisa**. Federação da Agricultura, Pecuária e Pesca do Estado do Rio de Janeiro: SEBRAE-RJ. 200p.

VOOREN, C.M. & BRUSQUE, L.F. 1999. **As aves do ambiente costeiro do Brasil: biodiversidade e conservação**. Programa nacional da diversidade biológica (PRONABIO), subprojeto: avaliação e ações prioritárias para a zona costeira e marinha, área temática: aves marinhas. 58 pp.

VOOREN, C.M. & FERNANDES, A.C., 1989. **Guia de albatrozes e petréis do sul do Brasil**. Porto Alegre: Sagra. 99 pp.

WHITEHEAD, H. & MOORE, M. J. 1982. **Distribution and movement of West Indian humpback whales in winter**. Canadian Journal of Zoology, 60: 2203-2211.

II.11.4 - Meio Socioeconômico

Agência Nacional de Petróleo (ANP). 1999. **RELATÓRIO DE SISTEMATIZAÇÃO DE INFORMAÇÕES PARA OS ESTADOS DO ESPÍRITO SANTO, RIO DE JANEIRO, SÃO PAULO E PARANÁ**. 124 pp

AGÊNCIA NACIONAL DO PETRÓLEO – ANP. **Distribuição de Royalties aos Municípios**. Disponível em: <http://www.anp.gov.br>. Acesso em: Agosto de 2011.

BARBOSA, L.G.M.; ZAMOT, F.S. **Políticas públicas para o desenvolvimento do turismo: o caso do município de Rio das Ostras**. In: BARBOSA, L.G.M.; ZOUAIN, D.M. (orgs.) *Gestão em Turismo e Hotelaria*. São Paulo: Aleph, 2004.

BRITO, M. V. e RAMALHO, R. S. Caracterização econômica e análise ambiental do município de São Francisco de Itabapoana com fins ao desenvolvimento do turismo de base local, 2006.

BRONZ, 2005. **Pesca e petróleo na Bacia de Campos - RJ. Políticas de licenciamento ambiental no mar: atores e visões.** Rio de Janeiro: UFRJ, 2005.

CAGED/TEM.2008. - **Cadastro Geral de Empregados e Desempregados.** Disponível em <http://www.mte.gov.br/geral/estatisticas.asp?viewarea=caged> CIDE (Centro de Informações e Dados do Rio de Janeiro). **Banco de Dados Municipais.** Disponível em www.cide.rj.gov.br. Acesso em: Agosto de 2011.

CÂMARA MUNICIPAL DE ITAPEMIRIM. **Lei Orgânica do Município de Itapemirim.** Disponível em: CÂMARA MUNICIPAL DE MARATAÍZES. **Lei Orgânica do Município de Marataízes.** Disponível em: <http://cmmarataizes.es.gov.br/>. Acesso em: janeiro de 2011.

CEPERJ - Fundação Centro Estadual de Estatísticas, Pesquisas e Formação de Servidores Públicos do Rio de Janeiro, 2010. **Anuário Estatístico do Estado do Rio de Janeiro 2010.**

CPRJ - Capitania dos Portos do Estado do Rio de Janeiro. Disponível em: [HTTPS://www.cprj.mar.mil.br/](https://www.cprj.mar.mil.br/). Acesso em Agosto de 2011.

DANTAS, M. E. et al. 2001. **Diagnóstico Geoambiental do Estado do Rio de Janeiro.**

EGLER, C. A. G. e DO RIO, G. A. P. **Turismo e Desenvolvimento Local no Estado do Rio de Janeiro. Encontro Nacional de Turismo com Base Local.**

FUNDAÇÃO CEPERJ. **Disponível em:** <http://www.ceperj.rj.gov.br/>. Acesso em janeiro 2011.

IBAMA (Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis), **IBAMA nos Estados – ES**. Disponível na internet via:<http://www.ibama.gov.br/supes-es/ibama-nos-estados-es>

IBAMA (Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis), **IBAMA nos Estados – RJ**. Disponível na internet via:<http://www.ibama.gov.br/supes-rj/ibama-nos-estados-rj>

IBGE. **Censo demográfico 2000**: Disponível em: <http://www.ibge.gov.br>. Acesso em outubro de 2009.

IBGE. **Cidades 2010**. Disponível em <http://www.ibge.gov.br>. Acesso em: Agosto de 2011.

IBGE. **Pesquisa de Produção Agrícola Municipal 2009**. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br>. Acesso em: Agosto de 2011.

ICMBio - Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade. Disponível em : <http://www.icmbio.gov.br/>. Consultado em Agosto de 2011.

IEMA – **Instituto Estadual do Meio Ambiente**. Disponível em: <http://www.meioambiente.es.gov.br>. Acesso em: outubro de 2011.

INSTITUTO ESTADUAL DO AMBIENTE – INEA. Disponível no site: www.inea.rj.gov.br. Acesso em: Agosto de 2011.

INSTITUTO ESTADUAL DO AMBIENTE – INEA. **Superintendências Regionais**. Disponível no site: <http://www.inea.rj.gov.br/instituicao/superintendencias.asp>. Acesso em: Agosto de 2011.

INSTITUTO JONES DOS SANTOS NEVES. Disponível em: <http://www.ijsn.es.gov.br/>. Acesso em: Agosto de 2011.

MARAFON, G. J. et al. 2005. **Regiões de Governo do Estado do Rio de Janeiro – Uma contribuição geográfica**. Rio de Janeiro: Gramma.

MINISTÉRIO DA PESCA E AQUICULTURA – MPA. Superintendentes Federais de Pesca e Aquicultura. Disponível em: http://www.mpa.gov.br/#ministerio/superintendencia_estaduais. Acesso em: Agosto de 2011.

MINISTÉRIO DO TURISMO – **Turismo de Negócio e Eventos**. Disponível em: http://www.turismo.gov.br/turismo/programas_acoes/regionalizacao_turismo/estruturacao_segmentos/negocios_eventos.html. Acesso em: Agosto de 2011.

MINISTÉRIO PÚBLICO FEDERAL – MPF. **Procuradorias da República nos estados e municípios**. Disponível em: <http://www.pgr.mpf.gov.br//conheca-o-mpf/procuradores-e-procuradorias/prs/>. Acesso em: Agosto de 2011.

MTE (Ministério do Trabalho e Emprego). **Perfil dos Municípios 2011**. Disponível em: <http://www.mte.gov.br/Trabalhador/SeguroDesemp/Conteudo/4479.asp>. Acesso em abril de 2011.

NETO, J. B e NETO, R. S. **Reestruturação Produtiva e Interiorização da Economia no Estado do Rio de Janeiro: Uma nova dinâmica para a Região Norte Fluminense**. Caxambu, Setembro de 2006.

OLIVEIRA, A.S. e GARCIA, E.A.R. **Demonstração do Valor Adicionado – uma contribuição da contabilidade para a mensuração da participação econômica e social da entidade empresarial**. Goiânia, 2000.

PACHECO, C. A. G. **A Aplicação e o Impacto dos Royalties do Petróleo no Desenvolvimento Econômico dos Municípios Confrontantes da Bacia de Campos**. Universidade Federal do Rio de Janeiro. Instituto de Economia. Monografia de Bacharelado. Agosto de 2003.

PLANEJAMENTO DO TURISMO PARA O DESENVOLVIMENTO LOCAL.

Curitiba, novembro de 2004.

PORTAL DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO. **Superintendência de Educação Ambiental.** Disponível em: <http://www.governo.rj.gov.br/>. Acesso em: Agosto de 2011.

PORTAL DO GOVERNO DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO – **Rota da Costa e da imigração.** Disponível em: http://www.es.gov.br/site/turismo/rota_costa_imigracao.aspx. Acesso em: Agosto de 2011.

PORTAL DO GOVERNO DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO. Disponível em: <http://www.es.gov.br/site/home/index.aspx>. Acesso em: Agosto de 2011.

PORTAL MACANEWS. Disponível em: http://www.macaenews.com.br/ver_not.php?id=27230&ed=Empregos&cat=Not%C3%ADcias. Acesso em: Agosto de 2011.

PORTAL RIO DAS OSTRAS. **Rio das Ostras está entre as cidades de alto nível de desenvolvimento do Estado.** Disponível em: http://www.riodasostras.net/index.php?option=com_content&view=article&id=3917:rio-das-ostras-estntre-as-cidades-de-alto-nl-de-desenvolvimento-do-estado&catid=20:india-e-comio&Itemid=132. Acesso em: Agosto de 2011.

PORTAL TURÍSTICO – Marataízes. Disponível em: www.marataizes.tur.br. Acesso em: Agosto de 2011.

PREFEITURA MUNICIPAL DE CABO FRIO. **Forte de São Mateus.** Disponível em: <http://www.cabofrio.rj.gov.br/fortesaomateus.aspx>. Acesso em agosto de 2011.

PREFEITURA MUNICIPAL DE CAMPOS DOS GOYTACAZES. Disponível em:
<http://www.campos.rj.gov.br/>. Acesso em: Agosto de 2011.

PREFEITURA MUNICIPAL DE ITAPEMIRIM. Disponível em:
<http://www.itapemirim.es.gov.br>. Acesso em: Agosto de 2011.

PREFEITURA MUNICIPAL DE MACAÉ. Disponível em:
<http://www.macaee.rj.gov.br>. Acesso em: Agosto de 2011.

PREFEITURA MUNICIPAL DE MARATAÍZES. Disponível em:
<http://www.marataizes.es.gov.br/>. Acesso em: Agosto de 2011.

PREFEITURA MUNICIPAL DE RIO DAS OSTRAS. Disponível em:
<http://www.riodasostras.rj.gov.br/>. Acesso em: Agosto de 2011.

PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO FRANCISCO DE ITABAPOANA. Disponível em:
<http://www.pmsfi.rj.gov.br/>. Acesso em julho de 2011.

PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO JOÃO DA BARRA. Disponível em:
<http://www.sjb.rj.gov.br/> Acesso em: julho de 2011.

Secretaria da Fazenda do Estado do Rio de Janeiro. Disponível em:
<http://www.fazenda.rj.gov.br/portal/index.portal>. Acesso em: Julho de 2011.

Secretaria de Estado de Esporte e Lazer - SEEL. Disponível em:
<http://www.rj.gov.br/web/seel>. Acesso em: Julho de 2011.

Secretaria do Estado da Fazenda do Espírito Santo – Disponível em:
<http://internet.sefaz.es.gov.br/>. Acesso em: Agosto de 2011.

Secretaria do Estado de Agricultura e Pecuária – SEAPEC. Disponível em:
<http://www.rj.gov.br/web/seapec>. Acesso em: Julho de 2011.

SECRETARIA DO ESTADO DO AMBIENTE – SEA-RJ. Disponível em: <http://www.rj.gov.br/web/sea/principal>. Acesso em: Junho de 2011.

Tribunal de Contas do Estado do Espírito Santo. Disponível em: <http://www.tce.es.gov.br/PortalTcees/default.aspx>. Acesso em: Julho de 2011.

TRIBUNAL DE CONTAS DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO & SECRETARIA GERAL DE PLANEJAMENTO. **Estudos Socioeconômicos dos Municípios do Estado do Rio de Janeiro 2009**. Rio de Janeiro: TCE/RJ, 2009.

Tribunal de Contas do Estado do Rio de Janeiro. Disponível em: <http://www.tce.rj.gov.br/>. Acesso em: Julho de 2011.

TURISRIO – Companhia de Turismo do Estado do Rio de Janeiro. Disponível em: <http://www.turisrio.rj.gov.br/>. Acesso em: Julho de 2011.

World Tourism Organization - UNWTO. Disponível em: <http://unwto.org/>. Acesso em: Julho de 2011.

II.11.5 - Análise Integrada

ARPEL. 1997. Guia **para elaboração de mapas de sensibilidade**. Wotherspoon Environmental. Countespill Reserarch.

CASTRO, C. B., ECHEVERRÍA, C. A., PIRES, D. O. MASCARENHAS, B. J. A. & FREIRAS, S. G., 1995. **Distribuição de Cnidaria e Echinodermata no infralitoral de costões rochosos de Arraial do Cabo, Rio de Janeiro, Brasil**. *Rev. Brasil. Biol.*, 55: 471-480.

DI BENEDITTO, A. P. & RAMOS R., 2001 Os cetáceos da Bacia de campos. **Ciência Hoje**, vol. 29 n.171 66-69.

FUNDESPA, 1994. **Diagnóstico Ambiental Oceânico e Costeiro das Regiões Sul e Sudeste do Brasil**. Convênio PETROBRAS/FUNDESPA, Coordenador: Ikeda, I, vol. I a IX.

IBAMA. (2007). Estatística da pesca 2007 Brasil: **grandes regiões e unidades da federação**.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Cidades 2008**. Disponível em <<http://www.ibge.gov.br>>. Acesso em junho de 2011.

JOLY, A.B. & E.C. OLIVEIRA FILHO, 1967. Two Brazilian Laminariales. Inst. Pesq. Mar, 1-13.

MARAFON, G. J. et al. 2005. **Regiões de Governo do Estado do Rio de Janeiro – Uma contribuição geográfica**. Rio de Janeiro: Gramma.

MMA - Ministério do Meio Ambiente, 2002. **Brasileira – Avaliação e Identificação de Áreas e Ações Prioritárias para Conservação, Utilização Sustentável e Repartição de Benefícios da Biodiversidade Brasileira**. Brasília, DF: Ministério do Meio Ambiente, 404 p, 2002a.

MMA – Ministério do Meio Ambiente, 2002b. **O Estado dos Recursos Pesqueiros: Pesca extrativa e aquicultura**. In: **Geo Brasil 2002**.

MMA - Ministério do Meio Ambiente, 2007. **Brasileira – Avaliação e Identificação de Áreas e Ações Prioritárias para Conservação, Utilização Sustentável e Repartição de Benefícios da Biodiversidade Brasileira**. Brasília, DF: Ministério do Meio Ambiente, 2007.

MMA. (2008). Livro vermelho da fauna brasileira ameaçada de extinção. Vol. II. Brasília: MMA. 908 pp.

NOAA - National Oceanic and Atmospheric Administrations. **Environmental sensitivity index guidelines**. Version 3.0. NOAA Technical Memorandum NOS OR&R 11. 89pp. 2002.

OLIVEIRA, C. D. C.; ABSALÃO, R. S. 2007. Primeiro registro de mendicula ferruginosa, *Kelliella atlantica* e *Lyonsiella subquadrata* (mollusca, pelecypoda) para águas brasileiras. **BIOCIÊNCIAS**, Porto Alegre, v. 15, n. 1, p. 63-67.

SICILIANO, S., MORENO, I.B., SILVA, E.D. & ALVES, V.C. 2006. **Baleias, botos e golfinhos na Bacia de Campos**. Série Guias de Campo Fauna Marinha da Bacia de Campos. ENSP/FIOCRUZ, 100p.

SILVA, P.S.R. 2006. **Estrutura e dinâmica da associação macrozoobentônica da zona entremarés em dois locais sob distintas condições ambientais, Praia do Cassino (RS, Brasil)**. Dissertação de Mestrado em Oceanografia Biológica, FURG, Rio Grande, 132 p.

VALENTIN, J. L. 1989. **A Dinâmica do Plâncton na Ressurgência de Cabo Frio**. Memórias do III Encontro Brasileiro de Plâncton. F.P. Brandini (ed.), UFPR, Caiobá, PR, p. 26-35.

VALENTIN, J.L. 2001. The Cabo Frio upwelling system, Brazil, p. 97-105. *In*: U. SEELIGER & B. KJERFVE (Eds). **Coastal marine ecosystem of Latin America**. Berlin, Springer, 311p.

VALENTIN, J.L.; GAETA, S.A.; SAPCH, H.L.; MONTÚ, M.A. & ODEBRECHT, C. 1994. **Diagnóstico ambiental oceânico e costeiro das regiões sul e sudeste do Brasil**. *Volume 4. Oceanografia Biológica: Plâncton*. PETROBRAS. 235p.

ZERBINI. A, ADRIOLO. A, HEIDE-JØRGENSEN. M.P, MOREIRA.S, PIZZORNO.J.L, MAIA.Y, SIMÕES-LOPES.P.C, VANBLARICOM.G, DEMASTER.D. **Movimentos e utilização do habitat de baleias Jubarte (*Megaptera novaeangliae*) monitoras por satélite no litoral do Brasil e suas**

implicações para a indústria do petróleo e gás-Natural, *Rio Oil & Gas Expo and Conference, 2006*

II.11.6 - Impactos Ambientais

ALVES, V. S., et al. Aves marinhas e aquáticas das ilhas do litoral do Estado do Rio de Janeiro. In: J. O. Branco (Ed.). **Aves marinhas e insulares brasileiras: bioecologia e conservação**. Itajaí: Univali, p.83-100. 2004.

AMSA – Australian Maritime Safety Authority. **The effects of oil on wildlife**. In: <http://www.amsa.gov.au/ME/EDU/wildlife.htm>.

ARMSTRONG, D.A.; DINNEL, P.A.; McDONALD, T.L.; CUSIMANO, R.F.; NEMTH, R.S.; LANDOLT, M.L.; SKALSKI, J.R.; LEE, R.F.; HUGGETT, R.J. Status of selected bottomfish and crustacean species in Prince William Sound following the Exxon Valdez oil spill. In: **Exxon Valdez Oil Spill: Fate and Effects in Alaskan Waters**, ASTM STP 1219, pp. 485-547. 1995.

ARYA S. P. **Air Pollution Meteorology and Dispersion**. Oxford University Press, New York, USA. 1999.

ATHANASSOPOULOS, J.D.A.; DALTON, J.S.; FISCHER, A.P. **Offshore oil platform decommissioning: a comparative study of strategies and the ecological, regulatory, political and economic issues involved in decommissioning planning**. University of California, Santa Bárbara. 101 p. 1999.

BAKER, J.; CLARK, R.; KINGSTON, P. **Perspectives on the Exxon Valdez oil spill**. In: <http://www.valdezscience.com/baker/marine.html>.

BAX, N.J. **Invasive species and biodiversity management**. J. Exp. Mar. Biol. Ecol. 257: 317-319. 2001.

BISHOP, P.L. **Marine Pollution and its Control**. McGraw-Hill, Inc., New York, NY. 357 pp. 1983.

BORNHOLDT, M.A. & LEAR, E.M. (compilers). Outer Continental Shelf Oil and Natural Gas Program: Cumulative Effects 1992-1994. U.S. Department of the Interior, Minerals Management Service, Herndon, VA. OCS Report MMS 97-0027. 1997.

BRAILE, P. M. & CAVALCANTI, J. E. Manual de tratamento de águas residuárias,

BROWN, A.C. & MCLACHLAN, A.. **Ecology of Sandy Shores**. 2° ed. Elsevier, Amsterdam – Netherlands, 1994. 328 pp.

BURNS, THOMAS J., EDWARD L. KICK, DAVID A. MURRAY, and DIXIE A. MURRAY. 1994. Demography, Development and Deforestation in a World–System Perspective. *International Journal of Comparative Sociology*, 35(3–4):221–239.

BUSH, S. L., W. F. PRECHT, J. D. WOODLEY, AND J. F. BRUNO. 2004. Indo-Pacific mushroom corals found on Jamaican reefs. **Coral Reefs** 23: 4.

CAMPOS, F.P. et. al. **Aves insulares marinhas, residentes e migratórias, do litoral do Estado de São Paulo**. In: J.O. Branco (org.) *Aves marinhas e insulares brasileiras: bioecologia e conservação*, UNIVALI Ed., Itajaí, 57-82 pp. 2004.

CANTER, L. & SADLER, B. **A Tool Kit of Effective EIA Practice - A Review of Methods and Perspectives on their Application: A Supplementary Report of the International Study of the Effectiveness of Environmental Assessment**, IAIA, Environmental and Groundwater University of Oklahoma, Oklahoma, USA. 1997.

CARLTON J. T. **Global change and biological invasions in the oceans**. In **The Impact of Global Change on Invasive Species**, ed. HL Mooney, R Hobbs.

CASTRO, A.C.L. Diversidade da assembléia de peixes em igarapés do estuário do Rio Paciência (MA – Brasil). **Atlântica**, Rio Grande. 2001. v. 23, p. 39-46.

CETESB – Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental. 1993. 764 pp.

CLARK, R.B., **Marine Pollution**. Clarendon Press, Oxford. pp. 172. 1992.

CONEZA-VITORIA, V.F. Guia metodologica para la evaluación del impacto ambiental. Ediciones Mundi-Prensa, Madrid, España (3ª ed.). 412p. 1997.

CONOVER, R.J. **Some relations between zooplankton and Bunker C oil in Chedabucto Bay following the tanker “Arrow”**. – J. Fish. Res. Board Canada 28:1327 – 1330. 1971.

COUTINHO, R. Bentos de costões rochosos. In: Pereira, R.C. & Soares-Gomes, A. (org). **Biologia Marinha**. Editora Interciência, Rio de Janeiro, 147-157 pp. 2002.

D. SCHOLZ, J.N. BOYD, & A.H. WALKER. The Selection Guide for Oil Spill Applied Technologies — A Guidance Document for Addressing oil spills in Coastal Marine Waters, inland on land, and inland waters. *In*: Proceedings for 2001 **Coastal Zone Conference**, Cleveland, OH. 2001.

DICKS, B. **The environmental impact of marine oil spills – effects, recovery and compensation**. The International Tanker Owners Pollution Federation Ltd. 1999.

DUFFY, J. E. 2006. Biodiversity and the functioning of seagrass ecosystems. **Marine Ecology Progress Series** 311: 233-250.

ECORIGS. **Disponível em:** <http://www.towersoflife.com/ecorigs/>

EDWARDS, R. & WHITE, I. 1999. **The Sea Empress Oil Spill: Environmental Impact and Recovery**. Proceedings of the International Oil Spill Conference 1999, 7-12 March 1999, Seattle, USA, 97-102, American Petroleum Institute, Washington DC, USA.

ELDREDGE, L.G. & CARLTON, J.T. Hawaiian marine bioinvasions: A preliminary approach. **Pacific Science**, 56(2): 211-212. 2002.

ESPINOZA, G.; RICHARDS, B. **Fundamentals of Environmental Impact Assessment**. Inter-American Development Bank – IDB & Inter-American Association of Sanitary and Environmental Engineering – AIDIS. 186 p. 2002.

EUROPEAN COMMISSION. **Guidelines for the Assessment of Indirect and Cumulative Impacts as well as Impact Interactions**. Luxembourg: Office for Official Publications of the European Communities. 169 pp. 2001.

EVANS, P.G.H. **The Natural History of Whales & Dolphins**. Facts on File, New York, USA. 343 pp. 1987.

FARAH, P.M.C. **Instrumentos metodológicos para avaliação do impacto ambiental de empreendimentos de geração hidrelétrica**. Dissertação de Mestrado, PPE/COPPE/UFRJ, 256p. 1993.

FEEMA. DZ 041.R/13 – Deliberação CECA 3663 de 28 de agosto de 1997.

FEMAR. Estudo das respostas de comunidades marinhas bentônicas de entremarés e submarés ao derramamento de óleo do *Braer*. In: **O impacto de um derramamento de óleo em águas turbulentas: O Braer**. Rio de Janeiro. 235 pp. Relação de trabalhos de um Simpósio levado a efeito na Royal Society of Edinburgh, 7-8 de setembro de 1995. 2000.

GERACI, J.R. (1990). Physiologic and toxic effects on cetaceans. Pages 167-197 in Geraci, J.R. & St Aubin, J.D. (eds). *Sea Mammals and oil, confronting the risks*. Academic Press, San Diego, California, USA.

GESAMP. **Impact of oil and related chemicals and wastes on the marine environment**. GESAMP Reports and Studies N° 50. 1993.

GIANUCA, N.M. 1987. Zonação e produção nas praias arenosas do litoral sul e sudeste do Brasil: síntese dos conhecimentos. **In: Simpósio Sobre Ecossistemas da Costa Sul e Sudeste Brasileira**. Cananéia (SP). Anais... Cananéia (SP). Publ. ACIESP, v. 1, p. 313-332.

GOLLASCH, S. **Fouling and Ships' Hulls: How Changing Circumstances and Spawning Events may Result in the spread of Exotic Species**. 2003.

GOLLASCH, S. The importance of ship hull fouling as a vector of species introductions into the North Sea. **Biofouling**, v.18, n.2, p.105-121. 2002.

GRAY, J.S. et. al. Detection of initial effects of pollution on marine benthos: an example from the Ekofisk and Eldfisk oilfields, North Sea. **Marine Ecology Progress Series**, v. 66: 285-299, 1990.

GROOMBRIDGE, B (ed.). **Global Biodiversity. Statua of the Earth's Living Resources**. London, Chapman & Hall: 585p, 1992.

GROSHOLZ, E. Ecological and evolutionary consequences of coastal invasions. **TREE**, 17, 22–27. 2002.

GUNDLACH ER & HAYES MO. 1978. **Vulnerability of coastal environments to oil spill impacts**. *Mar. Tech. Soc. J.*, 2(4): 18–27pp.

HAMPTON, S., KELLY, P.R. & CARTER, H.R. 2003. Tank vessel operations, seabirds and chronic oil pollution in California. *Marine Ornithology*, 31: 29-34.

HEUBECK, M.; CAMPHUYSEN, K.; BAO CASAL, R.; HUMPLE, D., SANDOVAL, R. A.; CADIOU, B.; BRÄGER, S. & THOMAS, T. 2003. Assessing the impact of major oil spill on seabird populations. *Marine Pollution Bulletin*, 46: 900-902.

HUXEL, G. R. Rapid displacement of native species by invasive species: effect of hybridization. **Biol Conserv** 89: 143-152. 1999.

IBAMA. 2005. **Instrução Normativa Nº 52**, de 08 de novembro de 2005, publicada no Diário Oficial da União em 09 de outubro de 2005.

IBAMA. Instrução Normativa Nº 5, de 21 de Maio de 2004. **Lista nacional das espécies de invertebrados aquáticos e peixes ameaçadas de extinção**. Anexos II e III. 2004.

IBAMA. Portaria nº 08/03-N, de 20 de Março de 2003. **Listagem nominal das espécies marinhas**. Anexo I. 2003.

INSTITUTO BALEIA JUBARTE – **Disponível em:** www.baleiajubarte.org.br. Acesso em outubro de 2011.

IPIECA – International Petroleum Industry Environmental Conservation Association **Biological impacts of oil pollution**. IPIECA Report Series. Volume 7. 20p. 1995.

IPIECA. **Biological impacts of oil pollution: Fisheries**. IPIECA Report Series. Volume Eight. 28 pp. 2000.

ITOPF. **Disponível em:** www.itopf.com/. Acesso em: outubro de 2011.

IUCN (World Conservation Union). The IUCN Red List of Threatened Species. IUCN, Gland, Switzerland. **Disponível em:** www.redlist.org. Acesso em: outubro de 2011.

IUCN Red List of Threatened Species. Disponível em: www.iucnredlist.org. Acesso em outubro de 2011.

JOHNSON, M. **The Cowrie currencies of West Africa, Part. 1**. Journal of African History, 11: 17-49. 1970.

KE, L; YU, K. S. H; WONG, Y. S; TAM, N. F Y .Spatial and vertical distribution of polycyclic aromatic hydrocarbons in mangrove sediments. Science of the Total Environment. v. 340, p. 177– 187, 2005.

KJERFVE B., RIBEIRO C.H.A., DIAS G.T.M., FILIPPO A.M., QUARESMA V.S. 1997. Oceanographic characteristics of an impacted coastal bay: Baía de Guanabara, Rio de Janeiro, Brazil. Cont. Shelf Res., 17(13):1609-1643.

KOLIAN, S.; SAMMARCO, P.W. **Mariculture and Other Uses for Offshore Oil and Gas Platforms: Rationale for Retaining Infrastructure**. Eco-Rigs of Eco-Endurance Center. 60 p. 2005.

LAFFERTY, K.D. & KURIS, A.M.. Biological control of marine pests. **Ecology**, 77: 1989-2000. 1996.

LALLI, C.M. & PARSONS, T.R. **Biological Oceanography: an Introduction**. Pergamon Press, New York. 301 pp. 1993.

LAWRENCE, D. Significance criteria and determination in sustainability-based environmental impact assessment. **Mackenzie Gas Project Joint Review Panel**, November 30. 2005.

LAWS, E. A. **Aquatic Pollution – an introductory text**. 2. ed. Interscience Publication, John. Wiley & Sons, INC. New York, 611p. 1997.Libes, 1992.

LAWS, E.A.. **Aquatic Pollution**, 2nd edition. John Wiley & Sons, Inc., New York, NY, 611 pp, 1993.

LEIGHTON, F.A. **CCWHC Wildlife Health Topics – Petroleum Oils and Wildlife**. <http://wildlife.usask.ca/>. 2000.

LEVINTON, J.S. 1995. **Marine Biology – Function, Biodiversity, Ecology**. Oxford University Press, Inc. 420 pp.

LOVE M.S., Schroeder D.M. & Nishimoto, M.M. (2003). The ecological role of oil and gas platforms and natural outcrops on fishes in southern and central California: a synthesis of information. (OeS Study MMS 2003"-032) US Department of the Interior, US Geological Survey, Seattle, WA.

LOVE, M.S. 1997. **The ecological role of oil and gas production platforms and natural outcrops on fishes in Southern and Central California: a synthesis of information**. Disponível em: <http://www.id.ucsb.edu/lovelab>. Acessado em: outubro de 2011.

MCLACHLAN, A. & HARTY, B. Effects of crude oil pollution on the supralittoral meiofauna of a sandy beach. *Mar. Environ. Res.* 7, 71-80. 1981.

MILLER, T.E.; KNEITEL, J.M.; BURNS, J.H. Effect of community structure on invasion success and rate. **Ecology**, 83(4): 898-905. 2002.

MMA - Ministério do Meio Ambiente, 2002. **Biodiversidade Brasileira – Avaliação e Identificação de Áreas e Ações Prioritárias para Conservação, Utilização Sustentável e Repartição de Benefícios da Biodiversidade Brasileira**. Brasília, DF: Ministério do Meio Ambiente, 404 p.

MMA – Ministério do Meio Ambiente, 2002b. **O Estado dos Recursos Pesqueiros: Pesca extrativa e aqüicultura**. In: **Geo Brasil 2002**.

MMA - Ministério do Meio Ambiente, 2007. **Biodiversidade Brasileira – Avaliação e Identificação de Áreas e Ações Prioritárias para Conservação, Utilização Sustentável e Repartição de Benefícios da Biodiversidade Brasileira**. Brasília, DF: Ministério do Meio Ambiente, 2007.

MMA – Ministério do Meio Ambiente, Programa REVIZEE. **Avaliação do potencial sustentável de recursos vivos na zona econômica exclusiva: Relatório executivo**. Brasília. p. 280. 2006

MMA - MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. 2002a Biodiversidade Brasileira – **Avaliação e Identificação de Áreas e Ações Prioritárias para Conservação, Utilização Sustentável e Repartição de Benefícios da Biodiversidade Brasileira**. Brasília – DF. 404 p.

MMA - MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **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 Proteção e Melhoria da Qualidade Ambiental, Projeto de Gestão Integrada dos Ambientes Costeiro e Marinho, 95 p. 2002c

MOONEY, H. A., R. N. MACK, J. A. MCNEELY, L. E. NEVILLE, P. J. SCHEI, AND J. K. WAAGE. 2005. Preface. Pages xiii-xvi in H. A. Mooney, R. N. Mack, J. A. McNeely, L. E. Neville, P. J. Schei, and J. K. Waage, eds. **Invasive Alien Species - A new synthesis**. Island Press, Washington, DC.

MORRIS, P. & THERIVEL, R. **Methods of Environmental Impact Assessment**. Spon Press, London and New York. 492 pp. 2001.

MOUTINHO DOS SANTOS, E. ; SOUZA, A. A. . As tendência tecnológicas e as Políticas de P&D na área de exploração e produção de petróleo e gás natural. In: **Segundo Congresso Brasileiro de P&D em Petróleo e Gás, 2003, Rio de Janeiro**. Segundo Congresso Brasileiro de P&D em Petróleo e Gás, 2003.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL. Clean coastal waters: understanding and reducing the effects of nutrient pollution. **National Academy Press**, Washington, DC. 2000.

NIBAKKEN, J. W. **Marine biology: An ecological approach**. Harper Collins College Publishers, third edition, 462p, 1993.

NIXON S. W.; Coastal marine eutrophication: a definition, social causes, and future concerns. **Ophelia** 41:199–219. 1995.

NOAA – Disponível em: [http:// www.afsc.noaa.gov/abl/](http://www.afsc.noaa.gov/abl/). Acesso em: outubro de 2011.

NOAA – National Oceanic and Atmospheric Administrations. Environmental sensitivity index guidelines. Version 3.0. **NOAA Technical Memorandum NOS OR&R** 11. 89pp. 2002.

NRC - National Research Council. Oil in the Sea III - inputs, fates and effects. Washington: National Academy Press. 2003. 265p.

NYBAKKEN, J. W. **Marine biology: An ecological approach**. Harper Collins College Publishers, third edition, 1993, 462p.

OCCHIPINTI-AMBROGI, A., AND B. S. GALIL. 2004. A uniform terminology on bioinvasions: a chimera or an operative tool? **Marine Pollution Bulletin** 49: 688-694.

PAGE, H.M.; DUGAN, J.E.; DUGAN, D.S.; RICHARDS, J.B. & HUBBARD, D.M. Effects of an offshore oil platform on the distribution and abundance of commercially important crab species. **Marine Ecology Progress Series**, v. 185: 45-57, 1999.

PASC – PARLIAMENT OF AUSTRALIA: SENATE: COMMITTEE. Report on the regulation, control and management of invasive species and the environmental protection and biodiversity conservation amendment. **Environment, Communications, information technology and the arts references committee.** 262p. 2004.

PASTAKIA, C. M. R.; JENSEN, A. The rapid impact assessment matrix (RIAM) for EIA. **Environmental Impact Assessment Review** 18:461-482. 1998.

PATIN, S. Factors of the offshore oil and gas industry's impact on the marine environment and fishing. p. 53-117. In: **Waste Discharges During the Offshore Oil and Gas Activity**, S. Patin (ed.). EcoMonitor Publishing, New York. 1999.

PETROBRAS, 2007. Monitoramento Ambiental das Plataformas de Produção da Unidade de Negócio de Exploração e Produção do Rio de Janeiro (UN-RIO) na Bacia de Campos – Plataforma P 40– Relatório de Resultados.

PETROBRAS/AS. **Relatório do Monitoramento Ambiental da Unidade Estacionária de Produção PCE-01 da UN-BC.** 138 pp. 2006.

PETROBRAS/CENPES. **Relatório de Caracterização Ambiental do Oceano Profundo na Área de Exploração e Produção na Bacia de Campos (Oceanprof) – BC-Sul.** 2003.

PETROBRAS/HABTEC. 2002. Programa de Monitoramento Ambiental das Atividades de Produção de Marlim Sul – Plataforma P-40 Bacia de Campos. Relatório da 2ª Campanha de Monitoramento Ambiental.

PEZZUTO, P. R. 2001. **Projeto de “Análise e diagnóstico da pesca artesanal e costeira de camarões na região sul do Brasil: Subsídios para um ordenamento”.** Notas técnicas da FACIMAR, 5: 35-58p.

PIMENTEL, D., S. MCNAIR, J. JANECKA, J. WIGHTMAN, C. SIMMONDS, C. O'CONNELL, E. WONG, L. RUSSEL, J. ZERN, T. AQUINO, AND T. TSOMONDO. Economic and environmental threats of alien plant, animal, and microbe invasions. **Agriculture, Ecosystems and Environment** v.84 p.1-20. 2001.

PROJETO BALEIA FRANCA – **Disponível em:** www.baleiafranca.org.br/. Acesso em: outubro de 2011.

PROJETO TAMAR – **Disponível em:** www.tamar.org.br/. Acesso em: outubro de 2011.

RELINI, G., TIXI, F., RELINI, M. TORCHIA, G. The macrofouling on offshore platforms at Ravenna. **International Biodeterioration & Biodegradation**, v. 41:41-55, 1997.

ROBERTS, J.M. **The occurrence of Lophelia pertusa and other marine life around an oil production platform in the North Sea.** In: <http://www.sams.ac.uk/dml/projects/benthic/lophns.htm>. 2003.

ROSSOUW, N. **A review of methods and generic criteria for determining impact significance.** AJEAM-RAGEE Volume 6 June 2003 p44-61.

RPI. 1988. Natural Resource Response Guide: Marine Birds. Prepared for NOAA, RPI/SR/88/-16, Research Planning, Inc., Columbia, South Carolina, 32 pp.

SALA, O. E. 2000. Global biodiversity scenario for the year 2100. **Science** v.287, p.1770-1774.

SANBORN, H.R. **Effects of petroleum on ecosystems.** Chapter 6 In: Malins, D.C. (ed.) Effects of Petroleum on Arctic and Subarctic Marine Organisms. Vol II. Biological Effects. New York: Academic Press, Inc. pp 337-352. 1977.

SANTOS, M. F. L. & PIRES-VANIN, A. M. S. Structure and dynamics of the macrobenthic communities of Ubatuba Bay, Southeastern Brazilian coast. **Brazilian Journal of Oceanography**, 52 (1): 59-73. 2004.

SCHAEFFER-NOVELLI, Y., CINTRÓN-MOLERO, G. & ADAIME, R. R., 1990, **Variability of mangrove ecosystems along the brazilian coast. Estuar.**, 13(2): 204-218.

SCHOLZ, D. BOYD, J.N. & WALKER, A.H. The Selection Guide for Oil Spill Applied Technologies — A Guidance Document for Addressing oil spills in Coastal Marine Waters, inland on land, and inland waters. In: **Proceedings for 2001 Coastal Zone Conference**, Cleveland, OH, 2001.

SCHULER, L.M. & PINHEIRO, H.T. 2009. Estrutura populacional e repertório comportamental de *Sula leucogaster* (Sulidae) em um sítio de repouso no sudeste do Brasil. **Revista Brasileira de Ornitologia**, 7(2):96-101 **ARTIGO**. Junho de 2009.

SICILIANO, S. ; MORENO, I. B. ; SILVA, É. D. e. ; ALVES, V. C. 2006. **Baleias, botos e golfinhos na Bacia de Campos**. 1a. ed. Rio de Janeiro: ENSP/FIOCRUZ. v. 1. 100 p.

SILVA, J. S. V. da & SOUZA, R. C. C. L. de (Org). **Água de Lastro e Bioinvasão**. Rio de Janeiro, ed. Interciência. 2004.

SILVA, M.H., FONTES, J., AFONSO, J., SERPA, N., SAZIMA, C., BARREIROS, J.P., SAZIMA, I.. Plataformas de petróleo: Pontos de encontro de peixes em alto-mar. **Ciência Hoje**, v. 1, n. 183: 20-26, 2002.

SOARES, M.LG. 1997. Estudo da biomassa aérea de manguezais do sudeste do Brasil - análise de modelos. Tese de Doutorado. Instituto Oceanográfico, Universidade de São Paulo. 2 vol. 294 p. 39 figuras e 238 tabelas.

SOBRINHO, T.G., J.H. Schoederer, C.F. Sperber & M.S. Madureira. 2003. Does fragmentation alter species composition in ant communities (Hymenoptera: Formicidae)? *Sociobiology*. 42: 329-342.

Sociedade Brasileira da Ciência das Plantas Daninhas, 2002.

SPADOTTO, C. **A. Classificação de Impacto Ambiental**. Comitê de Meio Ambiente,

SSL – Sustainable St. Louis. Ecosystems: How they change. Disponível em: <www.sustenstl.org/MVFall04>.

STACHOWITSCH, M. et. al. Offshore oil platforms and fouling communities in the southern Arabian Gulf (Abu Dhabi). *Marine Pollution Bulletin* , v.44, n.9, p.853-860. 2002.

STOKES, T. How invasive species become bullies. **TREE**, 6: 10, 2001.

THOMAS, J. E. et al. **Fundamentos de Engenharia de Petróleo**. Thomas, J.E. (eds.) Ed. Interciência. PETROBRAS / Rio de Janeiro, 271-276. 2001.

USEPA – United States Environmental Protection Agency. **Understanding oil spills and oil spill response**. Publication 9200.5-105. EPA 540-K-93-003. 1993.

WAGENER, Ângela de Luca, SCOFIELD, Arthur L. et al. Monitoramento dos Danos Causados pelo Derramamento de Óleo em Manguezais: desenvolvimento de novas abordagens. PUC/RJ. 2002.

WARK, K.; WARNER, C.F.; DAVIS, W.T. Air pollution its origin and control. 3.ed. Menlo Park, Califórnia, Addison-Wesley, p. 573. 1998

WOOD, M.A. AND N. HEAPHY. 1991. Rehabilitation of oiled seabirds and bald eagles following the *Exxon Valdez* oil spill. Proceedings of the 1991 Oil Spill Conference, March 4-7, 1991, San Diego, California, pp. 235-239. *Apud*. Scholz

G, Becker R, Picb A, Stephan UW. 1992. Nicotianamine—a common constituent of strategies I and II of iron acquisition by plants. A review. *Journal of Plant Nutrition* 15, 1647-65.

XIE, Y., et. al. **Towards the development of a regional Invasive Aquatic Species (IAS) Strategy for Asia-Pacific Economic Cooperation (APEC). Session 2: Aquatic species. APEC Workshop on Invasive Alien Species, Beijing – China, 19-22 de setembro de 2005.** Disponível em: < www.apecias.cn/.

II.11.7 - Medidas Ambientais

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Conselho Nacional do Meio Ambiente. **Resolução nº 275**, de 25 de abril de 2001. Estabelece código de cores para diferentes tipos de resíduos na coleta seletiva. Diário Oficial da União, Brasília, 19 jun. 2001.

CANTER, L. & SADLER, B. **A Tool Kit of Effective EIA Practice - A Review of Methods and Perspectives on their Application: A Supplementary Report of the International Study of the Effectiveness of Environmental Assessment**, IAIA, Environmental and Groundwater University of Oklahoma, Oklahoma, USA. 1997.

MILARÉ, E. 1998. Princípios fundamentais do direito do ambiente, in Rev. dos Tribunais, vol. 756, pp. 60-62.

THERIVEL, R. & MORRIS, P. Introduction. In: MORRIS, P. & THERIVEL, R. **Methods of Environmental Impact Assessment**. London: Spon Press, p. 3-19. 2001.

USAID/ENCAP (2005) **Topic briefing: An introduction to environmental assessment.** p.55. 2005. Disponível: http://www.encapafrica.org/EA_ESD_Courses/EA%20Topic%20Briefing.pdf
Acessado: 10/04/2006

II.11.8 - Análise de Gerenciamento de Riscos

AMERICAN INSTITUTE OF CHEMICAL ENGINEERS. **Hazard Evaluation Procedures**. 1992.

ANP. **Análise do Acidente com a Plataforma P-36**. Relatório da Comissão de Investigação ANP/DPC. Julho, 2001.

ANP. **Análise do Acidente com a Unidade Estacionária de Produção P-XXXIV**. Relatório da Comissão de Investigação ANP/DPC. Janeiro, 2003.

BANKS, A.N.; SANDERSON, W.G.; HUGHES, B.; CRANSWICK, P.A.; SMITH, L.E; WHITEHEAD, S.; MUSGROVE, A.J.; HAYCOCK, B.& FAIRNEY, N.P. 2008. The Sea Empress oil spill (Wales, UK): Effects on Common Scoter *Melanitta nigra* in Carmarthen Bay and status ten years later. *Marine Pollution Bulletin*, 56: 895–902.

BARCELLOS, L. F, R. P. S.; RUOPOLLO, V.; GUIMARÃES, P.P.D.; PARÁ, P.C.D.; REIS, F.A.P.; MENEZES, A.C.L.; SAUERBRON, J.L.B. 2003. **Petrobrás Wildlife Reahabilitation Response at Guanabara Bay Oil Spill**. Proceedings of International Oil Spill Conference: 1-4.

BODIN, P.1988. **Results of ecological monitoring of three beaches polluted by the 'Amoco Cadiz' oil spill: development of meiofauna from 1978 to 1984**. *Mar. Ecol. Prog. Ser.*, 42: 105-123.

BOUCHER, G. 1980. **Impact of Amoco Cadiz Oil Spill on Intertidal and Sublittoral Meiofauna**. *Marine Pollution Bulletin*, 11 (4): 95-101.

BURNS, K. A., S. D. GARRITY E S. C. LEVINGS. 1999. **Reviw. How many years until mangrove ecosystems recover from catastrophic oil spill?** *Marin Pollution Bulletin*, 26: 239-248.

DNV - TECHNICA. **Worldwide Offshore Accident Databank - WOAD/Statistical Report 1998**. DNV Technica Norge. Norway.1999.

FRICKE, A. H.; HENNIG, H.F.K-O. & ORRE, M.J. 1981. **Relationship between oil pollution and psammolittoral meiofauna density of two South-African beaches**. Marine Environmental Research, 5: 59-77

GILFILLAN, E.S., PAGE, D. S.; NEFF, J. M., PARKER, K.R.; BOEHM, P. D. 2001. **A 10-year study shorelie conditions I the Exxon Valdez spill zone**. Prince Willian Soud, Alaska, Oil Spill Conference.

HEALTH AND SAFETY EXECUTIVE-HSE. **RR566 Accident statistics for fixed units on the UK Continental Shelf 1980-2005**. 2007.

HEALTH AND SAFETY EXECUTIVE-HSE. **RR738 Accident statistics for offshore units on the UK Continental Shelf 1990-2007**. 2009.

IBAMA. <http://www.ibama.gov.br/acidentes-ambientais-outubro-2011/27/10/2011-durante-troca-de-mangote-avariado-houev-liberacao-de-mistura-oleosa-ao-mar-bacia-de-campos/rj>, acessado em novembro de 2011.

IBAMA.<http://www.ibama.gov.br/acidentes-ambientais-abril-2010/vazamento-de-oleo-em-plataforma-rio-de-janeiro/rj>, acessado em novembro de 2011.

IBAMA.<http://www.ibama.gov.br/acidentes-ambientais-junho-2010/vazamento-de-oleo-em-alto-mar-macae/rj>, acessado em novembro de 2011.

IBAMA.<http://www.ibama.gov.br/acidentes-ambientais-marco-2010/vazamento-de-oleo-bruto-em-plataforma-da-petrobras-paracuru/ce>, acessado em novembro de 2011.

IBAMA.<http://www.ibama.gov.br/acidentes-ambientais-outubro-2011/25/10/2011-ruptura-do-mangote-provoca-vazamento-de-mistura-oleosa-ao-mar-bacia-de-campos/rj>, acessado em novembro de 2011.

IBAMA.<http://www.ibama.gov.br/acidentes-ambientais-setembro-2011/25/09/2011-vazamento-de-oleo-diesel-em-plataforma-atinge-o-mar-macae/rj>, acessado em novembro de 2011.

IBAMA.<http://www.ibama.gov.br/noticias-2008/ibama/rs-prosegue-monitoramento-de-vazamento-de-oleo-em-tramandai>, acessado em novembro de 2011.

IBAMA.<http://www.ibama.gov.br/noticias-2008/ibama/rs-prosegue-monitoramento-das-praias-do-litoral-norte>, acessado em novembro de 2011.

INSTITUTE OF PETROLEUM - IP E UNITED KINGDOM OFFSHORE OPERATORS ASSOCIATION – UKOPA. **PARLOC-2001: The Update Of Loss Containment Data For Offshore Pipelines** - Health and Safety Executive - HSE 2003.

IPIECA. 1995. **Report Series. Volume 7: Biological Impacts of Oil Pollution: Rocky Shores**. International Petroleum Industry Environmental Conservation Association, London.

IPIECA. 2000. **Report Series. Volume 2: A Guide to Contingency Planning for Oil Spills on Water**. International Petroleum Industry Environmental Conservation Association, London.

IPIECA.1993. Report Series. Volume 4: Biological Impacts of Oil Pollution: mangroves. International Petroleum Industry Environmental Conservation Association , London

LEVINGS, S.C.; GARRITY, S.D. & BURNS K. A. 1994. **The Galeta Oil Spill. Chronic Reoiling, long-term toxicity of hydrocarbon residues and effects on epibiota the mangrove fringe.** Estuarie, Coastal & Shelf Science, 38: 365-395

MMA - Ministério do Meio Ambiente, 2002. **Brasileira – Avaliação e Identificação de Áreas e Ações Prioritárias para Conservação, Utilização Sustentável e Repartição de Benefícios da Biodiversidade Brasileira.** Brasília, DF: Ministério do Meio Ambiente, 404 p, 2002a.

MMA.- Ministério do Meio Ambiente. **Áreas Prioritárias para Conservação, Uso Sustentável e Repartição dos Benefícios da Biodiversidade Brasileira.** 2007.

NOAA, 2003. **Oil ad sea Turtles.** Biology, Planning and Response.

NOAA, 2010. **Oil Spills in Coral Reefs:** Planning and Response Considerations.

NOAA. 2002. **Oil Spills and Mangroves;** Planning and Response Considerations. 51 pp.

NORWEGIAN TECHNOLOGY CENTRE. **NORSOK Z-013 - Risk and Emegency Preparedness Analysis. 1998**

OTITOLOJO, A.A.; ARE, T. & JUNAID K. A. 2007. **Recovery assessment of a refied-oil impacted and fire ravaged mangrove ecosystem.** Environ. Mot. Assess., 127: 353-362.

PROFFIT, C.E. (ED.) 1996. **Managing oil spills in mangrove ecosystems: Effects, Remediation, restoration and Modeling.** OCS Study MMS 97-000. US Department of the Interior, Minerals Management Service, Gulf of Mexico OCS Region, ew Orleans, L.A. 76 pp. iii

RIDOUX, V.; LAFONTAINE, L.; BUSTAMANTE, P.; CAURANT, F.; DABIN, W.; DELCROIX, C.; HASSANI, S.; MEYNIER, L.; PEREIRA DA SILVA, V.; SIMONIN,

S.; ROBERT, M; SPITZ, J. & VAN CANNEYT, O. 2004. The impact of the “Erika” oil spill on pelagic and coastal marine mammals: Combining demographic, ecological, trace metals and biomarker evidences. **Aquat. Living Resour.** 17, 379–387.

THE OIL INDUSTRY EXPLORATION & PRODUCTION FORUM. **E&P Forum Report nº 11.8/250.** 1996.

US COAST GUARD. **Risk Based Decision Making Guidelines.** 2007.

US MINERALS MANAGEMENT SERVICE. **Update of Comparative Occurrence for Offshore Oil Spills.** Spill Science & Technology Bulletin, Vol. 6. 2000.

II.11.9 - Conclusão

AGÊNCIA NACIONAL DO PETRÓLEO, GÁS NATURAL E BIOCOMBUSTÍVEIS – ANP. Disponível em: <http://www.anp.gov.br/>. Acessado em: 30/10/2011.

II.12 - GLOSSÁRIO

Afretador	Aquele que tem a posse de uma embarcação a frete, com a finalidade de transportar mercadorias, pessoas ou coisas.
AGBC	Área Geográfica da Bacia de Campos.
Agente oxidante	Reagente responsável pela oxidação de outros elementos. Possui capacidade de receber elétrons.
Águas Abrigadas	Áreas onde normalmente não são verificadas ondas com alturas significativas que não apresentem dificuldades ao tráfego das embarcações.
Água de Lastro	Água do mar captada pelo navio para garantir a segurança operacional do navio e sua estabilidade. Através da sua utilização planejada, é possível controlar o calado e a estabilidade do navio, de forma a manter as tensões estruturais do casco dentro de limites seguros.
Águas oligotróficas	Águas com baixa concentração de nutrientes.
Alquifenóis	Composto oxigenado, que aparece no petróleo de uma forma mais ou menos complexa.
Algas Calcárias	São algas marinhas impregnadas de carbonato de cálcio, que ocorrem em todos os oceanos desde zonas entre marés até grandes profundidades.
Âncoras de arraste	Tipo de âncora comumente usada para fixação de unidades de produção cujo método de cravamento é o arraste.
Anodos de sacrifício cobre-alumínio	Proteção utilizada para preservar um material de um ataque químico (corrosão).
ANP	Agência Nacional do Petróleo, vinculada ao Ministério de Minas e Energia, que tem por finalidade promover a regulação, a contratação e a fiscalização das atividades econômicas, integrantes da indústria do Petróleo, de acordo com o estabelecido na Lei 9.478/97.

Anticiclone	Centro de alta pressão. O movimento de matéria nessas regiões assume um giro horário (direita para esquerda no Hemisfério Sul) com um fluxo descendente, ou seja, o ar penetra de cima para baixo.
APP	Áreas de Preservação Permanente
APA	Área de Proteção Ambiental
API	Sigla para American Petroleum Institute.
Aquaviário	Realizado através de corpos d'água. Por exemplo: transporte aquaviário.
Aquicultura	É o processo de produção de organismos aquáticos em cativeiro, peixes, crustáceos, moluscos, quelônios e anfíbios. Pode ser realizado no mar (maricultura) ou em águas continentais (aquicultura continental).
Arrasteiros	Barcos pertencentes à frota de arrasto.
ARA	Avaliação dos Riscos Ambientais.
Arcabouço Estrutural	Representação em mapa ou seção das feições estruturais mais proeminentes de uma região.
Armador	Pessoa ou empresa que, por sua própria conta, promove a equipagem e a exploração de navio comercial, independente de ser ou não proprietário da embarcação.
Arqueocetos	Ancestral comum dos cetáceos atuais.
Área Costeira	Zona de transição entre o domínio continental e o domínio marinho. É uma faixa complexa, dinâmica, mutável e sujeita a vários processos geológicos.
ASAS	Anticiclone Subtropical do Atlântico Sul.
ASPS	Anticiclone Subtropical do Pacífico Sul
Atividades <i>offshore</i>	Atividade de exploração e produção de petróleo no mar.
Atuador Elétrico	Atuadores elétricos são equipamentos eletromecânicos que permitem motorização de válvulas, comportas e outros equipamentos similares.
<i>Background</i>	Valores de referência.
Baixamar	Nível mínimo de uma maré vazante.
<i>Basic Sediment and Water Ratio</i>	Especificação técnica de certas impurezas no petróleo bruto.

Batelada	Processo descontínuo.
Batial	Ambiente oceânico com lâmina d'água entre 200 e 2000 metros.
Beach Rock	Rocha sedimentar resultante da cimentação de sedimentos como cascalhos, areias e siltes, com carbonato de cálcio, proveniente da água do mar e da dissolução de conchas, que se formam ao longo da costa.
Biodiversidade	Variedade de indivíduos, comunidades, populações, espécies e ecossistemas existentes em uma determinada região.
Bioindicadores	Organismos que toleram limites estreitos de variação de algum fator físico e, devido a isso, sua presença pode indicar também a presença de algum caráter ambiental específico (massa d'água, estado trófico, poluição, distúrbio).
Bioincrustação	É um processo natural que ocorre com qualquer estrutura quando posta em contato com água onde exista a presença de microorganismos.
Biota	É o conjunto de seres vivos, flora e fauna, que habitam ou habitavam um determinado ambiente geológico, como, por exemplo, biota marinha e biota terrestre.
Biota Bentônica	Organismos marinhos que vivem associados a algum substrato consolidado.
Bivalves	Classe de moluscos, animais que possuem conchas com duas partes fechadas.
Bombordo	O bordo à esquerda do rumo da embarcação
Borra oleosa	Resíduos oleosos das atividades de exploração e produção de petróleo e derivados ou derivados de operações de limpeza de tanques, linhas e dutos em contato com o óleo.
Boreste	Bordo à direita do rumo da embarcação
Botoeiras	Botões de comando destinadas para partidas ou paradas de motores.
Box-Corer	Equipamento de amostragem de sedimentos marinhos.
Briozoários	Animais invertebrados e de hábito colonial.
Bunker	Óleo combustível residual.

<i>Butterworth</i>	Tipo de projeto de filtros eletrônicos. Ele é desenvolvido de modo a ter uma resposta em frequência o mais plana o quanto for matematicamente possível na banda passante.
Calcirruditos	Calcário composto predominantemente por fragmentos de carbonato de cálcio (CaCO ₃) maiores do que a granulação de areia.
Caldeiras	Recipientes metálicos cuja função é, entre outras, a produção de vapor através do aquecimento de carga.
<i>Camping</i>	Termo inglês para acampamento.
Carretel	Cilindro no qual se enrola mangotes.
Caracterização Ecotoxicológica	Caracterização da toxicidade em amostras ambientais, isto é, definição das características de uma amostra que a fazem prejudicial ou não ao ambiente.
<i>Cargo Monitoring System</i>	Sistema de Monitoramento da Carga.
Cavado	Região apresentando uma relativa baixa de pressão atmosférica.
Cefalópodes	Classe de moluscos marinhos a que pertencem os polvos, as lulas e os chocos.
CENPES	Centro de Pesquisas da Petrobras, localizado na Ilha do Fundão na cidade do Rio de Janeiro.
<i>Central Control Room</i>	Sala de Controle Central: ambiente apropriado para a permanência dos operadores, que controlarão e supervisionarão os equipamentos através dos sinais recebidos de todos os sistemas.
Cetáceos	Grandes mamíferos aquáticos como as baleias, golfinho e botos.
CGPEG – Coordenaria Geral de Petróleo e Gás	Parte do IBAMA que tem a competência em licenciar os empreendimentos marítimos de exploração e produção de petróleo e gás em todo o país.
Chave Comutadora Paralela	Aparelho que duplica a capacidade de entrada paralela.

Ciclone	Centro de baixa pressão. O movimento de matéria nessas regiões assume um giro anti-horário (direita para esquerda no Hemisfério Sul) com um fluxo crescente, ou seja, o ar flui de baixo para cima.
CIM (Computer integrated manufacturing)	Método de usar automação para controlar todo o processo produtivo. Esta integração permite que processos individuais troquem informações entre si e inicie ações.
Cintura pélvica	A cintura pélvica é a região do corpo que faz a ligação dos membros inferiores com a parte superior do corpo humano (tronco e membros superiores). Esse conjunto de ossos, músculos, tendões e ligamentos é importante por formar a base de sustentação da coluna cervical e dos órgãos.
Circulação Termohalina	Circulação movida pelas diferenças de densidades das águas dos oceanos.
Circulação Troposférica	Circulação que ocorre entre os 6-20 km da atmosfera terrestre em relação a superfície da Terra.
Clástica	Rocha sedimentar formada por fragmentos de rochas pré-existentes. Engloba, basicamente, os seguintes tipos de rochas: conglomerado, arenito, siltito e folhelho.
Código MODU	Código para Construção e Equipamento de Unidades Móveis de Perfuração Marítima.
Coliformes	Grupos de bactérias indicadoras de contaminação por fezes, formados pelos gêneros Escherichia, Citrobacter, Enterobacter e Klebsiella.
CONAMA	Sigla referente ao Conselho Nacional do Meio Ambiente, que é o órgão consultivo e deliberativo do Sistema Nacional do Meio Ambiente.
Condutividade	Quantidade de calor que se propaga através de uma determinada unidade de área num condutor térmico por unidade de tempo.
Configuração S-Lay	Método de apoio da tubulação sobre roletes na embarcação e no <i>stinger</i> , formando uma configuração em S, a qual dá o nome do método.
Control Safety System	Sistema de Segurança e Controle.

Costões Rochosos	São afloramentos de rochas cristalinas na linha do mar, sujeitos à ação das ondas, correntes e ventos, podendo apresentar diferentes configurações como falésias, matacões e costões verdadeiros.
COT	Carbono Orgânico Total.
Cromatografia	Método usado no processo de separação de substâncias.
Crustáceos	Os crustáceos são uma classe do filo dos artrópodes, que são invertebrados com pés articulados. Os crustáceos diferem dos outros artrópodes pelo número de antenas (dois pares) e pela respiração.
CVA	Componente de Valor Ambiental.
Defeso	A paralisação temporária da pesca para a preservação da espécie, tendo como motivação a reprodução e/ou recrutamento, bem como paralisações causadas por fenômenos naturais ou acidentes.
Depressão Interplanática	Uma área mais baixa circundada por planaltos.
Desova	Postura de grupos de ovos depositados por animais aquáticos.
Desova Parcial	Amadurecimento e desova de vários lotes de ovos por ano ou estação.
Diabásios	Rocha intrusiva básica, de textura ofítica, constituída, basicamente, por feldspato básico e piroxênio.
Diamictitos	É uma rocha de origem sedimentar formada por clastos e fragmentos de rochas pré-existentes com uma grande gama de tamanhos e com abundante matriz lamítica, siltico-argilosa.
DILIC	Diretoria de Licenciamento Ambiental.
Dique	Obra de engenharia hidráulica com a finalidade de manter determinadas porções de terra secas
Disposição <i>Tandem</i>	Alinhamento da popa do FSO com a proa do navio.
<i>Disregard Doctrine</i>	Teoria da desconsideração da pessoa jurídica, que tem como fim impedir que o ente moral constitua artifício de perturbação do funcionamento normal das regras jurídicas.

Docagem	Ato de levar um barco às docas para reparo.
DSV	Termo em inglês para (<i>Downhole Safety Valve</i>), válvula de segurança que amortece o poço em caso de influxo incontrolável de fluidos.
Dunas	Montes de areias móveis, depositados pela ação do vento dominante.
Dynamic Positioning ou DP	Sistema de posicionamento dinâmico que permite a unidade marítima de permanecer parada sem lançar âncoras ao assoalho marinho.
Dynamic Positioning Reference System	Sistemas de Referência e Posicionamento Dinâmico: sistemas para o monitoramento e controle do posicionamento das unidades e navios em manobras.
Econegócio	Termo utilizado para denominar atividades voltadas para preservação dos recursos naturais, como desenvolvimento de pesquisas e produtos em termos de eficiência energética, gestão e reciclagem de resíduos, gestão e tratamento da água, descontaminação do solo e do ar, entre outros. Também corresponde às práticas econômicas cujos processos consideram os impactos causados ao meio ambiente e métodos para diminuí-los, eliminá-los ou mitigá-los.
Ecosistemas	É qualquer unidade que inclua todos os organismos em uma determinada área, interagindo com o ambiente físico, de tal forma que um fluxo de energia leve a uma estrutura trófica definida, diversidade biológica e reciclagem de materiais (troca de materiais entre componentes vivos). O ecossistema é a unidade básica da ecologia, constituído pelo ecótopo mais a biocenose.
Ecosistemas Insulares	Ecosistemas encontrados em Ilhas.
Ecoturismo	Atividade turística que utiliza, de forma responsável, o patrimônio natural e cultural, incentiva sua conservação e busca a formação de uma consciência ambiental através da interpretação do ambiente, estimulando o desenvolvimento socioeconômico das populações envolvidas.

Elasmobrânquios	Os elasmobrânquios constituem o grupo mais diversificado dos peixes cartilagosos, reunindo os tubarões, raias e as quimeras.
Embarcação AHTS - (Anchor Handling Tug Supply)	Navio rebocador de apoio e manuseio de âncoras. Embarcação destinada à operação de reboque e manuseio de âncoras através de guincho especial instalado em seu convés e capacidade de manobra bastante desenvolvida, bem como um alto valor de força de tração estática.
Embasamento	Complexo não diferenciado de rochas ígneas e/ou metamórficas que forma a parte mais externa da crosta terrestre ou a base das bacias sedimentares. É formado, geralmente, por rochas com idade paleozoica ou pré-cambriana.
Emergency Shutdown	Sistema de Desarme de Emergência.
Endotérmico	São os animais considerados de “sangue quente”, ou que produzem o próprio calor.
Ensaio não destrutivos	Ensaio praticado em um material que não altere de forma permanente suas propriedades físicas, químicas, mecânicas ou dimensionais.
Espectrofotometria	Método de análise óptico para amostras biológicas e químicas.
Estaleiro	Lugar onde se constroem, guardam e reparam as embarcações e os seus derivados.
Estoque pesqueiro	Grupo de indivíduos grande o bastante para manter a sua reprodução por um determinado período de tempo.
Estuário	Região de deságüe do rio, onde a água do mar encontra a água doce; Uma extensão de água costeira, semifechada, que tem uma comunicação livre com o alto-mar; resultado, portanto, fortemente afetado pela atividade das marés e nele se mistura à água do mar (em geral de forma mensurável) com a água doce da drenagem terrestre.
Eutrofização	Processo que consiste na gradativa concentração de matéria orgânica acumulada nos ambientes aquáticos.
Evaporito	Depósito sedimentar resultante da precipitação e cristalização de sais. Inclui entre outros a gipsita, anidrita, halita e carnalita

Eventos de Contingência	Um evento de contingência é uma situação que precisa ser contida, pois oferece algum tipo de risco a estrutura ou ao meio ambiente.
Eventos Orogenéticos	Eventos diastróficos de grandes proporções, envolvendo fenômenos de dobramento e falhamento, responsável pela formação de cadeias de montanhas.
Fáceis sedimentares	Características específicas de uma rocha sedimentar.
Falésias	É uma forma geográfica litoral, caracterizada por um abrupto encontro da terra com o mar, formando escarpas na vertical que terminam ao nível do mar e encontram-se permanentemente sob a ação erosiva do mar.
Falhas Lítricas	Falha geológica cujo mergulho diminui gradativamente com a profundidade.
Falhas de Transferência	Falha geológica do tipo transcorrente, que se orienta perpendicularmente à direção de estruturas como riftes, cinturões de dobramento ou falhas de empurrão. Sua função é acomodar as diferentes taxas de estiramento ou encurtamento entre os blocos.
<i>Finning</i>	Prática de pesca na qual o tubarão é capturado e suas barbatanas são cortadas. O resto do animal é jogado de volta ao mar. As barbatanas de tubarão são consideradas uma iguaria em algumas partes do mundo, principalmente no leste asiático.
Fitobentos	Organismos autotróficos que vivem no substrato dos ecossistemas aquáticos - muitos tipos de algas e as plantas aquáticas enraizadas.
Fitoplâncton	Comunidade vegetal microscópica, que flutua livremente nas diversas camadas de água, estando sua distribuição vertical restrita a zona eutrófica, onde graças a presença de energia luminosa, realiza o processo fotossintético.
Fitoplanctônico	O que se diz respeito ao fitoplâncton.
Flambagem	Fenômeno que ocorre em peças esbeltas (peças onde a área de secção transversal é pequena em relação ao seu comprimento), quando submetidas a um esforço de compressão em seu eixo principal.

Fluido de Hibernação	Fluido aditivado com produto químico, utilizado para prevenir e inibir processos de corrosão pelo oxigênio ou induzido por microorganismos, durante o período de retenção.
Folhelhos	Rocha clástica, de granulação muito fina, com estrutura laminas, formada pela compactação de argila ou silte.
Forças ambientais	Forças ou forçantes ambientais são as características como vento, corrente e marés que influenciam a dinâmica do ambiente marinho.
Formação carbonática	Tipo de formação sedimentar cuja composição primária são os carbonatos.
FPSO	Sigla em inglês para <i>Floating, Production, Storage & Offloading</i> , ou, Unidade Flutuante de Produção, Armazenamento e Transferência de petróleo. Plataforma de produção construída a partir de um navio.
FSO	Floating Storage and Offloading Unit - Unidade Flutuante de Estocagem e Transferência. É um tipo de unidade marítima usada para estocagem de óleo.
Fusiforme	Chama-se fusiforme a um objeto ou organismo alongado e com as extremidades mais estreitas que o centro. Os peixes e muitos outros animais aquáticos, como os golfinhos, têm o corpo fusiforme, que é a forma que melhor reduz a resistência da água aos movimentos.
Gás natural	Hidrocarboneto ou mistura de hidrocarbonetos que permanece em estado gasoso ou dissolvido no óleo nas condições originais do reservatório, e que se mantenha no estado gasoso nas condições atmosféricas normais.
Garrafas Go-Flo	Equipamento de amostragem de água onde o erro de contaminação da amostra com a superfície é evitado.
Gasoduto	Duto por onde é transportado gás.
GNL	Gás Natural Liquefeito
Gnaisses	Rocha formada por metamorfismo regional, com textura orientada e granular, rica em feldspalto, quartzo e mica.

Grábens	Bloco abatido de forma alongada limitado em ambos os lados por falhas normais.
Granulometria	Processo que visa definir, para determinadas faixas pré-estabelecidas de tamanho de grãos, a percentagem em peso que cada fração possui em relação à massa total da amostra em análise.
Halocinética	Designação genérica que engloba todos os deslocamentos fluídicos de rochas salinas.
Heliporto	Área da unidade destinada ao trânsito de aeronaves (helicópteros).
<i>Hindcast</i>	Termo em inglês que significa o produto do modelo numérico.
hPa	Unidade de pressão.
IBAMA	Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis.
ICMBio	Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade.
Ictiofauna	Fauna de peixes
Ictioplâncton	Conjunto dos ovos e larvas de peixes que apresentam um comportamento planctônico.
Incrustação	Acumulo, deposição de material na linhas e equipamentos de forma a impedir o fluxo de fluidos.
Indústria sucro-alcooleira	Industria de açúcar e álcool (cana-de-açúcar).
<i>Inloading</i>	Transferência de óleo para o FSO.
<i>Inloading Offloading Monitoring Telemetry System</i>	Sistema de Telemetria para Monitoramento de Operações de inloading e offloading.
<i>In Situ</i>	Expressão latina que significa no local.
Isóbata	Curva utilizada em mapas para representar o mapeamento dos pontos da mesma profundidade em oceanos e lagos com grandes dimensões.
Intemperização	Processos devidos à ação de agentes atmosféricos e biológicos que geram a destruição física e a decomposição química dos minerais das rochas.
Intemperizado	Submetido a processo de intemperização (desgaste)
<i>IUCN (International Union for Conservation of</i>	União Internacional para a Conservação da Natureza. Organização internacional dedicada à

Nature)	conservação dos recursos naturais.
Lagoas	Corpo d'água com pouco fluxo, geralmente sem água estagnada, podendo ser natural ou feita pelo Homem (artificial).
Lâmina D'água (LDA)	Distância entre a superfície da água e o fundo do mar.
Larva livre-natante	Larva de vida livre (não está presa a um substrato) e que possui a capacidade de alguma forma de natação.
Lastro	O que se coloca no porão de um navio para lhe dar estabilidade. No caso de petroleiros, é utilizada a própria água do mar.
Leito Marinho	Assoalho marinho, fundo do mar.
Linhas de Ancoragem	São as ligações entre as âncoras e a embarcação e fornecem as forças de restauração para manter em posição os sistemas flutuantes.
Linha Isobatimétrica	Linhas que unem os pontos de mesma profundidade
LO	Licença de Operação
Lodo Ativado	lodo resultante de um processo de tratamento de esgoto destinado à destruição de poluentes orgânicos biodegradáveis presentes em águas residuárias, efluentes e esgotos.
Lodo de Parafina	Resíduo de parafina resultante de uma operação de limpeza para remoção das mesmas.
m³	Unidade de Volume onde, 1 m ³ = 1000 Litros
Mangote	Tubo flexível geralmente usado nas operações de carregamento e descarregamento de óleo cru e diesel entre plataformas de produção e navios aliviadores.
Manguezal	Ecossistema costeiro localizado geralmente em locais abrigados, como estuários, rios e lagoas, com influência fluvial, formado por deposição arenosa, que serve de abrigo e berçário para diversas espécies de peixes.

Manifold	Constituído por arranjos de tubulações, conjunto de válvulas de bloqueio, válvulas de controle de escoamento (chokes) e subsistemas de monitoramento, controle e interconexão, que possui a função de reunir, em uma só linha, a produção oriunda de vários poços.
Margas	A marga é um tipo de calcário contendo 35 a 60% de argila.
Maricultores	Aquele que realiza a aquicultura de animais marinhos.
Mar Territorial	Faixa de água costeira de um Estado, considerado parte do seu território.
Material Particulado	Conjunto de poluentes constituídos de poeira, fumaças e todo tipo de material sólido e líquido que se mantém suspenso na atmosfera por causa de seu pequeno tamanho.
Maturação	Processo de desenvolvimento dos seres vivos ou suas partes no sentido de tornar o organismo apto para a reprodução.
Meandramentos	Formação de sinuosidade do fluxo de água.
Medidores Ultrassônicos	Medidores de vazão pelo método do ultrassom.
Minerodutos	Dutos por onde se transportam minérios.
Meridional	Termo usado para referenciar o sul.
Misticetos	Inclui todas as grandes baleias que não possuem dentes durante a fase adulta. No lugar dos dentes elas possuem barbatanas que são responsáveis pela filtração e retenção do alimento.
Monoboia	Estrutura flutuante onde se ancoram navios em regiões marítimas.
Mutualismo	Interação obrigatória ou facultativa entre duas espécies, com benefício mútuo, de tal modo que a aptidão dos indivíduos de ambas as espécies tende, em média, a ser maior do que se elas vivessem isoladamente.
Navio Aliviador	Embarcação usada para escoar a produção de petróleo ou gás de unidades produtoras offshore quando não se tem a opção de escoamento por oleoduto ou gasoduto.

Nécton	animais aquáticos que se movem livremente na coluna de água com o auxílio de órgãos de locomoção.
Neríticas	Algo que pertence à região oceânica que se estende desde o limite de maré baixa até a borda da plataforma continental, com um limite de profundidade de aproximadamente 200 metros.
Nidificação	Ação de alguma espécie de animal construir seu ninho.
Nível trófico	estágio de nutrição de um indivíduo ou uma espécie, determina a cadeia trófica em um ecossistema.
OCEANOP	Sigla de oceanografia operacional. Consiste em um sistema para aquisição, qualificação, previsão e disponibilização de informações meteo-oceanográficas para suporte às atividades da Petrobrás.
Odontocetos	Inclui todos os cetáceos que possuem dentes.
Offloading	Operação de descarregamento de petróleo entre plataformas de produção e navios aliviadores (petroleiros).
Offshore	Relativo à atividades genuinamente oceânicas.
Óleo	Porção do petróleo existente na fase líquida nas condições originais do reservatório e que permanece líquida nas condições de pressão e temperatura de superfície.
Óleo Combustível	Fração mais pesada de óleo, utilizado como combustível industrial em caldeiras, motores.
Oleodutos	Dutos por onde se transportam óleos
Óleo não-parafínico	Óleo que não contém parafinas (tipo de hidrocarboneto com estrutura química linear) em sua composição.
Óleo parafínico	Óleos formados por ligas químicas relativamente estáveis e resistentes (parafinas) que não podem ser modificadas facilmente com influências químicas.
Oolitos	Pequenas esferas de carbonato de cálcio ou magnésio com diâmetro entre 0,25 e 2 mm que se formam naturalmente no leito dos rios.
Oligotróficas	Águas com baixo teor de nutrientes.

Onshore	Relativo à atividades genuinamente continentais.
Ordenamento pesqueiro	O conjunto de normas e ações que permitem administrar a atividade pesqueira, com base no conhecimento atualizado dos seus componentes biológico-pesqueiros, ecossistêmico, econômicos e sociais.
Organismos sésseis	são aqueles que não possuem capacidade de locomoção, vivem fixos, associados à um substrato.
Osmose Reversa	Processo de separação em que um solvente é separado de um soluto de baixa massa molecular por uma membrana.
Overbend (flexão)	Região de flexão acentuada situada na rampa da embarcação.
Ovíparos	São os animais cujo embrião se desenvolve dentro de um ovo em ambiente externo, sem ligação com o corpo da mãe.
Oxidação Biológica	Processo pelo qual bactérias e outros microrganismos se alimentam de matéria orgânica e a decompõem.
PARNA	Parque Nacional.
PDET	Plano Diretor de Escoamento e Tratamento de Óleo da Bacia de Campos (Complexo PDET).
PEI	Plano de Emergência Individual
Pelágico	Zona pelágica ou domínio pelágico é a região oceânica onde vivem normalmente seres vivos que não dependem dos fundos marinhos. O domínio pelágico não abrange apenas o alto mar, mas também as águas que cobrem a plataforma continental.
Pelecípodes	Um grupo dentro do Filo Molusca.
Peneplanização	Longo processo de erosão que gera uma extensa área, com baixa elevação topográfica.
Peneídeos	Camarões pertencentes à família Penaeidae. Nela estão inseridos, por exemplo, o camarão-rosa e o camarão-branco.

Pesca Artesanal	Contempla tanto as capturas com objetivo comercial associado à obtenção de alimento para as famílias dos participantes, como o da pesca com objetivo essencialmente comercial. Utiliza, normalmente, embarcações de médio porte, adquiridas em pequenos estaleiros, com propulsão motorizada ou não, como embarcações construídas pelos próprios pescadores, utilizando matérias primas-naturais.
Pesca Extrativa	É a retirada de organismos aquáticos da natureza, podendo ser em escala artesanal ou industrial. Quando ocorre no mar é denominada pesca extrativa marinha, quando em águas continentais é denominada pesca extrativa continental.
Pesca Industrial	Caracteriza-se pelo fato dos armadores proprietários da embarcação e dos petrechos de pesca não participarem de modo direto do processo produtivo, ou a propriedade do barco e dos pretechos pertencerem a uma empresa. É realizada por embarcações de maior autonomia, capaz de operar em áreas mais distantes da costa, efetuando a exploração de recursos pesqueiros que se apresentam relativamente concentrados em nível geográfico. Apresenta mecanização a bordo para a operacionalização dos petrechos de captura; propulsão motorizada, sempre com motores diesel, de potência mais elevada; equipamento eletrônico de navegação e detecção; o material do casco pode ser de aço ou madeira.
Petrechos	Instrumentos utilizados na pesca
Petróleo	Todo e qualquer hidrocarboneto líquido em seu estado natural.
Petrolífera	Que contém ou produz petróleo
PETRONAV	Sistema de posicionamento de precisão de propriedade da Petrobrás, composto por um programa (<i>software</i>) de monitoramento da posição e movimentos de plataformas e/ou móveis de superfície e submarinos remotos em relação à sua locação.

PIB (Produto Interno Bruto)	O total de bens e serviços gerados por uma região, Estado ou país no período de um ano, calculado a preços deflacionados e convertidos em dólares americanos como padrão de comparação.
PIG	Robô autônomo instrumentado com sensores dos mais variados tipos que percorre o duto internamente, com o objetivo de coletar informações relativas ao estado do duto em questão.
PLAEM	Pipeline Almost End Manifold.
Plâncton	Conjunto dos organismos aquáticos com pequeno poder de locomoção, vivendo na coluna d'água e com seus movimentos direcionados pelos movimentos das massas d'água.
Plano de Emergência	Conjunto de medidas que determinam e estabelecem as responsabilidades setoriais e as ações a serem desencadeadas imediatamente após um Incidente, bem como definem os recursos humanos, materiais e equipamentos adequados à prevenção, controle e resposta ao Incidente.
Plano de Manejo	Documento técnico mediante o qual, com fundamento nos objetivos gerais de uma unidade de conservação, se estabelece o seu zoneamento e as normas que devem presidir o uso da área e o manejo dos recursos naturais, inclusive a implantação das estruturas físicas necessárias à gestão da unidade.
Plataforma Continental	O leito e o subsolo das áreas submarinas que se estendem além do mar territorial, em toda a extensão do prolongamento natural do território terrestre, até o bordo exterior da margem continental, ou até uma distância de 200 (duzentas) milhas marítimas das linhas de base, a partir das quais se mede a largura do mar territorial, nos casos em que o bordo exterior da margem continental não atinja essa distância.

PLEM	Sigla em inglês para Pipeline End Manifold. Equipamento responsável por interligar dutos de exportação de óleo ou gás a uma mono bóia ou planta onshore.
PLET	Sigla em inglês para Pipeline End Termination. São equipamentos projetados e desenvolvidos para possibilitar a conexão entre os dutos rígidos e as linhas flexíveis. O objetivo básico é minimizar os investimentos do sistema das linhas de escoamento.
Polietileno	Quimicamente, é o polímero mais simples. Obtém-se pela polimerização do etileno.
Praias	Formação geológica, composta por areia, cascalho, seixo ou calhaus na zona de contacto entre o oceano e a parte continental.
Precisão Submétrica	Precisão que fornece medição em escala de metros.
Pré-Sal	É uma porção do fundo do mar que se encontra abaixo de uma camada de sal onde existem descobertas de grandes reservatórios de petróleo.
Prooceano	Empresa de consultoria e pesquisa ambiental.
Produtividade Biológica	Quantidade de matéria orgânica produzida em um determinado intervalo de tempo seja por uma espécie, população ou ecossistema.
Projeto TAMAR-ICMBio	A expressão Tamar designa o Programa Brasileiro de Conservação das Tartarugas Marinhas, executado pelo Centro Brasileiro de Proteção e Pesquisa das Tartarugas Marinhas-Centro Tamar, vinculado à Diretoria de Biodiversidade do Instituto Chico Mendes da Biodiversidade-ICMBio, órgão do Ministério do Meio Ambiente.
Pull in / Pull out	Operação offshore de movimentação de óleo.
Quelônios	Quelônios ou testudines são nomes que agrupam todas as formas de tartarugas identificadas no mundo.
Quiescência	Sem atividade tectônica.
Rádio UHF	Aparelho que opera dentro da margem frequencial denominada de Ultra High Frequency.

Recursos Pesqueiros	Os animais e os vegetais hidróbios passíveis de exploração, estudo ou pesquisa pela pesca amadora, de subsistência, científica, comercial e pela aquicultura.
Recrutamento	Número de indivíduos incorporados a uma população, ou a uma determinada classe etária desta população, em uma dada unidade de tempo.
Redes ópticas	Redes de telecomunicação operadas por cabos de fibras ópticas para transmissão.
Regaseificação	Processo de transformar o gás na forma líquida para a forma gasosa.
Região Dorsal	A maioria dos animais apresenta algum tipo de diferenciação entre duas faces do corpo e orientam a sua posição de acordo com essas duas partes: a parte dorsal e a parte ventral. A parte dorsal ou dorso (ou "costas") está geralmente mais protegida que a ventral por um esqueleto interno ou externo, por isso é a parte que o animal expõe mais. Os animais terrestres apresentam geralmente a parte dorsal para o sol, enquanto que a parte ventral, que necessita maior proteção, fica virada para o solo.
Ressurgência	Afloramento de águas profundas, ricas em nutrientes, na superfície. Fato este associado ao transporte de Ekman.
Restinga	Faixa ou língua de areia depositada paralelamente ao litoral, fechando ou tendendo a fechar uma reentrância mais ou menos extensa da costa.
Rifte	Fissura crustal aberta e de longa extensão resultante de esforços tensionais.
Riser	Tubos que fazem a ligação entre os poços de petróleo, no fundo do mar, e as plataformas ou navios, na superfície, são considerados como uma das partes críticas de um sistema de exploração offshore.
Risers Híbridos	Compostos por uma combinação de <i>riser</i> rígido e flexível.

ROV	Sigla em inglês para “ <i>Remote Operated Vehicle</i> ” - Veículo de Operação Remota, equipamento para uso submarino, dotado de propulsores, câmeras, braços articulados e ferramentas, interligado por meio de umbilical eletro-hidráulico a uma embarcação de apoio, a partir da qual é controlado, destinado a realização de diversas tarefas no meio submarino, em substituição a mergulhadores.
Royalties	Direitos sobre posse. Valor pago pelo arrendador da propriedade ao dono, baseado em certo percentual da produção bruta retirada desta mesma propriedade.
Sambaquis	Elevações artificiais construídas por grupos de pescadores-coletores que habitaram o litoral durante o período pré-colonial, situados em áreas próximas ao mar, dunas, restingas e mangues. São formados pelo acúmulo de conchas, moluscos, ossos de peixes, mamíferos, aves e répteis, restos de fogueira, além de adornos e esculturas. Eram utilizados como moradia e para enterramentos.
Sagbend (flexão)	Região de flexão acentuada situada no fundo do oceano.
Sedimentação	Processo de separação em que a mistura de dois líquidos ou de um sólido suspenso num líquido é deixada em repouso (sedimentação em batch) ou adicionada continuamente em uma unidade de sedimentação em contínuo.
Separador água-óleo (SAO)	Equipamento que separa a água do óleo empregando métodos físicos e trabalha por densidade, usando a tendência do óleo flutuar na água.
Setentrional	Termo usado para referenciar o norte.
Setor Primário	O setor primário é o conjunto de atividades econômicas que produzem matérias-primas, isto é, implica geralmente a transformação de recursos naturais em produtos primários.

Setor Secundário	O setor secundário é o setor da economia que transforma produtos naturais produzidos pelo setor primário em produtos de consumo, ou em máquinas industriais (produtos a serem utilizados por outros estabelecimentos do setor secundário). É nesse setor, que podemos dizer que a matéria-prima é transformada em um produto manufaturado.
Setor Terciário	Atividades que se caracterizam por não produzirem bens materiais e sim prestarem serviços.
SGO	Sistema de Gerenciamento de Obstáculos
Sidescan	Sistema de radar para pesquisa do leito marinho.
Single Point Mooring (Turret)	Grande eixo vertical, podendo estar localizado na proa do navio, sendo responsável pela ligação do casco ao sistema de ancoragem e interligação das linhas de produção (risers) com a planta de processo. Este sistema permite um giro livre do navio para mantê-lo sempre aproado de acordo com a resultante das componentes de força de onda, vento e corrente, diminuindo assim o carregamento ambiental sobre o casco da embarcação.
Sinrifte	Em geologia, rifte no qual a sedimentação foi contemporânea com sua geração e evolução.
SISNAMA	Sistema Nacional do Meio Ambiente
Sistema de Ancoragem	Tipos de ancoragem em uso e fundação aplicados às unidades de perfuração e produção petrolífera.
Sistema DVA (Diferença volumétrica acumulada)	Sistema de medição de volume durante transferência de cargas que monitora grandes diferenças entre o bombeado e o recebido, de modo a identificar vazamentos.
Sistema Submarino	Conjunto de equipamentos usados na produção ou escoamento de petróleo nos oceanos que fica acomodado no fundo do mar.
Sistema de Lastro	Sistema responsável pela regulação da flutuabilidade do barco.

Sítio Arqueológico	Local onde se encontram vestígios relacionados a uma cultura passada, tais como cerâmicas, artefatos líticos (feito em pedra), malacológicos (feitos em conchas), ósseos, restos alimentares, vestígios de fogueiras, estruturas de construção, entre outros.
SNUC	Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza.
Sobreexploração	Exploração pesqueira cuja condição de captura é tão elevada para o recurso pesqueiro que reduz sua biomassa, seu potencial de desova e suas capturas no futuro, a níveis inferiores aos de segurança para manutenção das espécies.
Sobrepesca	Exploração pesqueira realizada acima da capacidade de reposição natural do estoque considerado, levando a sua diminuição.
Solvente	Produto líquido derivado de frações resultantes do processamento de petróleo, de gás natural, de frações de refinarias e de indústrias petroquímicas, capazes de serem utilizados como dissolventes de substâncias sólidas e/ou líquidas, puro ou em mistura, cuja faixa de destilação tenha seu ponto inicial superior a 25°C e ponto final inferior a 280°C, com exceção de qualquer tipo de gasolina, querosene ou diesel especificados pela ANP.
Sondas Corrosivimétricas	Sistemas de monitoramento para acompanhar tanto a cinética do processo corrosivo, quanto as principais variáveis operacionais de controle desse processo.
Spools	Trechos de dutos rígidos fabricados na extensão, configuração espacial e diâmetro requeridos para a interligação, através de flanges, de equipamentos (PLETs, PLEMs, etc.) e dutos rígidos lançados e/ou instalados previamente.
Stinger	Rampa treliçada de lançamento.
Subsea Control System	Sistema de Controle do Sistema Submarino.
Surf	Termo inglês designado ao esporte que se baseia em surfar sobre as ondas do mar.
Swell	Ondas de alta energia com longas cristas.

Swivel	Peça que dá liberdade de movimento a juntas ou articulações.
TAI	Terminal Alfandegário de Imbetiba.
Tandem	Forma de alinhamento em série das embarcações.
Tanque de Decantação	Tanque onde ocorre o processo de decantação dos efluentes.
Tanque de Desaeração	Tanque para a remoção dos gases não condensáveis.
Tanque Expedidor	Tanque de onde sai uma carga.
Tanque de Slop	Tanque utilizado para a lavagem dos tanques de carga ou para acomodação dos resíduos.
TEBAR	Terminal Marítimo Almirante Barroso
TEBIG	Terminal Marítimo da Baía da Ilha Grande
Tecido Subcutâneo	Sob a pele, há uma camada de tecido conjuntivo frouxo, o tecido subcutâneo, rico em fibras e em células que armazenam gordura (células adiposas ou adipócitos). A camada subcutânea, denominada hipoderme, atua como reserva energética, proteção contra choques mecânicos e isolante térmico.
Tectônica Diastrófica	Termo que engloba todos os movimentos da crosta terrestre, resultante de processos tectônicos.
TEDUT	Terminal Marítimo Almirante Soares Dutra
TEFRAN	Terminal Marítimo de São Francisco do Sul
Terminal	Conjunto de instalações utilizadas para o recebimento, expedição e armazenagem de produtos da indústria do petróleo. Pode ser classificado como marítimo, fluvial, lacustre ou terrestre.
Termohalina	Circulação oceânica global movida pelas diferenças de densidade das águas dos oceanos devido às variações de temperatura ou salinidade em alguma região oceânica superficial.
Termo-hidráulica	Área do conhecimento que estuda as propriedades de escoamento de fluidos em vias como dutos e canos.
Tetrápodes	Grupo de animais vertebrados que possuem quatro membros.

TO	Terminal Oceânico
TOG	Teor de óleo de graxa.
Tração de Espia	Força despendida nos cabos com que se amarra uma embarcação.
Transbordo	Transferência entre navios DP e convencionais, via monoboias.
Transferência de Custódia	Caracteriza a transferência de propriedade do óleo/gás do vendedor para o comprador em condições contratuais e deve seguir os mesmos requisitos técnicos que os da medição fiscal.
Turbiditos	Rocha sedimentar gerada por corrente de turbidez, caracterizada pelo acamamento gradacional.
Turret Interlocking System	Sistema de Intertravamento do Turret.
UEP	Unidade Estacionária de Produção.
ULCC (Ultra Large Crude Carrier)	Petroleiro com uma capacidade projetada de 250.000 a 500.000 toneladas de peso morto (DWT).
Umbilical	Conjunto de mangueiras que transportam desde fluidos hidráulicos e de injeção química, assim como cabos elétricos transmissores de sinais e potência.
Unidades de Conservação	Área legalmente protegida por legislação específica com o objetivo de preservar e conservar a biodiversidade.
Unidades de Proteção Integral	Com a finalidade de preservar a natureza, sendo admitido apenas o uso indireto dos recursos naturais, e por isso as regras e normas são restritivas. Pertencem a esse grupo as categorias.
Unidades de Uso Sustentável	Concilia a conservação da natureza com o uso sustentável de parte dos recursos naturais. Esse grupo é constituído pelas categorias.
UOTE	Sigla para Unidade <i>Offshore</i> de Transferência e Exportação.
UPS	<i>Uninterruptible Power Supplies</i> – Suprimento ininterrupto de energia.
VHF	Margem frequencial de aparelho de rádio (Very High Frequency).

VLCC (Very Large Crude Carrier)	Petroleiro projetado para transportar até 250 mil toneladas de peso morto (DWT).
Viscosidade	Propriedade dos fluidos correspondentes ao transporte microscópico de quantidade de movimento por difusão molecular.
Vórtices	Fenômenos de mesoescala caracterizado pelo movimento espiral das águas do oceano.
Windsurf	Termo inglês designado ao esporte em que se surfa sobre as ondas do mar utilizando os ventos.
ZCAS	Zona de Convergência do Atlântico Sul.
Zooplâncton	Segundo elo da cadeia alimentar dos ecossistemas aquáticos: estes organismos alimentam-se do fitoplâncton e do bacterioplâncton.
Zona de Amortecimento	O entorno de uma unidade de conservação, onde as atividades humanas estão sujeitas a normas e restrições específicas, com o propósito de minimizar os impactos negativos sobre a unidade.
Zona de Convergência do Atlântico Sul	Zona apresentando uma alta nebulosidade de orientação noroeste/sudeste e que se estende desde o sul da Amazônia até a região central do Atlântico Sul.
Zona de Convergência Intertropical	Região onde os ventos oriundos do Hemisfério Sul e Norte se encontram.
Zona Econômica Exclusiva - ZEE	Faixa do oceano no Brasil, que se estende do limite exterior do mar territorial, de 12 milhas náuticas de largura, até 200 milhas da costa.
Zona eufótica	Camada de água do oceano que recebe luz suficiente para que ocorra fotossíntese.
Zonal	Fluxos que seguem paralelos às linhas de latitude da Terra.
Zoobentos	Componentes animais da comunidade bentônica.

ANEXOS

Anexo A - Termo de Referência CGPEG/DILIC/IBAMA Nº 008/10



MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE
INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS
RENOVÁVEIS
DIRETORIA DE LICENCIAMENTO AMBIENTAL
COORDENAÇÃO GERAL DE PETRÓLEO E GÁS

**TERMO DE REFERÊNCIA
CGPEG/DILIC/IBAMA Nº 008/10**

**TERMO DE REFERÊNCIA PARA ELABORAÇÃO DO
ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL – EIA E
RESPECTIVO RELATÓRIO DE IMPACTO AMBIENTAL – RIMA
PARA UNIDADE OFFSHORE DE TRANSFERÊNCIA E
EXPORTAÇÃO - UOTE, BACIA DE CAMPOS**

Emitido pela CGPEG/DILIC/IBAMA em 16.8.2010

Coordenação de Produção (CPROD)



SUMÁRIO

I - DISPOSIÇÕES GERAIS

- I.1 – OBJETIVO
- I.2 – PROCEDIMENTOS DO LICENCIAMENTO
- I.3 – ABORDAGEM METODOLÓGICA
 - I.3.1 - ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS PARA ENCAMINHAMENTO DAS INFORMAÇÕES UTILIZADAS NA ELABORAÇÃO DO EIA
- I.4 – APRESENTAÇÃO DO EIA/RIMA

II - CRITÉRIOS PARA ELABORAÇÃO DO ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL – EIA E RESPECTIVO RELATÓRIO DE IMPACTO AMBIENTAL – RIMA

- II.1 – IDENTIFICAÇÃO DA ATIVIDADE E DO EMPREENDEDOR
 - II.1.1 – DENOMINAÇÃO OFICIAL DA ATIVIDADE
 - II.1.2 – IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDEDOR
- II.2 – CARACTERIZAÇÃO DA ATIVIDADE
 - II.2.1 – APRESENTAÇÃO
 - II.2.2 – HISTÓRICO
 - II.2.3 – JUSTIFICATIVAS
 - II.2.4 – DESCRIÇÃO DAS ATIVIDADES
 - II.2.5 – ALTERNATIVAS PARA REDUÇÃO DOS IMPACTOS NA SAÚDE DO TRABALHADOR
- II.3 – ANÁLISE DAS ALTERNATIVAS
- II.4 – ÁREA DE INFLUÊNCIA DA ATIVIDADE
- II.5 – DIAGNÓSTICO AMBIENTAL
 - II.5.1 - MEIO FÍSICO
 - II.5.2 - MEIO BIÓTICO
 - II.5.3 - MEIO SOCIOECONÔMICO
 - II.5.4 - ANÁLISE INTEGRADA E SÍNTESE DA QUALIDADE AMBIENTAL
- II.6 – IDENTIFICAÇÃO E AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS
 - II.6.1 - MODELAGEM DA DISPERSÃO DE ÓLEO E EFLUENTES
- II.7 – MEDIDAS MITIGADORAS E COMPENSATÓRIAS
 - II.7.1 - PROJETO DE MONITORAMENTO AMBIENTAL
 - II.7.2 - PROJETO DE CONTROLE DA POLUIÇÃO
 - II.7.3 - PROJETO DE COMUNICAÇÃO SOCIAL
 - II.7.4 - PROJETO EDUCAÇÃO AMBIENTAL
 - II.7.5 - PROJETO EDUCAÇÃO AMBIENTAL DOS TRABALHADORES
 - II.7.6 - PROJETO DE DESATIVAÇÃO
 - II.7.7 - PROGRAMA DE SEGURANÇA, MEIO AMBIENTE E SAÚDE - SMS DO TRABALHADOR
- II.8 – ANÁLISE E GERENCIAMENTO DE RISCO
 - II.8.1 – DESCRIÇÃO DAS INSTALAÇÕES
 - II.8.2 – ANÁLISE HISTÓRICA DE ACIDENTES AMBIENTAIS
 - II.8.3 – IDENTIFICAÇÃO DOS CENÁRIOS ACIDENTAIS
 - II.8.4 – AVALIAÇÃO DAS CONSEQUÊNCIAS
 - II.8.5 – CÁLCULO DOS RISCOS AMBIENTAIS
 - II.8.6 – TOLERABILIDADE DOS RISCOS
 - II.8.7 – REVISÃO DO ESTUDO DE ANÁLISE DE RISCOS
 - II.8.8 – PLANO DE GERENCIAMENTO DE RISCOS
- II.9 – PLANO DE EMERGÊNCIA INDIVIDUAL
- II.10 – CONCLUSÃO
- II.11 – BIBLIOGRAFIA
- II.12 – GLOSSÁRIO
- II.13 – ANEXOS
- II.14 – EQUIPE TÉCNICA
- II.15 – RELATÓRIO DE IMPACTO AMBIENTAL - RIMA



TERMO DE REFERÊNCIA CGPEG/DILIC/IBAMA N° 008/10

TIPO DE ESTUDO A SER ELABORADO: Estudo de Impacto Ambiental – EIA e respectivo Relatório de Impacto Ambiental - RIMA para Unidade Offshore de Transferência e Exportação - UOTE, na Bacia de Campos.

EMPREENDEDOR: Petróleo Brasileiro S.A. - PETROBRAS

PROCESSO N°: 02022.000947/10

DATA DE EMISSÃO: 16.8.2010

DISPOSIÇÕES GERAIS

I.1- OBJETIVO

O presente Termo de Referência – TR tem por objetivo determinar a abrangência, os procedimentos e os critérios para a elaboração do Estudo de Impacto Ambiental (EIA) e o respectivo Relatório de Impacto Ambiental (RIMA), instrumentos que subsidiarão o licenciamento ambiental para Unidade Offshore de Transferência e Exportação - UOTE, na Bacia de Campos. A UOTE será composta por um navio dedicado do tipo FSO (unidade flutuante de estocagem e transferência), duas monobóias, dutos submarinos e mangotes de interligação, com a finalidade de atender as operações de recebimento de petróleo de navios DP, e de expedição deste óleo para navios convencionais.

I.2 - PROCEDIMENTOS DO LICENCIAMENTO

- A) O IBAMA - Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis procederá ao licenciamento ambiental da atividade, conforme a legislação vigente, sendo ouvidos os demais órgãos ambientais envolvidos no processo.
- B) O EIA subsidiará a concessão da Licença Prévia – LP para a Unidade Offshore de Transferência e Exportação - UOTE, na Bacia de Campos. A licença deverá ser concedida após análise e aprovação do Estudo de Impacto Ambiental – EIA.
- C) A obtenção da Licença Prévia - LP implicará, de acordo com o art. 8º, inciso I da Resolução CONAMA 237/97, na aprovação da localização e concepção do projeto, atestando sua viabilidade ambiental e estabelecendo os requisitos básicos e condicionantes a serem atendidos nas próximas fases de sua implementação. A LP deverá ser posteriormente complementada pela emissão de licenças específicas para as etapas de Instalação e Operação.
- D) Poderá ser convocada pelo IBAMA ou solicitada pela sociedade, Audiência Pública nos termos do artigo 2º da Resolução CONAMA nº 009/87.
- E) O processo de licenciamento ambiental e o EIA deverão obedecer à legislação ambiental em vigor e a este Termo de Referência.
- F) Caso o estudo não seja encaminhado em até um ano da emissão deste Termo de Referência, a empresa deverá se manifestar quanto à intenção de prosseguir com o processo de licenciamento, consultando o IBAMA sobre eventuais atualizações. A ausência desta manifestação por parte da empresa implicará o arquivamento do processo

I.3 - ABORDAGEM METODOLÓGICA

- A) O EIA deverá ser elaborado por meio de uma análise integrada, a partir de levantamentos realizados na área do empreendimento.
- B) Todos os dados e informações utilizadas para a realização de cálculos e estimativas deverão ser claramente especificados e referenciados.



- C) Todos os mapas apresentados deverão ser geo-referenciados, com coordenadas geográficas ou coordenadas geográficas/UTM (informar projeção e *Datum*), em cores e em escala compatível com o nível de detalhamento dos elementos mapeados (1:100.000 ou maior) e adequados para a área.
- D) Todas as referências bibliográficas utilizadas deverão ser mencionadas no texto e relacionadas no capítulo próprio, contendo, no mínimo, as informações referentes a autor, título, origem, ano e demais dados que permitam o acesso à publicação, segundo as normas da ABNT.

I.3.1 - ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS PARA ENCAMINHAMENTO DAS INFORMAÇÕES UTILIZADAS NA ELABORAÇÃO DO EIA

As informações utilizadas na elaboração do EIA (mapas, imagens, dados e tabelas) deverão ser disponibilizadas em arquivos digitais entregues em CD-ROM. As especificações técnicas para o encaminhamento destas informações são apresentadas a seguir.

- A) Formatação básica para mapas e imagens digitais.
 - O georreferenciamento dos arquivos raster e vetorial deverão fundamentar-se numa grade digital de coordenadas geodésicas referenciadas ao Datum SAD-69.
 - Os mapas vetoriais deverão ser entregues nos formatos: CAD (DGN, DWG e DXF), Shapefile (SHP), Coverage do ARC/INFO ou arquivos de exportação do tipo E00.
 - Os arquivos contendo dados raster (imagens georreferenciadas) deverão ser apresentados com extensão GEOTIFF. Contendo a data da passagem no carimbo da carta-imagem.
 - No caso de utilização de arquivos CAD (DXF, DWG e DGN), o projeto estudado deverá conter os níveis de informação separados, de acordo com a natureza temática (linhas de costa, ilhas, batimetria, limites, unidades de conservação, etc.) e a sua abrangência espacial.
 - Os dados deverão ser armazenados exclusivamente em coordenadas geográficas. No caso de ser utilizada outra projeção, a mesma deverá ser descrita quanto às suas características e parâmetros utilizados.
 - No caso de mapas na projeção UTM, a grade deve ser traçada em coordenadas métricas, mas indicando-se as coordenadas geográficas de no mínimo quatro pontos.
 - Os elementos devem ser representados fielmente, ou seja, não poderão ser deslocados para efeito da criação dos mapas.
 - A base cartográfica deverá obedecer aos padrões estabelecidos pelos órgãos de produção cartográfica nacional e, também pelo IBAMA. A qualidade do dado gráfico digital deve ser na confecção dos gráficos digitais, a qualidade das informações devem ser confiáveis e a escala compatível para sua representação.
 - Fazendo uso de polígonos no caso do ARC/INFO, este deverá ser utilizado o componente do tipo "label" como indicador.
 - Utilizando-se de dados DXF, cada polígono deverá ter um texto ancorado dentro do mesmo. Fazendo uso de outros softwares, cada polígono deverá possuir seu indicador.
 - Os atributos relacionados a cada elemento gráfico que não puderem ser identificados através de níveis de informação, deverão ser armazenados em bancos de dados.
 - As interseções dos elementos existentes deverão ser representadas como tal e corretamente digitalizados.
 - Os dados deverão ser entregues preferencialmente no formato ARC/INFO. Serão considerados como formato ARC/INFO dados do tipo E00 (interchange file) ou no formato GENERATE.
 - Todos os polígonos deverão estar fechados e perfeitamente conectados, permitindo as identificações das topologias, evitando-se assim, falhas ou sobreposições que prejudiquem a continuidade dos elementos lineares e seus respectivos nós.
- B) Observações Complementares
 - Todas as informações descritivas que puderem ser georreferenciadas e que, no trabalho em questão, estiverem relacionadas com alguma representação cartográfica, deverão ser entregues na forma de bancos de dados no formato Acess ou DBF.



- O dicionário de dados deverá trazer todas as informações necessárias para o correto entendimento dos dados armazenados.
 - As tabelas, relacionamentos, fontes, etc. deverão fazer parte do documento geral de descrição dos dados digitais (metadados).
- C) Dados no formato RASTER
- Dados do tipo RASTER (imagens) deverão ser entregues georreferenciados, podendo-se utilizar os formatos LAN, IMG, GRID, BIL ou TIFF não compactado, devendo estar registrados e retificados. No caso de arquivos TIFF, deve-se incluir os parâmetros de georreferenciamento conforme o padrão ARCINFO.
 - Os arquivos apresentados em meio digital no formato SHP deverão possuir um APR contendo a View gerada e um Layout com Legenda e Carimbo.
 - O arquivo APR gerado deverá ser entregue com todas as extensões desligadas para que possa ser aberto e analisado.
 - Todos os arcos e polígonos devem ser constituídos por polilinhas, de modo que, vários segmentos comportem-se como uma única entidade.
 - Na junção de duas feições conectadas, deverá existir apenas um nó. Os "nós" de fechamento dos polígonos, não devem apresentar saliências, fora da realidade mapeada.
 - Em um mesmo nível de informação ou *layer*, não pode existir duplicação de arcos para representação da mesma feição.
 - A identificação dos acidentes e feições deverá estar correta, através de topônimos e/ou atributos.
 - Nos originais plotados em formato analógico, não poderá haver borrões ou manchas (entidades espúrias) nos originais.
 - Os arquivos magnéticos e os produtos analógicos devem apresentar, além de uma perfeita coerência, o nome do executor, a data da elaboração, data da Imagem, rota da Imagem, escala e fuso (localização da propriedade).

I.4 - APRESENTAÇÃO DO EIA/RIMA

- A) Deverão ser encaminhados ao IBAMA 02 (dois) exemplares do Estudo de Impacto Ambiental – EIA e 1 (um) exemplar do Relatório de Impacto Ambiental - RIMA, em formato A4, impressão frente e verso (inclusive os anexos) e encadernados, preferencialmente em forma de fichário ou com lombada em espiral. Deverão ser encaminhadas 03 (três) cópias em meio digital do EIA (textos, figuras e mapas em formato *pdf*). Após a aprovação do RIMA pela CGPEG/IBAMA, serão solicitados exemplares adicionais para serem distribuídos.
- B) Deverá ser encaminhada uma cópia em meio magnético elaborada em formato PDF gerado com baixa resolução, priorizando a performance para visualização e não para impressão, em um único arquivo (contendo capa, índice, texto tabelas, mapas e figuras), sem proteção do arquivo, com no máximo 12Mb, para ser disponibilizada na internet.
- C) Todos os mapas apresentados no EIA deverão incluir legenda, referência, rótulo com título, número do desenho, autor, proprietário, data e orientação geográfica. Deverão ser acondicionados em embalagem plástica transparente e incorporados ao documento principal. Cuidados semelhantes devem ser tomados com a apresentação dos demais desenhos, croquis e ilustrações em geral.
- D) O EIA deverá ser apresentado integralmente na língua portuguesa e seguir, rigorosamente, a organização em itens apresentada no item II - Critérios para Elaboração do Estudo de Impacto Ambiental e respectivo Relatório de Impacto Ambiental, contido neste Termo de Referência.
- E) A apresentação do EIA deverá ser precedida de um sumário que, além de relacionar os itens do estudo como um todo, de acordo com a organização em itens apresentada no item II, contenha sumários específicos para figuras, tabelas e mapas integrantes do Estudo. O sumário deverá trazer a numeração das páginas correspondentes a cada tema.
- F) As páginas deverão ser identificadas por numeração do tipo X/Y, onde X é o número da página e Y o número total de páginas da seção ou capítulo, que deverão ser identificados, devendo conter também o número da revisão do documento, sendo a primeira numerada como 00, além da data de sua emissão.



- G) No mínimo 01 (um) dos exemplares do Estudo de Impacto Ambiental deverá conter a assinatura original de todos os membros da equipe técnica responsável por sua elaboração, indicando a parte do Estudo que esteve sob a responsabilidade direta de cada um, bem como deve apresentar a rubrica dos mesmos nas páginas da seção ou item sob sua responsabilidade direta. O coordenador da equipe deve rubricar todas as páginas desta mesma via do estudo.

II - CRITÉRIOS PARA ELABORAÇÃO DO ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL – EIA E RESPECTIVO RELATÓRIO DE IMPACTO AMBIENTAL - RIMA

O Estudo de Impacto Ambiental deverá atender aos seguintes critérios para a sua elaboração:

II.1 - IDENTIFICAÇÃO DA ATIVIDADE E DO EMPREENDEDOR

II.1.1 - DENOMINAÇÃO OFICIAL DA ATIVIDADE

II.1.2 - IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDEDOR

- nome ou razão social;
- número dos registros legais;
- endereço completo;
- telefone e fax;
- representantes legais (nome, CPF, endereço, telefone, fax e e-mail);
- pessoa de contato (nome, CPF, endereço, telefone, fax e e-mail);
- número de registro no Cadastro Técnico Federal de Atividades Potencialmente Poluidoras e/ou Utilizadoras dos Recursos Ambientais (anexar cópia).

II.2 – CARACTERIZAÇÃO DA ATIVIDADE

II.2.1 – APRESENTAÇÃO

Neste item deverão ser apresentados:

- A) Os objetivos da atividade.
- B) Localização da unidade FSO em mapa geo-referenciado, com indicação da batimetria, e no qual sejam representados todos os componentes associados (monobóias, dutos, mangotes, ...), assim como estruturas já presentes nas proximidades.
- C) Cronograma preliminar da atividade, apresentando a previsão das diferentes etapas de sua execução.

II.2.2 – HISTÓRICO

Neste item deverá ser apresentado relato sumário do projeto como um todo, desde a sua concepção inicial, destacando-se os cuidados ambientais que foram tomados na fase de planejamento, incluindo: escolha do tipo da unidade adequada; escolha da locação; contratação de serviços de terceiros devidamente licenciados, entre outros.

II.2.3 – JUSTIFICATIVAS

Os aspectos técnicos do projeto objeto deste licenciamento, deverão ser justificados segundo os aspectos econômicos, sociais e ambientais específicos da área. Deverão ser claramente indicados os aspectos positivos e negativos do projeto proposto em relação as alternativas de transferência de produção atualmente em uso. Na apresentação das justificativas deverão ser incluídas as experiências adquiridas em outras áreas/atividades.

II.2.4 – DESCRIÇÃO DAS ATIVIDADES

Descrever as atividades, apresentando ao final de cada tópico, fluxogramas, croquis, mapas, tabelas e outras ilustrações que facilitem o entendimento dos textos.

Neste item deverão ser apresentados:

- A) Identificação da unidade FSO e monobóias, com apresentação dos respectivos certificados (Certificado Internacional de Prevenção de Poluição por Hidrocarbonetos, Certificado Internacional de Prevenção de



- Poluição por Efluentes Sanitários, Certificado Internacional de Prevenção à Poluição do Ar e Certificado de Conformidade emitido pela Marinha do Brasil).
- B) Descrição geral da unidade FSO e monobóias (principais equipamentos, instalações e capacidades), caracterizando as etapas de controle, recebimento, estocagem e transferência de petróleo e/ou gás.
- C) Descrição dos sistemas de segurança e de proteção ambiental que equipam cada unidade. Deverão ser descritos: sistema de posicionamento dinâmico e/ou de ancoragem; sistema de conexão com as linhas de escoamento; sistemas de detecção, contenção e bloqueio de vazamentos (gás, óleo, diesel, etc); sistemas de manutenção; sistema de segurança; sistemas de medição e monitoramento; sistema de geração de energia de emergência (destacando os subsistemas atendidos); sistema de coleta, tratamento e descarte/destinação de fluidos (esgoto, águas e resíduos de cozinha, drenagem de conveses e águas oleosas, e o sistema de coleta e destinação de óleos sujos); caracterização e disposição de rejeitos.
- D) Descrição de todo o sistema submarino que será utilizado para escoamento e transferência da produção (PLEMs, *manifolds*, dutos, mangotes, etc.), caracterizando os dutos de diferentes tipos, diâmetros e fluidos a serem transportados, informando a extensão total do conjunto, os pontos de interligação com sistemas pré-existentes e os elementos de segurança e bloqueio contra vazamentos.
- E) Descrição das operações de instalação (lançamento, ancoragem, interligação, comissionamento, etc...) das unidades e das estruturas submarinas (dutos, *manifolds*, etc...), com indicação dos equipamentos e embarcações a serem utilizados. Deverá ser informada a duração prevista para cada operação.
- F) Com relação a riscos envolvidos nas operações de instalação, deverão ser descritos:
- os procedimentos de reconhecimento e escolha de locações e as medidas adotadas para a mitigação do risco de instabilidade geológica;
 - os procedimentos para lançamento, amarração e ancoragem das linhas de escoamento, principalmente na transposição de regiões morfologicamente acidentadas;
 - a mitigação dos riscos de interação das linhas a serem lançadas, bem como outras instalações existentes na área.
- G) Descrição dos procedimentos para a realização dos testes de estanqueidade das linhas de escoamento, caracterizando-se os fluidos que serão utilizados, quanto à sua composição química, concentrações e volumes envolvidos. Deverá ser informada a eventual necessidade de hibernação de linhas, devendo também ser caracterizados, quanto à sua composição química, concentrações e volumes envolvidos, os fluidos de preenchimento a serem utilizados. Deverão ser especificados os procedimentos para a disposição final destes fluidos.
- H) Descrição das embarcações a serem utilizadas nas operações de instalação (exceto barcos de apoio) e seus sistemas de segurança e de proteção ambiental (sistema de posicionamento dinâmico e/ou de ancoragem; sistemas de detecção, contenção e bloqueio de vazamentos (gás, óleo, diesel, etc); sistemas de manutenção; sistema de segurança; sistemas de medição e monitoramento; sistema de geração de energia de emergência (destacando os subsistemas atendidos); sistema de coleta, tratamento e descarte de fluidos (esgoto, águas e resíduos de cozinha, drenagem de conveses e águas oleosas, e o sistema de coleta e destinação de óleos sujos); caracterização e disposição de rejeitos). Para cada embarcação deverão ser apresentados os certificados exigíveis (incluindo cópia do Certificado Internacional de Prevenção de Poluição por Hidrocarbonetos, do Certificado Internacional de Prevenção de Poluição por Efluentes Sanitários, do Certificado Internacional de Prevenção à Poluição do Ar e do Certificado de Conformidade emitido pela Marinha do Brasil).
- I) A caracterização química, físico-química e toxicológica (testes agudo e crônico para *Mysidopsis juniae* e *Lytechinus variegatus* respectivamente, informando os diferentes fatores de diluição), para as substâncias passíveis de descarga durante as etapas de instalação e operação, tais como: (i) óleo, (ii) aditivos químicos dos testes de estanqueidade, etc. Os resultados dos testes deverão ser expressos em *partes por milhão* (ppm), sendo acompanhados pelos laudos e planilhas laboratoriais.
- J) Os laudos técnicos completos de todas as análises realizadas, devidamente rubricados e assinados pelos técnicos responsáveis, indicando, dentre outros parâmetros, os métodos analíticos, as metodologias de coleta das amostras, os limites de detecção e a significância dos resultados obtidos.



- K) Caracterizar as emissões decorrentes da operação da unidade FSO. Deverão ser apresentadas estimativas dessas emissões, tanto para as emissões gasosas, como para os demais efluentes, descrevendo, também, a forma de sua disposição nas unidades.
- L) Apresentar as perspectivas e planos de expansão, incluindo a possibilidade de instalação de novas unidades e/ou o lançamento de novas linhas de escoamento ou transferência.
- M) Identificação e descrição da infra-estrutura de apoio a ser utilizada, descrevendo-se a operação de barcos de apoio, caracterizando o terminal portuário de apoio marítimo, a localização dos centros administrativos, as áreas de armazenamento de matérias primas e equipamentos, a área para o armazenamento temporário de resíduos e as instalações de abastecimento de combustíveis e água. Informar o terminal aéreo a ser utilizado para a o embarque e desembarque dos trabalhadores.
- N) Descrever sucintamente os procedimentos previstos de serem utilizados na desativação do sistema.

II.2.5 – ALTERNATIVAS PARA REDUÇÃO DOS IMPACTOS NA SAÚDE DO TRABALHADOR

De acordo com o estabelecido na Portaria conjunta MMA/IBAMA N° 259, publicada no Diário Oficial da União em 13.8.2009, deverão ser apresentadas alternativas de tecnologias mais limpas para reduzir os impactos na saúde do trabalhador e no meio ambiente, incluindo poluição térmica, sonora e emissões nocivas ao sistema respiratório.

De modo a permitir o cumprimento dos artigos 2°, 4° e 5° da referida Portaria, solicita-se que seja indicada a central sindical a qual o sindicato da categoria majoritária no empreendimento está filiada, informando endereço para contato.

II.3 – ANÁLISE DAS ALTERNATIVAS

Deverão ser apresentadas, detalhadamente, as alternativas tecnológicas e locacionais do empreendimento, justificando as escolhas e confrontando-a com as opções preteridas, assim como com a hipótese de não execução das mesmas. Todas as alternativas apresentadas deverão ser consideradas na Avaliação de Impactos Ambientais e na Análise de Riscos Ambientais, o que deverá servir como base para que a empresa proceda a seleção das alternativas que sejam mais adequadas diante da sensibilidade ambiental da área em questão.

Com relação às alternativas tecnológicas, deverão ser claramente indicados os aspectos positivos e negativos do projeto proposto em relação as alternativas existentes para transferência de produção, incluindo as atualmente em uso.

Com relação às alternativas locacionais, observa-se que, ao contrário de empreendimentos de produção de petróleo cuja localização depende em grande parte da localização do próprio bloco/reservatório, para o empreendimento em questão existe maior liberdade na definição do local de implantação. Deste modo, a alternativa locacional escolhida deverá minimizar os impactos e riscos ambientais envolvidos, o que deve ser claramente demonstrado pela Avaliação de Impactos Ambientais, Modelagens de vazamento de óleo e Análise de Riscos Ambientais.

Neste sentido, desde já chama-se atenção para o fato da locação inicialmente proposta (a cerca de 50km da costa, em lâmina d'água de 65 m) permitir alternativas mais distantes da costa e em águas mais profundas que, pelo menos a princípio, implicariam impactos e riscos menores. Estas alternativas deverão ser necessariamente avaliadas.

II.4 - ÁREA DE INFLUÊNCIA DA ATIVIDADE

Neste item deverá ser definida a área de influência da atividade, ou seja, a abrangência geográfica dos impactos diretos e indiretos que o empreendimento poderá acarretar aos meios físico, biótico e socioeconômico. Os critérios **mínimos** para a definição da Área de Influência da atividade são:

- i. os impactos decorrentes da instalação de estruturas, considerando a área de segurança no entorno das unidades e dos equipamentos submarinos;
- ii. os impactos decorrentes do descarte de efluentes ;



- iii. a interferência com a atividade de pesca artesanal; e
- iv. as rotas das embarcações utilizadas durante a atividade até as bases de apoio, incluindo os próprios portos ou terminais.

Os limites da Área de Influência relativos ao meio socioeconômico devem incluir os municípios onde existam comunidades que realizem atividades econômicas na área do empreendimento, tais como pesca artesanal, turismo, ou outras que porventura venham a ser identificadas.

A interferência sobre a pesca artesanal deverá considerar a área de exclusão no entorno das unidades e do sistema de escoamento e o aumento do tráfego de embarcações de apoio à atividade. Para definição dos municípios cuja atividade pesqueira artesanal é impactada, faz-se necessária uma análise integrada da região considerando:

- as características do fundo marinho (cascalho, pedra, recife de coral, lama, etc.) associadas à distribuição dos recursos de importância econômica para a frota artesanal (camarão, dourado, sardinha, atum, etc.) e às características das pescarias ali realizadas;
- a dinâmica da frota de cada município. Esta análise deverá ser realizada fazendo uso de informações oriundas: i) de abordagem *in loco* das embarcações pesqueiras, realizada em outras atividades de exploração e produção de petróleo na região; ii) de projetos de monitoramento do desembarque pesqueiro pretéritos; iii) de entrevistas com grupos de pescadores experientes em cada tipo de pescaria a ser analisada dos municípios previamente identificados como integrantes da AI.
- a empresa deverá fazer referência às fontes de pesquisa utilizadas para coleta de informações secundárias e apresentar detalhadamente a metodologia utilizada para levantamentos primários e para o cruzamento das informações utilizadas na definição da Área de Influência.
- As informações deverão ser espacializadas em mapas georreferenciados contendo as linhas batimétricas. O conjunto dessas informações deverá permitir a análise sobre a inclusão dos municípios que deverão integrar a AI devido à interferência com a atividade de pesca artesanal.

Os limites da Área de Influência relativos aos impactos decorrentes do descarte de efluentes devem ser determinados a partir de modelagem, conforme definido no item pertinente.

A modelagem de dispersão de óleo relacionada a eventos acidentais não deverá ser utilizada como critério para a definição da Área de Influência da atividade, uma vez que se trata de aspecto relacionado aos riscos do empreendimento, devendo ser considerada na Análise de Riscos e na elaboração do Plano de Emergência Individual da unidade. Entretanto, os impactos potenciais associados a eventuais derramamentos de óleo deverão ser descritos e avaliados no item de Identificação e Avaliação de Impactos Ambientais.

A Área de Influência da atividade deverá ser representada em um mapa georreferenciado em escala adequada à análise.

II.5 – DIAGNÓSTICO AMBIENTAL

- A) O diagnóstico ambiental deverá retratar a qualidade ambiental atual da área de abrangência dos estudos, indicando as principais características dos diversos fatores que compõem o sistema ambiental, de forma a permitir o entendimento da dinâmica e das interações existentes entre os meios físico, biótico e socioeconômico da área de estudo.
- B) O diagnóstico ambiental terá como objetivo, fornecer conhecimentos capazes de subsidiar a identificação e a avaliação dos impactos decorrentes da atividade, bem como a qualidade ambiental futura da área.
- C) Deverão ser identificados e apresentados os planos e programas governamentais propostos e em desenvolvimento na área de influência da atividade.
- D) Deverá ser identificada e apresentada, com comentários à luz dos artigos pertinentes, a legislação ambiental aplicável à atividade alvo deste licenciamento e à área onde esta será desenvolvida.



- E) Dados primários deverão ser utilizados, caso não possam ser obtidos dados secundários atualizados e/ou estes não sejam representativos para a área de influência da atividade.
- F) Os diagnósticos dos diversos meios deverão ser ilustrados com tabelas, gráficos, diagramas, croquis e mapas, fluxogramas ou qualquer outra forma que facilite, primeiramente, sua análise em separado e sua análise integrada.

II.5.1 - MEIO FÍSICO

II.5.1.1 – METEOROLOGIA

- A) A caracterização meteorológica da área de estudo deverá necessariamente abordar os parâmetros de temperatura, precipitação, evaporação, umidade relativa, pressão atmosférica, insolação e regime de ventos, considerando sempre a análise de médias, mínimas e máximas e os aspectos inerentes a variações anuais e sazonais. A correlação existente entre os diferentes parâmetros analisados deve ser amplamente abordada, ao longo do texto, buscando um entendimento completo do sistema meteorológico da região.
 - Esta caracterização deverá ser baseada em séries recentes e históricas de dados, obtidas diretamente do Instituto Nacional de Meteorologia (INMET), do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE) e de estações meteorológicas localizadas na área de abrangência do diagnóstico.
 - As séries de dados históricos de vento e, se possível, precipitação e temperatura, poderão ser complementados através da utilização de modelos atmosféricos que utilizem os campos de pressão.
 - A busca de informações em outros bancos de dados e na literatura especializada é fundamental para um completo entendimento das condições meteorológicas vigentes. Por exemplo, dados de vento devem ser obtidos, sem desconsiderar as fontes citadas acima, diretamente do Banco Nacional de Dados Oceanográficos (BNDO) e de reanálises do NCEP.
 - Deverá ser apresentada uma tabela que especifique a fonte e o período de observação de cada dado utilizado.
 - A posição de coleta dos dados meteorológicos deverá ser apresentada em mapas georreferenciados em escala adequada, poderão ser apresentados diversos mapas de forma a favorecer a visualização das informações. Paralelamente, deverá ser apresentada uma tabela auxiliar contendo as coordenadas de cada ponto, a fonte e os parâmetros observados.
 - Mapas, tabelas, diagramas e gráficos devem ser amplamente utilizados, assim como o adequado tratamento estatístico dos dados disponíveis (médias, desvio-padrão,...), que podem proporcionar uma análise mais coerente dos resultados apresentados. Por exemplo, especificamente, no caso dos dados de vento, estes devem ser apresentados em tabelas, Rosa dos Ventos, Stick-plots, mapas de campos de vento, etc.
- B) Todo o conjunto de informações obtido deve ser devidamente interpretado e analisado, considerando-se sempre possíveis diferenças metodológicas e de resultados existentes entre os diferentes bancos de dados e destes com a literatura especializada, sendo ao final amplamente discutido para a consolidação definitiva do diagnóstico.
- C) Necessariamente o EIA deve conter uma caracterização das condições extremas do regime de ventos nos últimos 30 anos, extrapolando, através de modelos, para 50 anos, identificando-se variações anuais e sazonais nas máximas intensidades e durações dos ventos de acordo com suas direções predominantes. Paralelamente, se faz necessária uma análise estatística da ocorrência de sistemas frontais na região, apresentando-se as variações anuais e sazonais da quantidade de frentes, suas durações médias e o intervalo de dias entre dois eventos consecutivos, abordando-se de forma quali-quantitativa a influência de sistemas frontais na região.

II.5.1.2 – OCEANOGRAFIA

- A) A caracterização das condições oceanográficas existentes na área em questão, devem sempre considerar as variações anuais, sazonais e espaciais. Posteriormente, todas as informações devem necessariamente ser interpretadas, comparadas e analisadas conjuntamente, buscando-se uma consolidação adequada ao escopo do estudo e ressaltando-se todas as possíveis implicações para o desenvolvimento da atividade. Neste sentido, os seguintes parâmetros devem ser obrigatoriamente considerados:



- Temperatura, salinidade e densidade da água do mar para a região, sendo apresentadas através de tabelas, mapas de distribuição superficial e seções verticais com isolinhas, perfis de temperatura e salinidade e Diagrama T-S, identificando-se a profundidade da termoclina e a da pycnoclina.
 - As massas d'água presentes na região em estudo devem ser previamente identificadas e caracterizadas, correlacionando-as com os dados acima através de Diagramas T-S, bem como ter descritos os seus padrões de circulação. Devem ser apresentados gráficos de seções verticais que permitam identificar a variação sazonal da presença e distribuição horizontal das profundidades limites de cada massa d'água em relação à costa.
 - Deve ser efetuada uma rápida descrição do sistema de correntes oceânicas atuante no Atlântico Sul, buscando-se identificar e caracterizar as principais correntes presentes na região de estudo, enfatizando-se a descrição das circulações de meso-escala e local. Para a caracterização das principais correntes atuantes na região, devem ser apresentados:
 - Mapas de distribuição espacial e vertical;
 - Tabelas contendo os valores de velocidade máxima, transporte de volume geostrófico e direção predominante, disponíveis em bancos de dados e na literatura especializada;
 - Perfis horizontais e verticais contendo as direções e intensidades de cada corrente; e,
 - Devem ser descritas todas as feições oceanográficas verificadas, como vórtices, frentes termais, ressurgências, meandramentos, etc.
 - Necessariamente devem ser consideradas, ao longo de toda a caracterização do regime hidrodinâmico, as variações anuais e sazonais existentes.
 - O clima de ondas deve ser analisado buscando-se correlacionar as informações obtidas para este parâmetro com a análise dos dados realizadas ao longo do item II.5.1.1 – Meteorologia para o regime de ventos e para a incidência de sistemas frontais e com as informações do regime de correntes atuante. Devem ser apresentados histogramas de altura significativa e período de ondas, e tabelas que incluam também a direção da frente de onda.
 - Devem ser apresentadas tabelas contendo os valores de amplitude e fase das principais componentes harmônicas, mapas cotidianos de amplitude e fase e tabelas com as médias das alturas de sizígia e quadratura. Com relação à variação do nível do mar, pede-se um breve relato do comportamento verificado, ao longo das últimas décadas, e da existência de prognósticos sobre a elevação do nível do mar na região, tendo como base a literatura especializada disponível.
 - Caracterizar as condições extremas do regime hidrodinâmico, com base nos dados apresentados até o momento e indicando categoricamente quais as principais forçantes e as variações anuais e sazonais existentes.
- B) Esta caracterização deverá ser baseada em séries recentes e históricas de dados, obtidas diretamente de bancos de dados nacionais e internacionais e de estações oceanográficas localizadas na área de abrangência do diagnóstico.
- Deverá ser apresentada uma tabela que especifique a fonte e o período de observação de cada dado utilizado.
 - A posição de coleta dos dados oceanográficos deverá ser apresentada em mapas georreferenciados em escala adequada. Poderão ser apresentados diversos mapas de forma a favorecer a visualização das informações. Paralelamente, deverá ser apresentada uma tabela auxiliar contendo as coordenadas de cada ponto, a fonte e os parâmetros observados.
 - Mapas, tabelas, diagramas e gráficos devem ser amplamente utilizados, assim como o adequado tratamento estatístico dos dados disponíveis (médias, desvio-padrão,...), que podem proporcionar uma análise mais coerente dos resultados apresentados.
- C) Todo o conjunto de informações obtido deve ser devidamente interpretado e analisado, considerando-se sempre, possíveis diferenças metodológicas e de resultados existentes entre os diferentes bancos de dados e destes com a literatura especializada, sendo ao final amplamente discutido para a consolidação definitiva do diagnóstico. Deverão ser indicadas as implicações para o desenvolvimento da atividade.
- D) Considerando a possibilidade da presença de feições de fundo ativas deverá ser elaborado estudo de dinâmica sedimentar nas regiões nas quais há pretensão de instalação de estruturas no fundo (dutos, sistema de



rebombeio, etc.), fazendo uso de dados primários. O referido estudo deverá conter, com relação a dados oceanográficos, minimamente:

- Caracterizar o regime de correntes de fundo;
- Apresentar descrição dos valores de temperatura, salinidade e densidade da água próxima ao fundo, correlacionando estes a sua respectiva massa d'água e, se possível, as variações no regime de correntes na região; e,
- Todos os métodos de coleta e análise dos dados utilizados devem ser descritos e apresentados, sendo necessária a apresentação de mapas com a grade amostral utilizada. Em todos os mapas de contorno gerados deverá ser apresentada a posição proposta para as estruturas a serem instaladas.

II.5.1.3 – QUALIDADE DE ÁGUA E SEDIMENTOS

- A) Deverá ser realizada a caracterização da qualidade da água marinha, para as massas d'água identificadas na área de influência, com a apresentação, consolidação e avaliação dos dados obtidos, considerando-se no mínimo os seguintes parâmetros:
- carbono orgânico total (TOC).
 - fenóis.
 - hidrocarbonetos totais.
 - HPA (hidrocarbonetos poliaromáticos).
 - nutrientes (Amônia, Nitritos, Nitratos e Fosfato).
 - oxigênio dissolvido.
 - pH.
 - sulfetos.
 - clorofila-a.
- B) Deverá ser realizada a caracterização da qualidade dos sedimentos que compõem o assoalho marinho na área de influência direta da atividade, considerando-se no mínimo os seguintes parâmetros:
- granulometria;
 - metais (As, Ba, Cd, Cr, Cu, Fe, Hg, Mn, Ni, Pb, Zn e V);
 - hidrocarbonetos totais;
 - hidrocarbonetos poliaromáticos (HPA).
 - Razão C:N:P
 - Teor de carbonatos
 - Teor de matéria orgânica total
- C) Deverão ser apresentados os procedimentos de amostragem, preparo e análises de amostras, bem como métodos estatísticos de confiabilidade dos resultados obtidos.
- D) As estações utilizadas na obtenção de dados deverão ser plotadas, em base cartográfica geo-referenciadas.
- E) Estatísticas básicas destes parâmetros abordando variações sazonais, deverão ser apresentadas sob a forma de tabelas, diagramas e gráficos.

II.5.1.4 – GEOLOGIA E GEOMORFOLOGIA

- A) O Estudo de Impacto Ambiental deverá conter uma caracterização geológico-geomorfológica da área do empreendimento e suas alternativas, dando ênfase à descrição:
- do arcabouço estrutural (principais dobras, falhas e fraturas), no âmbito regional e local;
 - das principais unidades fisiográficas existentes, em âmbito regional e local;
 - da faciologia dos sedimentos de fundo oceânico, numa visão local;
 - das condições de estabilidade e resistência do piso marinho (caracterização geotécnica).
- B) Deverá ser apresentado um mapa batimétrico/ faciológico, geo-referenciado, em escala compatível com as feições geomorfológicas ilustradas, além de seções geológicas esquemáticas pertinentes (locais).
- C) Considerando a possibilidade da presença de feições de fundo ativas, deverá ser elaborado estudo de dinâmica sedimentar nas regiões nas quais há pretensão de instalação de estruturas no fundo (dutos, sistema de



rebombeio, etc.), fazendo uso de dados primários. O referido estudo deverá conter, com relação a dados de geomorfologia, minimamente:

- Levantamento das feições de fundo, fazendo uso de sonar de varredura lateral, da área na qual será instalado as estruturas. É minimamente necessário que sejam determinadas a extensão e altura destas feições;
- Caracterização dos sedimentos de superfície com enfoque na área em que as estruturas serão instaladas. Tal caracterização deverá apresentar:
 - Os percentuais de carbonato, matéria orgânica e das frações que representam lama, areia e grossos (sedimentos de classe igual ou superior a grânulos);
 - O cálculo dos momentos gráficos de Folk e Ward (1957); e,
 - Os gráficos de distribuição simples e acumulada das amostras.
- Determinar a espessura da camada superficial dos sedimentos através dos dados já existentes de sísmica na região, sendo preferencial dados obtidos através de sísmica rasa;
- Todos os métodos de coleta e análise dos dados utilizados devem ser descritos e apresentados, sendo necessária a apresentação de mapas com a grade amostral ou, quando pertinente, rota de navegação utilizada. Em todos os mapas gerados deverá ser apresentada a posição proposta para a instalação das estruturas.

II.5.2 - MEIO BIÓTICO

Para a totalidade da Área de Influência, o diagnóstico deverá apresentara as seguintes informações:

- A) Identificar as unidades de conservação existentes na área de influência da atividade, descrevendo: sua localização, objetivos de criação, histórico, usos permitidos de acordo com a categoria de manejo correspondente (disposto na Lei 9.985/00) e com o Plano de Manejo, existência de conselho de gestão, e a influência do empreendimento sobre estas unidades. Ressalta-se que Unidades de Conservação que não estejam localizadas na área de influência, mas cujas Zonas de Amortecimento estejam ou cujos limites distem menos de 10 km das áreas diretamente afetadas pelo empreendimento, também deverão ser identificadas e descritas. Deverá ser apresentado um mapa, em escala adequada, onde estejam claramente representados os limites das unidades de conservação, suas respectivas *áreas de entorno* (Resolução CONAMA 13/90), *zonas de amortecimento* e *corredores ecológicos* (quando já definidas em Plano de Manejo ou instrumento legal específico).
- B) Identificar e caracterizar as áreas de desova e alimentação de quelônios.

Os demais itens do diagnóstico devem considerar somente a parte da área de influência definida com base nos impactos sobre os meios físico e biótico (ex.: os impactos decorrentes da instalação de estruturas, do descarte de efluentes, etc...); ou seja, desconsiderando a parte da área de influência definida, exclusivamente, com base nos impactos sobre o meio socioeconômico (ex.: municípios onde existam comunidades que realizem atividades econômicas na área do empreendimento, etc...). Para a área assim definida, deverão ser apresentadas as seguintes informações:

- C) Identificar e descrever os locais de concentração, períodos de desova e reprodução dos recursos pesqueiros; locais de concentração e nidificação de aves marinhas e locais de concentração, períodos de reprodução e rotas de migração de mamíferos marinhos. Estas informações deverão ser representadas em mapa.
- D) Identificar e descrever áreas de ocorrência de recifes de corais (incluindo corais de águas profundas) e bancos de algas ou moluscos. A localização destas áreas deverá ser representada em mapa.
- E) Identificar as espécies mais vulneráveis ao empreendimento, as espécies chave, as indicadoras da qualidade ambiental, as de interesse econômico e/ou científico, as raras, as endêmicas, além daquelas ameaçadas de extinção (portarias do IBAMA; lista CITES – anexos I e II). Caso o local de ocorrência destas espécies corresponda a uma área específica, a mesma deverá ser representada em mapa.
- F) Caracterizar de forma **detalhada** os locais de instalação das estruturas submarinas (dutos, âncoras, etc...) no que diz respeito às comunidades biológicas que serão diretamente impactadas. Esta caracterização



deverá fazer uso de dados primários, como por exemplo, imagens de ROV e dados de *side-scan sonar*, para indicar, de forma conclusiva, a presença, ou não, de recifes de coral (incluindo corais de águas profundas) e bancos de algas ou moluscos na área afetada. As informações deverão ser reunidas em um mapa detalhado, em escala adequada à visualização, com indicações da batimetria e faciologia, no qual estejam representadas as estruturas submarinas a serem instaladas.

II.5.3 - MEIO SOCIOECONÔMICO

O diagnóstico do Meio Socioeconômico na área de influência do empreendimento deverá constar da descrição dos seguintes aspectos, a saber:

- A) *Grupos de interesse*: descrever todas as partes interessadas, caracterizando-as em grupos de interesse compostos de atores sociais com características comuns, passíveis de interação direta ou indireta com o empreendimento. A caracterização destes grupos de interesse deverá possibilitar uma clara distinção entre os mesmos, enfocando, dentre outros aspectos, os grupos de atores sociais utilizadores do espaço marinho requerido pelo empreendimento, autarquias públicas da administração direta atuantes na área de influência do empreendimento, especialmente aquelas integrantes do Sistema Nacional de Meio Ambiente – SISNAMA, e terceiro setor. Os grupos de interesse poderão ser divididos em:
- instituições governamentais.
 - setor empresarial.
 - organizações da sociedade civil.
 - outros interessados.

Subdivisões em cada grupo de interesse ou proposições de novos grupos de interesse poderão ser apresentadas, desde que acompanhadas de argumentos que as justifiquem.

- B) *Estrutura produtiva*: apresentar os índices de desemprego, estimativa da geração de empregos diretos e indiretos, especificando tipo de função e escolaridade exigida. Especial enfoque deverá ser conferido às atividades relacionadas direta ou indiretamente ao uso do espaço marinho e ao potencial de absorção de mão-de-obra local.
- C) *Caracterização da atividade pesqueira*: o número de pescadores que atuam na área de influência do empreendimento deverá ser estimado com base nas informações de instituições governamentais, entidades de classe e/ou pesquisa direta. A caracterização das frotas de embarcações pesqueiras atuantes na área de influência deverá abordar os seguintes tópicos: (a) caracterização física das embarcações e métodos de conservação de pescado a bordo; (b) descrição das pescarias e dos petrechos de pesca utilizados; (c) descrição dos regimes de comercialização, dos métodos de beneficiamento e agregação de valor do pescado capturado; (d) principais locais de desembarque por frota; (e) dinâmica das diferentes frotas (áreas de atuação e períodos de safras), com informações representadas em mapa. A caracterização da atividade pesqueira deve constar de todas as informações necessárias à determinação de áreas de exclusão ou impedimento para a pesca que são diretamente decorrentes das atividades inerentes ao empreendimento em questão.

II.5.4 - ANÁLISE INTEGRADA E SÍNTESE DA QUALIDADE AMBIENTAL

- A) Após os diagnósticos dos meios físico, biológico e socioeconômico, deverá ser elaborada uma *análise integrada* dos diagnósticos que caracterize, de forma global, a inter-relação entre os meios estudados a partir das interações entre seus componentes. Deverão ser explicitadas as relações de dependência e/ou de sinergia entre os fatores ambientais, para compreensão da estrutura e dinâmica do ambiente da área de influência.
- B) Deverá ser apresentada, a partir da análise integrada, uma *síntese da qualidade ambiental* da área de influência, abordando suas tendências evolutivas em *cenário de ausência da atividade x cenário de presença da atividade* no campo, de forma a se compreender a dinâmica do ambiente em relação à implantação do empreendimento.
- C) A síntese da qualidade ambiental deverá considerar a existência de outros empreendimentos e atividades na região, bem como a identificação dos pontos críticos do ambiente onde será desenvolvida a atividade.



- D) Todas as informações desta síntese deverão estar consolidadas no Mapa de Sensibilidade Ambiental, que deverá também incluir a modelagem (determinística e probabilística) do deslocamento da mancha de óleo. Esta simulação deverá considerar o cenário mais crítico relacionado às sazonalidades climáticas e oceanográficas, com base nos dados apresentados no Diagnóstico Ambiental. O resultado deverá informar a probabilidade e o tempo necessário para o óleo atingir a costa e outras áreas consideradas relevantes. No mesmo mapa deverá estar ilustrada a área onde se realizará a atividade e os Índices de Sensibilidade do Litoral.
- E) A análise integrada e a síntese da qualidade ambiental deverão auxiliar na identificação e avaliação dos impactos decorrentes das atividades.

II.6 – IDENTIFICAÇÃO E AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS

- A) Deverão ser realizadas a identificação e a avaliação dos impactos ambientais da atividade, de suas alternativas e das atividades associadas, adotando-se métodos consagrados na literatura, claramente explicitados quanto aos critérios para interpretação da magnitude e importância dos impactos ambientais.
- B) Na apresentação dos resultados da identificação e avaliação dos impactos deverá constar a descrição detalhada dos impactos sobre cada fator relevante e seus aspectos geradores, considerando o exposto na descrição da atividade e no diagnóstico ambiental.
- C) Na avaliação dos impactos ambientais, deverão ser apresentados dados e fontes de referências utilizadas para subsidiar a análise e discussão da abrangência, magnitude e importância dos impactos.
- D) A identificação e avaliação dos impactos ambientais deverão considerar:
1. A eventual ocorrência de acidentes, quando do desenvolvimento da atividade, abrangendo:
 - a análise histórica de acidentes em atividades semelhantes.
 - a estimativa da probabilidade de ocorrência dos acidentes relevantes, cujas conseqüências contenham potencial de dano ambiental, considerando a vulnerabilidade da atividade.
 2. Os impactos gerados para os meios físico, biótico e socioeconômico, nas fases de instalação, operação e desativação do empreendimento.
 3. As condições atuais do ambiente na área de influência, de modo a permitir um prognóstico sobre as variáveis e compartimentos suscetíveis de sofrer, direta ou indiretamente, efeitos significativos a partir dos impactos identificados.
 4. Os impactos ambientais do projeto e de suas alternativas, por meio da identificação, previsão da magnitude e interpretação da importância dos prováveis impactos relevantes, discriminando e discutindo:
 - os impactos positivos e negativos (benéficos e adversos).
 - os impactos diretos e indiretos.
 - os impactos imediatos e a médio e em longo prazo.
 - os impactos temporários, permanentes e cíclicos.
 - seu grau de reversibilidade (reversíveis e irreversíveis).
 - sua abrangência (locais, regionais e estratégicos).
 5. As suas propriedades cumulativas e sinérgicas com as demais atividades e/ou empreendimentos existentes na área, bem como a distribuição dos custos e benefícios sociais.
 6. Os impactos adversos que não possam ser evitados ou mitigados.
 7. Os planos e programas governamentais, propostos e em implantação na área de influência do projeto, e sua compatibilidade com o empreendimento.
 8. A proposição de medidas destinadas à mitigação dos impactos ambientais decorrentes da atividade.
- E) A discussão dos impactos referentes aos descartes de efluentes (ex.: decorrentes do teste de estanqueidade, etc...), bem como a derrames acidentais de óleo, deverá ser realizada baseando-se nas modelagens e previsões das mesmas.
- F) Com relação às emissões atmosféricas deverá ser avaliado, além do impacto local e regional, o impacto de emissões de gases de efeito estufa. Esta avaliação deverá ter por base a quantificação dos gases gerados por cada um dos projetos e sua destinação. Neste sentido, ressalta-se que, caso estes gases sejam enviados para terra, deverá ser considerada sua destinação final após o recebimento e processamento.



- G) A discussão dos impactos referentes a derrames acidentais de óleo, deverá estar também orientada segundo as áreas identificadas pela modelagem como passíveis de serem atingidas pela trajetória de um eventual derrame de óleo.
- H) O resultado da análise deverá ser apresentado na forma de uma matriz de impactos, contendo uma síntese conclusiva dos impactos relevantes a serem considerados nas fases de implantação, operação e desativação de todas as atividades previstas.
- I) Com base na avaliação de impactos realizada, avaliar os cenários futuros de evolução das condições socioambientais para as hipóteses de presença ou não da atividade.

II.6.1 - MODELAGEM DA DISPERSÃO DE ÓLEO E EFLUENTES

- A) A empresa deverá elaborar estudos de modelagem para a simulação da trajetória e da dispersão de efluentes (ex.: efluentes provenientes de testes de estanqueidade, etc), bem como de manchas de óleo provenientes de um derramamento acidental. Para tal, deverá utilizar ferramentas informatizadas, dados operacionais, dados meteoceanográficos e outros que se façam necessários. Essas simulações deverão considerar e atender os seguintes aspectos:
 - A modelagem deverá considerar os parâmetros meteo-oceanográficos condizentes com a área onde se desenvolverá a atividade, sendo que os dados utilizados deverão estar de acordo com o apresentado no diagnóstico do meio físico.
 - A escolha dos modelos utilizados deverá ser adequadamente justificada, devendo ser claramente indicadas suas premissas básicas e limitações.
 - Em cada simulação a empresa deverá informar, de maneira objetiva, quais as premissas, parâmetros e valores utilizados como dados de entrada do modelo e as condições de contorno;
 - Os resultados das modelagens devem ser apresentados em forma gráfica e discutidos.
- B) É imprescindível que os modelos sejam calibrados, alimentados e validados com dados recentes coletados na área de interesse da modelagem. Tais dados constituirão uma base única para todos os modelos utilizados:
 - Os dados a serem coletados devem estar de acordo com os propostos nas Seções II.2.1.1 – Meteorologia e II.2.1.2 – Oceanografia deste Termo de Referência;
 - Com relação aos dados referentes à meteorologia, devem ser elaborados gráficos utilizando dados históricos coletados com menor tempo entre medidas possível. O local de coleta destes dados deve ser no interior do domínio da modelagem. O mesmo deve ser feito para os dados primários a serem coletados para a elaboração do EIA. Estes gráficos devem ter formato de rosa dos ventos ou histogramas direcionais separando os dados em período mensal;
 - Com relação aos dados referentes à oceanografia:
 - Devem ser apresentados mapas com os pontos de coleta dos dados de modo a facilitar a análise do relatório;
 - Os dados oceanográficos devem ser analisados com tratamento estatístico e/ou espectral adequado.
- C) A base de dados meteoceanográficos a ser utilizada nos estudos de transporte e dispersão de contaminantes deve ser constituída a partir de séries históricas. Esta base deve ser representativa dos eventos sazonais e transientes característicos da região, devendo esta ser justificada.
- D) Na modelagem da pluma de dispersão do descarte de efluentes (ex.: desalagamento de dutos, etc...), deverão ser apresentadas análises de diluição x distância no plano horizontal e no plano vertical, a partir dos pontos de lançamento deste efluente, e tempo para diluição até critério ambiental. Deverão ser apresentados todos os dados de entrada (valores utilizados) fornecidos ao modelo para realização da simulação, incluindo características do descarte (diâmetro e orientação da tubulação, lâmina d'água, altura do descarte, vazão, tempo descarte, volume do descarte,...), características do efluente (temperatura, salinidade, densidade, e concentração do produto em questão), características ambientais do local do descarte (temperatura, salinidade, densidade do corpo receptor, velocidade de correntes, ...), conforme modelo de tabela abaixo:

Descrição	Dados	Justificativa
-----------	-------	---------------



local descarte (coordenadas geodésicas)		
prof.lâmina d'água local, m		
Dados do descarte		
Vazão (bbl/hr)		
Fluxo volume descartado (m/s)		
Raio da tubulação do descarga (ft)		
profundidade descarga (ft)		
volume (m ³)		
ângulo vertical de descarga (em graus referentes `a horizontal - positivo para baixo e negativo para cima)		
azimute de descarga		
duração de descarga (s)		
temperatura do efluente °C		
salinidade do efluente		
densidade efluente, (g/cm ³)		
Estrutura da plataforma		
Dados do ambiente		
intensidade da corrente (m/s)		
direção das correntes (°)		
temperatura da água do mar (°)		
salinidade da água do mar		
densidade do mar (g/cm ³)		
altura de onda significativa (ft)		
período de onda significativa (s)		
velocidade de vento (ft/sec)		
temperatura do ar à superfície do mar (°C)		
descrição da partícula a modelar		
Dados do efluente		
princípio ativo		
Concentração inicial, ppm		
CEO, ppm		
CENO, ppm		
VC, ppm		
Dados de saída da pluma		
espessura, m		
comprimento, m		
profundidade, m		
concentração, ppm		

Obs.: A empresa deverá incluir nesta tabela qualquer outro parâmetro que tenha sido considerado no modelo utilizado

- E) Na simulação da dispersão e trajetória de uma mancha de óleo proveniente de um derramamento acidental, deverão ser considerados cenários que atendam os seguintes aspectos da modelagem:
1. Probabilística, considerando as condições sazonais através de séries históricas de dados,
 2. Determinística crítica, referindo-se ao pior cenário (que mais favoreça a chegada do óleo na costa) dentre as condições sazonais, que será embasada na análise de frequência de fenômenos meteorológicos relevantes à área da atividade, como tempestades oceânicas, sistemas frontais, etc. As forçantes do cenário determinístico crítico devem estar indicadas no gráfico.



3. Determinística nas condições meteoceanográficas mais frequentes, que deverão ser especificadas.
- Deverão ser apresentados as premissas, parâmetros e valores empregados na modelagem:
 1. Grade batimétrica utilizada no modelo, com as fontes das informações e cotas batimétricas referenciadas, tipo de interpolação devidamente validada, acompanhados de mapas e figuras representativas;
 2. Descrição das forçantes utilizadas como entrada no modelo (dados meteorológicos, oceanográficos e parâmetros do óleo), com referências à forma de obtenção (fonte, localização, equipamentos, referência bibliográfica, e validação de dados globais) e tratamento (filtros, médias, interpolações) destes dados;
 3. Descrição das considerações (domínio, condições de contorno) e equações utilizadas na confecção do modelo numérico, relativas à modelagem hidrodinâmica e de derrame de óleo;
 - A simulação deve ser interrompida caso sejam satisfeitas uma das duas condições apresentadas: i) o tempo de simulação completa 30 dias após o final do vazamento; ou ii) todo óleo do vazamento remanescente no mar atinge a costa.
 - A empresa deverá indicar o tipo de óleo (grau API, densidade, viscosidade, pour point...), o local de vazamento (superfície, fundo, coordenadas geográficas), e o regime do derramamento (instantâneo ou contínuo) considerado na modelagem.
 - Com relação ao volume do derramamento a ser considerado na modelagem, deverão ser utilizados os critérios de descarga constante na Seção 2.2.1 do Anexo II da Resolução CONAMA 398/08, ou seja, descargas pequenas - 8 m³, descargas médias – até 200 m³ e descarga de pior caso (VPC).
 - Tanto para modelagem determinística, quanto para a modelagem probabilística, para os três volumes a serem modelados, deve ser indicado o volume (m³) de óleo que chega à costa. No caso da modelagem determinística, deverá ser indicada, ainda, uma previsão de tempo de chegada à costa e a trajetória da mancha, nos três casos a serem modelados. Neste sentido, deverão ser apresentados mapas com isolinhas de tempo mínimo de chegada do óleo e mapas com resultados de volume máximo de óleo na costa.
 - Após a apresentação, os dados devem ser interpretados e discutidos, integrando as informações levantadas pela modelagem, considerando as variações sazonais, definindo o quadro final do possível derrame de óleo.
 - As áreas identificadas como passíveis de serem atingidas deverão ser avaliadas de acordo com a seção 3 do Anexo II da Resolução CONAMA 398 (análise de vulnerabilidade). Cabe salientar que os impactos do derramamento de óleo sobre estas áreas deverão ser discutidos no item Identificação e Avaliação dos Impactos Ambientais.

II.7 – MEDIDAS MITIGADORAS E COMPENSATÓRIAS

- A) Com base na avaliação dos impactos ambientais, deverão ser recomendadas medidas que venham a minimizá-los, eliminá-los, compensá-los ou, no caso de impactos positivos, maximizá-los. Estas medidas deverão ser implantadas através de projetos ambientais;
- B) As medidas mitigadoras deverão ser classificadas quanto:
 - ao componente ambiental afetado.
 - ao caráter preventivo ou corretivo e sua eficácia.
- C) Para a implementação das medidas compensatórias, deverá haver uma participação efetiva da comunidade, da sociedade civil organizada, bem como das instituições governamentais identificadas, buscando-se, desta forma, a inserção regional da atividade.
- D) Essas medidas deverão ter sua implantação prevista, visando tanto à prevenção e à conservação do meio ambiente, quanto à recuperação e, ainda, ao maior aproveitamento das novas condições a serem criadas pela atividade, devendo estas serem consubstanciadas em projetos.



Além das ações necessárias para a mitigação dos impactos significativos, o EIA deverá contemplar, no mínimo, os seguintes projetos:

II.7.1 – PROJETO DE MONITORAMENTO AMBIENTAL

- A) A elaboração do Projeto de Monitoramento Ambiental deverá considerar os meios físico, biótico e socioeconômico (atividade pesqueira), tendo como finalidade verificar e acompanhar (dimensionar), durante toda a duração das atividades, as alterações ambientais decorrentes dos impactos previstos no estudo ambiental, bem como verificar a existência de impactos imprevistos;
- B) Deverão ser explicitados e justificados: os parâmetros a serem monitorados, a malha amostral, a frequência de monitoramento e a metodologia empregada; levando-se em consideração as características sazonais dos corpos receptores. Justificativas para o não monitoramento de um ou mais compartimentos deverão ser claramente apresentadas;
- C) Além do monitoramento de campo, os principais efluentes descartados deverão ser monitorados e caracterizados quanto à ecotoxicidade, características físicas, químicas e físico-químicas;
- D) O Projeto deverá procurar estabelecer indicadores ambientais adequados, representativos e sensíveis às mudanças causadas pela atividade, objetivando determinar as condições do meio ambiente e a eficiência do monitoramento.
- E) O Projeto deverá considerar todas as etapas do empreendimento, sendo prevista uma amostragem anterior ao início da atividade;
- F) Deverão ser reportadas todas as observações de alterações ambientais decorrentes da atividade, em relação à fauna marinha, em especial as de interesse comercial, as ameaçadas de extinção e aquelas protegidas por lei.

II.7.2 - PROJETO DE CONTROLE DA POLUIÇÃO

Na implementação do PCP, a empresa deverá seguir as diretrizes constantes da Nota Técnica CGPEG/DILIC/IBAMA N° 08/08, de 9.10.2008.

II.7.3 - PROJETO DE COMUNICAÇÃO SOCIAL

O Projeto de Comunicação Social deverá ser implementado ao longo de todo o tempo de vigência do empreendimento, no âmbito dos municípios integrantes de suas áreas de influência direta e indireta, atendendo aos seguintes tópicos:

- A) O Projeto de Comunicação Social terá como objetivo o esclarecimento da população residente nos municípios mencionados no *caput* deste item, sobre aspectos do empreendimento a ser licenciado, especialmente os relacionados aos seus impactos efetivos e potenciais, medidas a serem adotadas pelo empreendedor para mitigação e controle destes impactos, legislação aplicada ao empreendimento e contribuição do empreendimento no contexto de políticas públicas nacionais e do desenvolvimento regional;
- B) O Projeto de Comunicação Social deverá contemplar a totalidade dos grupos de interesse identificados, definidos no item II.5.3 do presente Termo de Referência, bem como os demais atores sociais da área de influência, através de instrumentos aqui definidos como *instrumentos de divulgação*, que possibilitem a transmissão de informações em linguagem clara e objetiva, considerando o nível de escolaridade, cultura e conhecimento; do público-alvo
- C) Os instrumentos de divulgação deverão constar de: a) reuniões; b) materiais impressos e c) radio-difusão, conforme as especificações, a saber:
 - **Reuniões:** deverão ser realizadas reuniões periódicas, sendo a primeira antes do início das atividades e a última ao final das atividades. Durante o decorrer das atividades estas reuniões deverão ter periodicidades específicas de realização, definidas para cada grupo de interesse, de acordo com o grau de interface entre a atividade e estes grupos de interesse. O conteúdo destas



reuniões deverá enfatizar a descrição das atividades, aspectos ambientais da área de influência do empreendimento, impactos ambientais efetivos e potenciais da atividade, medidas mitigadoras e compensatórias aplicáveis a estes impactos, aspectos relacionados à destinação de *royalties* e legislação relacionada ao empreendimento. Reuniões semestrais deverão enfatizar especificamente a apresentação dos resultados dos projetos ambientais desenvolvidos durante a atividade. As reuniões deverão ser formalizadas através de convites a pessoas físicas e/ou instituições pertencentes aos grupos de interesse. Os referidos convites deverão ter seu recebimento oficializado através de resposta padronizada, assinada pela pessoa física ou representante legal da instituição convidada, constando da data de recebimento. As reuniões deverão ser documentadas através de: a) lavratura de ata redigida em tempo real, a qual deverá ser assinada por representantes de diferentes grupos de interesse, e posteriormente enviada à CGPEG/IBAMA; b) lista de presença com nome, instituição, profissão, CPF e telefone de contato dos participantes; e, c) síntese das discussões ocorridas durante a reunião.

- **Materiais impressos:** os materiais deverão ser impressos, com tiragem mínima suficiente para atingir os grupos de interesse que atuam no espaço geográfico definido pela área de influência direta da atividade, além dos grupos de interesse da área de influência indireta, e outros segmentos da sociedade interessados. A tiragem dos materiais impressos deverá ser devidamente justificada. Os mesmos deverão enfatizar a descrição das atividades, os aspectos ambientais da área de influência do empreendimento, impactos ambientais efetivos e potenciais da atividade, medidas mitigadoras e compensatórias aplicáveis a estes impactos, aspectos relacionados à destinação de *royalties*, e legislação relacionada ao empreendimento, em linguagem que possibilite a compreensão das informações pelos segmentos atingidos. As figuras, fotos e mapas utilizados devem ser apresentados em escalas que facilitem a visualização do público-alvo a que se destinam.
- **Rádio-difusão:** a veiculação de anúncios em rádios AM, FM e VHF (frequência marítima) deverá estar restrita a comunicados específicos sobre as atividades, seus períodos de execução, restrições a outras atividades, divulgação de local, data e hora das reuniões, além de outras informações relevantes à segurança e proteção do meio ambiente. Os horários de veiculação dos anúncios deverão ser compatibilizados aos horários de maior audiência pelos atores diretamente afetados pela atividade a qual se reportará o referido comunicado;

O material impresso e o conteúdo das reuniões/palestras deverão ser apresentados ainda na fase de aprovação do Estudo de Impacto Ambiental.

- D) O acompanhamento do Projeto de Comunicação Social será efetuado através de relatórios semestrais sobre a implementação das atividades, onde deverão constar:
- modelo dos convites para as reuniões;
 - cópia das respostas padronizadas assinadas pelos convidados;
 - lista de convidados;
 - lista de presença de cada reunião;
 - modelo dos informativos impressos;
 - transcrição dos anúncios de rádio veiculados, acompanhada de documento que ateste a frequência/estação/canal de rádio utilizada(o), e do número e horário de cada tipo de anúncio efetuado.

II.7.4 - PROJETO DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL

O Projeto de Educação Ambiental deverá ser elaborado de acordo com o documento "*Orientações Pedagógicas do Ibama para a Elaboração e Implementação de Programas de Educação Ambiental no Licenciamento de Atividades de Produção e Escoamento de Petróleo e Gás Natural*" (anexo) e deverá seguir as diretrizes da Nota Técnica CGPEG/DILIC/IBAMA N° 01/10, de 13.7.2010.



II.7.5 – PROJETO DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL DOS TRABALHADORES

- A) Este projeto deverá abordar a organização de processos de ensino-aprendizagem visando à **formação continuada** dos trabalhadores envolvidos direta e indiretamente na atividade, enfatizando os cuidados necessários à sua execução e às interferências causadas ao meio ambiente. Neste sentido, deverá ser apresentada uma proposta de Projeto de Educação Ambiental dos Trabalhadores, incluindo no seu conteúdo programático a descrição do meio ambiente físico, biótico e antrópico local, a apresentação dos impactos decorrentes da atividade e formas de minimizá-los, o gerenciamento de resíduos, noções sobre conservação de energia, noções sobre legislação ambiental, incluindo a Lei nº 9605/98, e procedimentos de contenção de vazamentos e combate a derrames de óleo. Dentro deste projeto, deverá ser incluído um trabalho específico para criar uma convivência social positiva;
- B) Etapas específicas para as fases de instalação, operação e desativação do empreendimento deverão ser previstas neste Projeto, sendo que, para cada uma destas fases, todo o efetivo de profissionais envolvidos (inclusive tripulação de embarcações *supply* e efetivo de apoio em terra) deverá receber as informações necessárias ao bom entendimento das interfaces existentes entre as atividades desempenhadas e seus impactos ambientais efetivos e potenciais;
- C) Deverão ser apresentados, em item específico, os conteúdos a serem ministrados, a carga horária total do projeto e de cada conteúdo, o método a ser empregado, o cronograma, os recursos utilizados, o quantitativo de trabalhadores que participarão, e os responsáveis pela elaboração do projeto. Cópias do material didático que será utilizado nesse Projeto deverão ser anexadas ao mesmo. Recomenda-se que a metodologia prevista para os treinamentos utilize recursos didáticos participativos como debates, discussões em grupo e estudos de caso, com a utilização de situações e problemas levantados no diagnóstico ambiental, incluindo os aspectos socioeconômicos da área de influência do empreendimento;
- D) A incorporação de ações pertencentes a programas corporativos de treinamento dos trabalhadores deverá ser devidamente justificada dentro do contexto do empreendimento em questão; e,
- E) Etapas de complementação e aprofundamento deverão estar previstas neste Projeto, sendo dimensionadas em função do tempo de execução de cada uma das fases do empreendimento.

II.7.6 - PROJETO DE DESATIVAÇÃO

O Projeto de Desativação deverá estabelecer diretrizes e critérios que serão implementados ao término das atividades, com vista à proteção e à manutenção da qualidade ambiental da região. Este projeto deverá abordar as ações que seriam realizadas à luz da tecnologia atual e legislação vigente, bem como prever revisões periódicas de atualização do Projeto de Desativação em virtude de novas tecnologias e legislações específicas que venham a surgir durante o período de operação do empreendimento, ou ainda, à luz da definição de novos usos para as estruturas existentes.

- A) Deverão ser apresentados os procedimentos para a desativação da atividade, envolvendo a limpeza e a remoção, e/ou reaproveitamento, das unidades;
- B) Deverá ser contemplada a opção de retirada de todas as instalações submarinas, incluindo as linhas de escoamento/transfêrência de óleo e gás, descrevendo, em qualquer hipótese, como serão as operações de limpeza das linhas;
- C) Deverão ser mencionadas as opções de reaproveitamento das estruturas existentes ou, por outro lado, as perspectivas de como se dará sua destinação final;
- D) Deverá estar prevista a emissão de relatórios periódicos que atualizem o Projeto de Desativação à luz de novas tecnologias e legislações específicas que venham a surgir durante o período de operação do empreendimento, ou ainda, à luz da definição de novos usos para as estruturas existentes.

O projeto deverá contemplar, também, as medidas necessárias à mitigação dos efeitos Sócio-econômicos negativos associados à desativação do empreendimento.



II.7.7 - PROGRAMA DE SEGURANÇA, MEIO AMBIENTE E SAÚDE - SMS DO TRABALHADOR

De acordo com o estabelecido na Portaria conjunta MMA/IBAMA N° 259, publicada no Diário Oficial da União em 13.8.2009, deverá ser proposto Programa de Segurança, Meio Ambiente e Saúde - SMS do Trabalhador.

O programa será enviado, pelo Ibama, à central sindical a qual o sindicato da categoria majoritária no empreendimento está filiada, quanto aos padrões de poluição a que estarão expostos dentro e no entorno do empreendimento e observando as normas regulamentadoras do MTE relativas à segurança e medicina do trabalho.

Os Projetos deverão conter a seguinte estrutura:

1. **Justificativa** – Apresentar as justificativas ambientais para a realização dos projetos em foco, dentro do contexto da política ambiental do empreendedor, fundamentando os argumentos com dados e estatísticas, nas situações em que estes estiverem disponíveis;
2. **Objetivos (Geral e Específicos)** – O *Objetivo Geral* dos projetos deverá explicitar a finalidade dos mesmos em uma oração ou parágrafo sucinto, de forma clara e realista. Os *objetivos específicos* deverão, em conjunto, atender à totalidade da abrangência do objetivo geral, projetando o cenário dos resultados e das situações esperadas ao final da execução do projeto;
3. **Metas** – As *metas* são etapas necessárias à obtenção dos resultados. O conjunto de todas as metas levará a consecução do objetivo geral. Uma ou mais metas levarão a consecução de cada objetivo específico, devendo estar a ele relacionada(s). As metas são implementadas através de ações (atividades), de forma que uma meta poderá constar de uma ou mais *ações* (atividades) a ela subordinadas. Para sua melhor definição, as metas devem ser: **mensuráveis** (refletir a quantidade a ser atingida), **específicas** (remeter-se a questões específicas, não genéricas), **temporais** (indicar prazo para a sua realização), **alcançáveis** (serem factíveis, realizáveis) e **significativas** (devem possuir relação com os resultados que se quer obter, ou com o problema a ser solucionado ou minimizado);
4. **Indicadores de implementação das metas** – Os *indicadores de implementação das metas* são utilizados para a avaliação do cumprimento das metas propostas nos projetos. Estes indicadores devem estar diretamente relacionados a cada meta, de forma específica, constando de parâmetros preferencialmente mensuráveis;
5. **Público-alvo** – O *público-alvo* dos projetos é constituído pelos atores a que estes projetos objetivam atender;
6. **Metodologia** – O tópico *metodologia* objetiva descrever como serão desenvolvidos os projetos, explicitando claramente os métodos e técnicas a serem utilizados, as *etapas de execução*, as metas a elas relacionadas e os *insumos* (bens e serviços) necessários à execução das metas. A metodologia deverá ser descrita separadamente para cada uma das metas componentes dos projetos, as quais estarão subordinadas a diferentes etapas de execução;
7. **Acompanhamento e Avaliação** - Os procedimentos para o acompanhamento das etapas de execução dos projetos e da avaliação do grau de implementação destes deverão ser detalhados neste tópico. O *acompanhamento* dos projetos deverá ocorrer mediante a comparação dos resultados esperados com os resultados parciais e totais obtidos. Além desta análise, um acompanhamento relacionado à operacionalização das metas e de suas respectivas ações (atividades) deverá ser previsto e detalhado neste tópico. Os procedimentos de *avaliação* deverão focar o grau de implementação dos projetos, por meio da análise dos *indicadores de implementação das metas*. É importante prever mecanismos que possibilitem a incorporação, a qualquer tempo, de melhorias contínuas nos projetos, contemplando: (a) a identificação de possíveis inconformidades, suas causas e conseqüências; (b) a implementação de ações corretivas e preventivas para estas inconformidades; (c) a verificação da eficácia destas ações corretivas e preventivas; e, (d) a documentação de quaisquer mudanças evidenciadas pelas incorporações das melhorias contínuas aqui referidas;



8. **Resultados esperados** – Os resultados esperados para cada meta deverão ser apresentados. Neste tópico, deverá ser efetuada uma breve discussão sobre a importância do conjunto destes resultados para o alcance do objetivo geral do projeto proposto;
9. **Inter-relação com outros Projetos** – Quando houver inter-relação entre projetos, estas deverão ser previstas e descritas, com enfoque nas alternativas empregadas para garantir a autonomia ou simultaneidade de execução das metas referentes aos projetos inter-relacionados;
10. **Atendimento à Requisitos Legais e/ou Outros Requisitos** – Todos os projetos deverão considerar, e descrever, os requisitos legais, bem como normas e diretrizes aplicáveis;
11. **Cronograma Físico-financeiro** – Um cronograma físico-financeiro deverá ser apresentado, remontando (a) à cronologia mensal de execução das *etapas de execução* e *metas* a elas relacionadas; e, (b) aos recursos financeiros a serem alocados. Este tópico deverá ser preferencialmente apresentado na forma de uma tabela;
12. **Responsabilidade Institucional pela Implementação do Projeto** – Especificar a(s) instituição(ões) responsável(is) pela implementação dos projetos, constando de sua razão social, endereço e telefones de contato. Termos de cooperação, convênios e outros instrumentos utilizados para formalizar parcerias de execução dos projetos entre os empreendedores e terceiros deverão ser devidamente reportados neste tópico;
13. **Responsáveis Técnicos** – Apresentar relação dos técnicos responsáveis pela elaboração e implementação de cada projeto, bem como de toda a equipe técnica participante, indicando a área profissional de atuação, o número de registro no respectivo conselho de classe (para as profissões que possuem conselho de classe), e o número e cópia do registro no Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental do IBAMA; e,
14. **Referências Bibliográficas e Citações** – Proceder com a correta referência aos autores de citações, dados ou informações utilizadas, nos padrões técnico-científicos, e apresentar a relação das referências bibliográficas mencionadas no corpo do texto dos projetos.

II.8 – ANÁLISE E GERENCIAMENTO DE RISCOS AMBIENTAIS

Deverá ser elaborado estudo de Análise de Riscos Ambientais para o projeto proposto, bem como para cada alternativa apresentada.

O objetivo da análise de risco no EIA é a identificação dos cenários acidentais e seus respectivos desdobramentos, avaliando-se as consequências sobre o meio ambiente, concluindo pela proposição e adoção de medidas que reduzam os riscos ambientais a limites toleráveis.

Deverão ser anexados os documentos (planta, fluxogramas, diagramas, etc) que subsidiaram a Análise de Riscos.

A Análise de Risco Ambiental deverá contemplar as seguintes etapas:

II.8.1 – DESCRIÇÃO DAS INSTALAÇÕES

Deverão ser apresentados os principais sistemas e subsistemas de todas as instalações envolvidas e listados seus equipamentos de segurança mais relevantes.

Deverão ser mencionados os critérios de segurança, incluindo as medidas preventivas adotadas na fase de planejamento da atividade.

II.8.2 – ANÁLISE HISTÓRICA DE ACIDENTES AMBIENTAIS



Deverá ser realizado um levantamento completo de todos os acidentes ocorridos em atividades similares e/ou com o tipo de unidade em questão que, potencial ou efetivamente, tenham causado impactos ao meio ambiente.

A análise histórica deverá descrever, sempre que possível, a tipologia dos acidentes, contemplando todas as possíveis causas, diretas e indiretas, naturais ou não, de explosões, incêndios, derrames, e vazamentos de produtos químicos e óleos, não se restringindo a estes, e a magnitude dos danos ambientais, em relação a eventuais efeitos tóxicos, espécies afetadas e sua importância para o ecossistema em análise. Devem ser apresentados todos os dados estatísticos, acompanhados das respectivas referências.

II.8.3 – IDENTIFICAÇÃO DOS CENÁRIOS ACIDENTAIS

Empregar uma Análise Preliminar de Perigos (APP) para a identificação de todos os cenários acidentais possíveis de ocorrer, independentemente da frequência esperada para os cenários. Deverão ser apresentados todos os cenários possíveis de evoluir para situações com vazamento de óleo para o ambiente. Essa identificação dos cenários acidentais poderá ser auxiliada por outros métodos como a Análise Histórica, o HAZOP e a Árvore de Eventos, por exemplo.

Deverão ser contempladas todas as fases do projeto, incluindo os navios envolvidos na transferência do óleo.

Apresentar o resultado da Análise Preliminar de Perigos em forma de planilha, conforme constante do modelo anexo (Planilha de APP).

II.8.3.1 – AVALIAÇÃO DAS FREQUÊNCIAS DE OCORRÊNCIA DOS CENÁRIOS ACIDENTAIS

Avaliar quantitativamente a frequência de ocorrência de cada cenário acidental que resulte em danos ambientais, utilizando-se dados existentes em referências bibliográficas e bancos de dados. Para eventos iniciadores complexos, que envolvam falhas de sistemas, devem ser construídas e avaliadas árvores de falhas específicas para cada situação.

Avaliar também as frequências de ocorrência dos diversos cenários de acidente capazes de ocorrer após cada evento iniciador.

Estes cenários devem considerar as falhas dos sistemas de segurança que venham a ser demandados em cada caso.

A probabilidade de falha ou a indisponibilidade dos sistemas de segurança devem ser avaliadas através da construção de árvores de falhas. Para a construção da árvore de falhas deverá ser feita uma contagem de equipamentos (ex: flanges, torres, válvulas, vasos, bombas, etc).

As taxas de falhas deverão ser retiradas de bancos de dados como AIChe, OREDA, NPRD-95, entre outros.

II.8.4 – AVALIAÇÃO DAS CONSEQÜÊNCIAS

II.8.4.1 – MODELAGEM DA DISPERSÃO DE ÓLEO

A empresa deverá elaborar estudos de modelagem para a simulação da trajetória e da dispersão das manchas de óleo oriundas dos cenários acidentais identificados, conforme as diretrizes estabelecidas no item II.6.1 deste Termo de Referência. Para simplificar, estes estudos deverão ser realizados por faixa de volumes, como proposto a seguir:

- Para cenários acidentais com volumes entre 0 e 8 m³: modelar o volume de 8m³.
- Para cenários acidentais com volumes entre 8 e 200 m³: modelar o volume de 200 m³.



- Para cenários acima de 200 m³: modelar o volume de pior caso, segundo a Resolução CONAMA 398/08. Caso a diferença entre 200 m³ e a descarga de pior caso seja maior que várias ordens de grandeza, a empresa poderá propor faixas intermediárias, justificadas tecnicamente.

II.8.4.2 – ANÁLISE DE VULNERABILIDADE E IDENTIFICAÇÃO DOS COMPONENTES COM VALOR AMBIENTAL

As áreas identificadas como passíveis de serem atingidas por óleo deverão ser avaliadas de acordo com a seção 3 do Anexo II da Resolução CONAMA 398 (análise de vulnerabilidade).

A partir da Análise da Vulnerabilidade a empresa deverá identificar os Componentes com Valor Ambiental. Estes componentes deverão ter presença significativa na área afetada, ser vulnerável à poluição por óleo e deverão atender aos seguintes critérios:

- Ser importante (e não apenas financeiramente) para a população local, ou
- Ter um interesse nacional ou internacional, ou
- Ter importância ecológica

Estes componentes poderão ser comunidades biológicas (Ex: aves marinhas, mamíferos aquáticos, tartarugas marinhas, etc) ou ecossistemas (ex: mangues, recifes de corais, etc). Em adição aos critérios citados acima, deverão ser consideradas espécies endêmicas, ou ameaçadas de extinção (conforme portarias do IBAMA n 1522/89, 45/92 e 62/97, 37-N /92 e IN IBAMA nº 03/03, IN MMA nº 05/04, lista IUCN (2007), lista CITES – anexos I e II).

A sensibilidade destes componentes deverá ser avaliada em função do seu tempo de recuperação (ou seja, o tempo que o componente, após ser atingido, levaria para se recompor aos níveis anteriores à exposição por óleo).

II.8.5 – CÁLCULO DOS RISCOS AMBIENTAIS

O risco ambiental deverá ser calculado por componente ambiental ameaçado e por faixa de volume, isto é, deverá ser calculado o risco de determinado componente ambiental sofrer danos por contato com determinado volume de óleo.

A partir dos resultados da modelagem a empresa deverá identificar a probabilidade de cada componente ambiental ser atingido por faixa de volume. Deverão, então, ser identificados todos os cenários acidentais cuja consequência seja o vazamento de volumes na faixa considerada, e somadas as frequências de ocorrência destes cenários. A multiplicação do somatório de frequências pela probabilidade é o risco ambiental. O risco ambiental é expresso pela fórmula a seguir:

$$RA_{\text{comp}(x)} = \left(\sum_{i=1}^n f_i \right) \times p(x)$$

Onde:

$RA_{\text{comp}(x)}$ → Risco ambiental de um componente ambiental ser atingido

n → número de cenários acidentais onde o óleo vazado atinge um dado componente ambiental

f → Frequência estimada do cenário acidental (retirado do item II.8.4)

$p(x)$ → probabilidade do componente ambiental ser atingido por determinado volume de óleo

II.8.6 – TOLERABILIDADE DOS RISCOS



Para que um risco ambiental seja considerado tolerável, o tempo de recuperação do componente ambiental deverá ser insignificante em comparação com o tempo de ocorrência do dano. A empresa deverá definir, em valores percentuais, o que considera insignificante dentro deste contexto. O critério proposto deverá ser justificado tecnicamente e terá sua pertinência avaliada. ¹

II.8.7 – REVISÃO DO ESTUDO DE ANÁLISE DE RISCOS

No caso dos riscos apurados não serem toleráveis devem ser indicadas as medidas que promovam a melhora da segurança da instalação, de tal sorte que a revisão do cálculo dos riscos demonstre que os mesmos, devido à sua redução, passaram a ser toleráveis. A revisão deve constar do relatório, com todos os cálculos refeitos.

II.8.8 – PLANO DE GERENCIAMENTO DE RISCOS

No caso de ficar demonstrado que os riscos para o meio ambiente são, ou poderão ser, toleráveis, devem ser consolidadas e relacionadas as medidas preventivas e mitigadoras levantadas pelo Estudo de Análise de Risco, na forma de uma Plano de Gerenciamento de Riscos, que deve conter, no mínimo:

- os riscos que estão sendo gerenciados;
- procedimentos e ações necessárias para o correto gerenciamento;
- definição de atribuições;
- plano de inspeções periódicas;
- programas de manutenção (preventiva e corretiva);
- plano para capacitação técnica dos funcionários/treinamentos;
- processo de contratação de terceiros;
- registro e investigação de acidentes;
- gerenciamento de mudanças;
- sistema de permissão para trabalho;
- cronograma para implantação/acompanhamento das ações propostas.

II.9 - PLANO DE EMERGÊNCIA INDIVIDUAL

Deverá ser elaborado Plano de Emergência Individual que aborde, de forma detalhada, os procedimentos descritos na Resolução CONAMA 398/08.

As ações de emergência deverão ser baseadas nos cenários acidentais identificados na realização da Análise de Riscos Ambientais.

II.10 – CONCLUSÃO

- A) Apresentar de forma consolidada uma avaliação de todas as interferências das atividades de instalação e operação no meio ambiente como um todo, indicando a alternativa tecnológica mais apropriada para as diferentes etapas da atividade.
- B) Identificar as áreas de exclusão (áreas onde a atividade não poderá ser realizada) e as áreas sensíveis (áreas nas quais a atividade deverá ser realizada com determinados controles e restrições), devendo estas áreas ser apresentadas em mapa geo-referenciado.
- C) Indicar o período mais favorável para a execução da atividade de instalação e os períodos nos quais a atividade não poderá ser realizada ou só poderá ser realizada com controles e restrições.
- D) Concluir sobre a adequação e a compatibilidade da atividade em relação às características da área.

II.11 – BIBLIOGRAFIA

Deverá ser apresentada a bibliografia utilizada como referência no Estudo de Impacto Ambiental, segundo norma ABNT.

¹ Sugere-se para isto, que a empresa consulte o Anexo C - Methodology for Establishment and Use of Environmental Risk Acceptance Criteria da versão de 1998 do padrão NORSOK 2013.



II.12 – GLOSSÁRIO

Deverá ser apresentada uma listagem e definição dos termos técnicos, abreviaturas e siglas utilizadas no Estudo de Impacto Ambiental.

II.13 – ANEXOS

Anexos considerados pertinentes e que se refiram ao Estudo de Impacto Ambiental ou à atividade, deverão ser incorporados. O primeiro anexo deverá ser a cópia do presente Termo de Referência.

II.14 - EQUIPE TÉCNICA

Deverá ser apresentada relação da equipe técnica multidisciplinar, responsável pela elaboração do Estudo de Impacto Ambiental, indicando a área profissional e o número de registro no respectivo conselho de classe, quando aplicável, e no Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental (anexar cópia do registro referente a cada técnico envolvido), conforme a Resolução CONAMA N° 001/86.

II.15 – RELATÓRIO DE IMPACTO AMBIENTAL

- A) O Relatório de Impacto Ambiental – RIMA, deverá refletir as conclusões do Estudo de Impacto Ambiental – EIA.
- B) O RIMA deverá conter no mínimo:
- Os objetivos e as justificativas do projeto, sua relação e compatibilidade com as políticas setoriais, planos e programas governamentais.
 - A descrição das atividades propostas e suas alternativas tecnológicas e locacionais, especificando para cada uma delas, nas diferentes fases das atividades, as matérias-primas e mão-de-obra, as fontes de energia, os processos e técnicas operacionais, os prováveis efluentes, emissões, resíduos de energia e os empregos diretos e indiretos a serem gerados.
 - A síntese dos resultados dos estudos de diagnóstico ambiental da área de influência do projeto.
 - A descrição dos prováveis impactos ambientais das diferentes fases da atividade, considerando o projeto, as suas alternativas, os horizontes de tempo de incidência dos impactos e indicando os métodos, técnicas e critérios adotados para sua identificação, quantificação e interpretação.
 - A caracterização da qualidade ambiental futura da área de influência, comparando as diferentes situações da adoção do projeto e suas alternativas, bem como a hipótese de sua não realização.
 - A descrição do efeito esperado das medidas mitigadoras previstas em relação aos impactos negativos, mencionando aqueles que não possam ser evitados e o grau de alteração esperado.
 - Recomendação quanto à alternativa mais favorável (conclusões e comentários de ordem geral).
- C) O RIMA deverá ser apresentado de forma, objetiva e adequada, à sua compreensão. As informações deverão ser traduzidas em linguagem acessível ao público, ilustradas por mapas, cartas, quadros, gráficos e demais técnicas de comunicação visual, de modo que se possam entender claramente as consequências ambientais das atividades e suas alternativas, comparando as vantagens e desvantagens de cada uma delas.

Anexo B - Cadastro Técnico Federal da Habtec



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:
198582	35.808.948/0001-52	09/09/2011	09/12/2011

Nome/Razão Social/Endereço

**HABTEC ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL LTDA
 AV. TREZE DE MAIO, 13 - GRUPO 1.508
 CENTRO
 RIO DE JANEIRO/RJ
 20031-901**

Este certificado comprova a regularidade no

Cadastro de Instrumentos de Defesa Ambiental

Consultoria Técnica Ambiental - Classe 6.0

Qualidade do Ar
 Qualidade da Água
 Qualidade do Solo
 Uso do Solo
 Educação Ambiental
 Recursos Hídricos
 Controle da Poluição
 Recuperação de Áreas
 Auditoria Ambiental
 Gestão Ambiental
 Ecossistemas Terrestres e Aquáticos
 Serviços Relacionados À Silvicultura

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

hf4v.gh43.921w.f5s2

[Imprimir tela](#) [Fechar janela](#)

Anexo II.1.2-1 - Cadastro Técnico Federal da Petrobras

 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:
247844	33.000.167/0001-01	30/09/2011	31/12/2011
Nome/Razão Social/Endereço PETROLEO BRASILEIRO S/A - PETROBRAS AVENIDA REPÚBLICA DO CHILE, 65 CENTRO RIO DE JANEIRO/RJ 20031-912			
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 Moto-serras - Lei 7803/89 / Proprietário de motosserras Serviços Administrativos / administração de conglomerado empresarial Atividades diversas / usuários de substâncias controladas pelo Protocolo de Montreal Transporte, Terminais, Depósitos e Comércio / transporte por dutos Gerenciador de Projeto / Porto Transporte, Terminais, Depósitos e Comércio / marinas, portos e aeroportos</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;">x87i.3adw.dn4h.pjrt</p>	

[Imprimir tela](#) [Fechar janela](#)

Anexo II.2.4-1 - Característica Química dos Óleos Escoados

OIL CHARACTERISTICS			
	QUALITY A Tupi	QUALITY B Iara	QUALITY C Guará
API Grade	28.4	27.8	29.5
Sulfur (% w/w) (D-4294)	0.376	0.36	0.376
Mercaptans (mg/kg) (UOP-163)	37	25	48
Basic nitrogen (% m/m) (UOP-269)	0.107	0.113	0.108
Nitrogen (% w/w) (D-4629)	0.35	0.35	0.31
Total acidity (mg KOH/g) (D-664)	0.36	0.30	0.29
BS&W (% vol) (D-4007)	0.8	0.11	< 0.05
Salt content (% w/w) (D-6470)	0.05	0.016	0.004
Viscosity (mm ² /s) (D-7042)	46.03@20°C to 12.87@50°C	47.31@20°C to 14.49@50°C	34.01@20°C to 10.81@50°C
Pour point	8°C	6°C	9°C
Critical wax temperature	36.47°C	41.02°C	38.67°C
Export temperature	Cargo tank temperature	Cargo tank temperature	Cargo tank temperature
Maximum export temperature	60°C	60°C	60°C
Minimum export temperature	40°C	40°C	40°C
Maximum fluid service temperature	70°C	70°C	70°C
REID vapour pressure	-	48.5kPa	50.7kPa

OIL CHARACTERISTICS			
	QUALITY D Iracema	QUALITY E Marlim (P32+P47)	QUALITY F Marlim Sul P38
API Grade	31	19.4	23.1
Sulfur (% w/w) (D-4294)	0.3	0.767	0.67
Mercaptans (mg/kg) (UOP-163)	33	18	< 2
Basic nitrogen (% m/m) (UOP-269)	(891mg/kg)	0.171	0.135
Nitrogen (% w/w) (D-4629)	0.24	0.45	0.37
Total acidity (mg KOH/g) (D-664)	0.11	1.25	0.59
BS&W (% vol) (D-4007)	0.08	0.05	0.2
Salt content (% w/w) (D-6470)	0.0042	0.011	(56.4 mgNaCl/L)
Viscosity (mm ² /s) (D-7042)	27.05@20°C to 9.15@50°C	516.5@20°C to 81.67@50°C	120.5@20°C to 27.53@50°C
Pour point	13°C	-35°C	-48°C
Critical wax temperature	38.32°C	18.03°C	17.98°C
Export temperature	Cargo tank temperature	Cargo tank temperature	Cargo tank temperature
Maximum export temperature	60°C	60°C	60°C
Minimum export temperature	40°C	40°C	40°C
Maximum fluid service temperature	70°C	70°C	70°C
REID vapour pressure	34.9kPa	4.3 kPa	28.46kPa

OIL CHARACTERISTICS		
	QUALITY G Roncador P54	QUALITY H Albacora Leste P50
API Grade	18	20
Sulfur (% w/w) (D-4294)	0.688	0.585
Mercaptans (mg/kg) (UOP-163)	27	17
Basic nitrogen (% m/m) (UOP-269)	0.146	0.146
Nitrogen (% w/w) (D-4629)	0.427	0.4
Total acidity (mg KOH/g) (D-664)	2.69	1.92
BS&W (% vol) (D-4007)	-	< 0.05
Salt content (% w/w) (D-6470)	0.059	0.0054
Viscosity (mm ² /s) (D-7042)	910.7@20°C to 119.6@50°C	369.2@20°C to 62.01@50°C
Pour point	-24°C	-42°C
Critical wax temperature	-	37.04°C
Export temperature	Cargo tank temperature	Cargo tank temperature
Maximum export temperature	60°C	60°C
Minimum export temperature	40°C	40°C
Maximum fluid service temperature	70°C	70°C
REID vapour pressure	-	23.6kPa

Anexo II.2.4-2 - Laudo Ecotoxicológico de LULA

**ENSAIO ECOTOXICOLÓGICO COM A FRAÇÃO DISPERSA EM
ÁGUA (FDA) DO PETRÓLEO 3-RJS-646-TFR-01B (TUPI)
(CÓDIGO LET 4108) UTILIZANDO *Lytechinus variegatus*
(ECHINODERMATA-ECHINOIDEA)**



Av. Carlos Chagas Filho, 791
Pólo Bio-Rio // Laboratório 4
Cidade Universitária // Ilha do Fundão
CEP 21941-904 // Rio de Janeiro // RJ
55 (21) 3867 5651 // 55 (21) 3525 2466
Email: labtox@labtox.com.br
<http://www.labtox.com.br>

SOLICITANTE:

PETROBRAS/CENPES/PDP / PTAP
Av. Horácio Macedo, 950 - Cidade Universitária
Ilha do Fundão - Rio de Janeiro – RJ
CEP: 21941-915
Tel: (21) 3865-9333

Técnico solicitante: Lize Mirela Lopes de Almeida
e-mail: lizemirela@petrobras.com.br

EXECUTADO POR:

LABTOX – Laboratório de Análise Ambiental Ltda
Av. Carlos Chagas Filho, 791 - Pólo Bio-Rio - Laboratório 4
Cidade Universitária – Ilha do Fundão CEP: 21.941-904
Tel: (21) 3867-5651 / 3525-2466 / 3525-2442
e-mail: labtox@labtox.com.br

Laudo 7189 FDA LVC – REV 00

Rio de Janeiro
Fevereiro/2011

LAUDO DE TOXICIDADE

DADOS DO ENSAIO

Avaliação solicitada: Ensaio embrionarval

Organismo-teste: *Lytechinus variegatus*

Tipo de ensaio: Crônico de curta duração Tempo de exposição: 24 a 28 horas

Resposta do ensaio: Efeito no desenvolvimento embrionarval (retardamento e/ou ocorrência de anomalias)

VALIDADE DO ENSAIO

Desenvolvimento embrionarval no controle: $\geq 80\%$

Sensibilidade do lote de organismos utilizados, à substância de referência, dentro da faixa estabelecida pelo Labtox

Substância de referência: DSS (Dodecil sulfato de sódio)

Faixa de sensibilidade: $CI_{50}(I)$: 0,76 - 2,22 mg.L⁻¹(05/01/2011)

DADOS DA AMOSTRA

Identificação da amostra pelo solicitante: Petróleo 3-RJS-646-TFR-01B
 TUPI
 Código LET 4108
 Data: Não informada

Código de entrada no Labtox: L718911 Data de entrada: 10/01/2011

Data de início do ensaio: 16/02/2011 Data de término: 17/02/2011

RESULTADOS
CENO(I) 125 ppm de óleo* CEO(I) 250 ppm de óleo*
VC(I) 176 ppm de óleo*
Controle: 85,0 % de pluteus
Ensaio com DSS (16/02/2011): 1,02 mg.L ⁻¹ (IC: 0,86 – 1,26 mg.L ⁻¹)

* Valores correspondentes a 12,5; 25 e 17,6 % da Fração dispersa do óleo em água (FDA).

IC: Intervalo de confiança



Laboratório de Análise Ambiental

Av. Carlos Chagas Filho, 791

Pólo Bio-Rio // Laboratório 4

Cidade Universitária // Ilha do Fundão

CEP 21941-904 // Rio de Janeiro // RJ

55 (21) 3867 5651 // 55 (21) 3525 2486

Email: labtox@labtox.com.br

http://www.labtox.com.br

1 – OBJETIVO

Este ensaio teve como objetivo determinar a toxicidade crônica de curta duração da fração dispersa em água (FDA), sobre os embriões do ouriço-do-mar *Lytechinus variegatus*.

2 – METODOLOGIA

A determinação da toxicidade crônica em relação à *L. variegatus* seguiu a metodologia descrita em NBR 15.350 (ABNT, 2006), com adaptações. O ensaio consiste na exposição dos ovos a diferentes diluições da FDA, avaliando-se a solução-teste que causa retardamento no desenvolvimento embriolarval e/ou anomalias nos organismos expostos, nas condições de ensaio.

ANÁLISE ESTATÍSTICA

O valor de CENO(I) (maior concentração nominal da amostra no início do ensaio que não causa efeito significativamente diferente do controle) e CEO(I) (menor concentração nominal da amostra no início do ensaio que causa efeito significativamente diferente do controle) foi obtido através do teste de Williams utilizando-se o programa estatístico TOXSTAT versão 3.3 (Gulley *et al.*, 1991).

Após a obtenção destes valores, foi calculado o VC(I) (valor crônico inicial), que representa a média geométrica de CENO(I) e CEO(I).

PREPARO DA AMOSTRA

A Fração Dispersa do óleo em Água (FDA) foi preparada avolumando-se 2,0 mL de óleo para 2.000 mL, com água do mar, seguindo a metodologia descrita em NBR 15.469 (ABNT, 2007). Esta mistura foi agitada em homogeneizador elétrico por 5 segundos a uma velocidade de 13.000 rpm obtendo-se um extrato de óleo em água de 1.000 ppm (v/v), que corresponde a 100% da FDA. O extrato foi utilizado como solução-estoque para o preparo das seguintes soluções-teste: 15,62; 31,25; 62,5; 125 e 250 ppm de óleo.



Av. Carlos Chagas Filho, 791
Pólo Bio-Rio // Laboratório 4
Cidade Universitária // Ilha do Fundão
CEP 21941-904 // Rio de Janeiro // RJ
55 (21) 3867 5651 // 55 (21) 3525 2486
Email: labtox@labtox.com.br
<http://www.labtox.com.br>

RESUMO DAS CONDIÇÕES DE ENSAIO

Tipo de ensaio.....	crônico
Temperatura de incubação.....	25 ± 1° C
Fotoperíodo.....	12h luz/12h 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 / solução-teste.....	04
Nº de soluções-teste.....	05 + 1 controle*
Água de diluição.....	água do mar natural filtrada
Água de diluição:.....	Salinidade: 36‰.....pH: 8,15.....OD: 7,00 mg.L ⁻¹
Solução-estoque:.....	Salinidade: 36‰.....pH: 8,17.....OD: 6,51 mg.L ⁻¹
Salinidade das soluções-teste.....	36 ‰
pH das soluções-teste:.....	8,11 a 8,15
Oxigênio dissolvido das soluções-teste.....	6,80 a 7,26 mg.L ⁻¹
Duração do ensaio.....	24 horas
Resposta.....	retardamento no desenvolvimento embriolarval ou anomalias
Expressão do resultado.....	CENO(I), CEO(I) e VC(I)
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.

3 – RESULTADOS

Os dados brutos de contagem e o percentual de pluteus normais, obtidos no controle e nas diferentes soluções-teste, são apresentados na tabela I.

Os valores de oxigênio dissolvido (OD), pH e salinidade da água de diluição e da solução-estoque, medidos no início do ensaio, bem como os valores máximos e mínimos destes parâmetros medidos nas soluções-teste, no início e final do ensaio, encontram-se na lista de resumo das condições de ensaio.



Av. Carlos Chagas Filho, 791
 Pólo Bio-Rio // Laboratório 4
 Cidade Universitária // Ilha do Fundão
 CEP 21941-904 // Rio de Janeiro // RJ
 55 (21) 3867 5651 // 55 (21) 3525 2486
 Email: labtox@labtox.com.br
 http://www.labtox.com.br

Tabela I: Número de pluteus normais de *L. variegatus* por réplica e percentual de pluteus normais obtido no controle e nas diferentes soluções-teste da fração dispersa em água (FDA).

Solução-teste (ppm de óleo)	Pluteus Normais		Solução-teste (ppm de óleo)	Pluteus Normais	
	Número por réplica	% por solução-teste		Número por réplica	% por solução-teste
Controle	85	85,0	62,5	82	84,0
	82				
	88				
	85				
15,62	86	86,0	125	88	83,5
	87				
	86				
	85				
31,25	84	84,2	250*	70	68,5
	83				
	85				
	85				

* Significativamente diferente do controle.



Laboratório de Análise Ambiental

Av. Carlos Chagas Filho, 791

Pólo Bio-Rio // Laboratório 4

Cidade Universitária // Ilha do Fundão

CEP 21941-904 // Rio de Janeiro // RJ

55 (21) 3867 5651 // 55 (21) 3525 2486

Email: labtox@labtox.com.br

http://www.labtox.com.br

ANÁLISE ESTATÍSTICA

Transform: NO TRANSFORMATION

WILLIAMS TEST (Isotonic regression model) TABLE 2 OF 2

IDENTIFICATION	ISOTONIZED MEAN	CALC. WILLIAMS	SIG P=.05	TABLE WILLIAMS	DEGREES OF FREEDOM
Controle	0.145				
15,62	0.145	0.280		1.73	k= 1, v=18
31,25	0.158	0.419		1.82	k= 2, v=18
62,5	0.160	0.559		1.85	k= 3, v=18
125	0.165	0.839		1.86	k= 4, v=18
250	0.315	9.224	*	1.87	k= 5, v=18

s = 0.025

Note: df used for table values are approximate when v > 20. Note: df used for table values are approximate when v > 20.

GARANTIA DOS RESULTADOS

Os dados apresentados neste laudo são confidenciais e referem-se unicamente aos resultados obtidos no ensaio com a amostra acima citada. Os dados brutos encontram-se à disposição da Empresa solicitante no Labtox.

Este laudo só pode ser reproduzido por completo. A reprodução de partes deste, só pode ser realizada com autorização escrita do Labtox.

4 - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas. 2006. Ecotoxicologia Aquática – Toxicidade crônica – Método de Ensaio com ouriço-do-mar (*Echinodermata, Echinoidea*). NBR 15.350, 17 p.

ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas. 2007. Ecotoxicologia Aquática – Preservação e preparo de amostras. NBR 15.469, 7p.

Gulley,D.D.; Boelter,A.M.; Bergman,H.L. 1991. “*TOXSTAT Realease 3.3*”, Laramie, WY University of Wyoming, 19 p.

Responsável Técnico:

MSc Leila A. Silva Kraus

CRBio-2 - 12156/02

Diretora



Rio de Janeiro, 14 de março de 2011.



Laboratório de Análise Ambiental

Av. Carlos Chagas Filho, 791

Pólo Bio-Rio // Laboratório 4

Cidade Universitária // Ilha do Fundão

CEP 21941-904 // Rio de Janeiro // RJ

55 (21) 3867 5651 // 55 (21) 3525 2486

Email: labtox@labtox.com.br

http://www.labtox.com.br



Av. Carlos Chagas Filho, 791
Pólo Bio-Rio // Laboratório 4
Cidade Universitária // Ilha do Fundão
CEP 21941-904 // Rio de Janeiro // RJ
55 (21) 3867 5651 // 55 (21) 3525 2486
Email: labtox@labtox.com.br
<http://www.labtox.com.br>

**ENSAIO ECOTOXICOLÓGICO COM A FRAÇÃO DISPERSA EM
ÁGUA (FDA) DO PETRÓLEO 3-RJS-646-TFR-01B (TUPI)
(CÓDIGO LET 4108) UTILIZANDO *Mysidopsis juniae*
(CRUSTACEA-MYSIDACEA)**



Av. Carlos Chagas Filho, 791
Pólo Bio-Rio // Laboratório 4
Cidade Universitária // Ilha do Fundão
CEP 21941-904 // Rio de Janeiro // RJ
55 (21) 3867 5651 // 55 (21) 3525 2466
Email: labtox@labtox.com.br
<http://www.labtox.com.br>

SOLICITANTE:

PETROBRAS/CENPES/PDP / PTAP
Av. Horácio Macedo, 950 - Cidade Universitária
Ilha do Fundão - Rio de Janeiro – RJ
CEP: 21941-915
Tel: (21) 3865-9333

Técnico solicitante: Lize Mirela Lopes de Almeida
e-mail: lizemirela@petrobras.com.br

EXECUTADO POR:

LABTOX – Laboratório de Análise Ambiental Ltda
Av. Carlos Chagas Filho, 791- Pólo Bio-Rio - Laboratório 4
Cidade Universitária, Ilha do Fundão
Rio de Janeiro, RJ, CEP: 21941-904
Tel: (21) 3867-5651 / 3525-2466 / 3525-2442
e-mail: labtox@labtox.com.br

Laudo 7189 FDA MJA – REV 00

Rio de Janeiro
Fevereiro/2011

LAUDO DE TOXICIDADE

DADOS DO ENSAIO

Avaliação solicitada: Ensaio ecotoxicológico com microcrustáceo misidáceo

Organismo-teste: *Mysidopsis juniae*

Tipo de ensaio: Agudo

Tempo de exposição: 96 horas

Resposta do ensaio: Efeitos sobre a sobrevivência

VALIDADE DO ENSAIO

Sobrevivência dos organismos no controle: $\geq 90\%$

Sensibilidade dos organismos do cultivo, à substância de referência, dentro da faixa estabelecida pelo Labtox

Substância de referência: Zinco (sulfato de zinco heptahidratado)

Periodicidade dos ensaios com a substância de referência: mensal

Faixa de sensibilidade: CL(I)50;96h: 0,21 - 0,37 mg.L⁻¹(12/03/2010)

DADOS DA AMOSTRA

Identificação da amostra pelo solicitante: Petróleo 3-RJS-646-TFR- 01B

TUPI

Código LET 4108

Data: Não informada

Código de entrada no Labtox: L718911

Data de entrada: 10/01/2011

Data de início do ensaio: 02/02/2011

Data de término: 06/02/2011

RESULTADOS
CL(I)50;96h: 60,56 ppm de óleo*
Intervalo de confiança (IC): 45,97 – 79,78 ppm de óleo*
Sobrevivência no controle: 100 %
Ensaio com zinco (31/01/2011): 0,26 mg.L ⁻¹ (IC: 0,24 – 0,28 mg.L ⁻¹)

* Valores correspondentes a 6,06; 4,60 e 7,98 % da Fração dispersa do óleo em água (FDA).



Av. Carlos Chagas Filho, 791

Pólo Bio-Rio // Laboratório 4

Cidade Universitária // Ilha do Fundão

CEP 21941-904 // Rio de Janeiro // RJ

55 (21) 3867 5651 // 55 (21) 3525 2486

Email: labtox@labtox.com.br

http://www.labtox.com.br

1 – OBJETIVO

Este ensaio teve como objetivo determinar a toxicidade aguda da fração solúvel em água (FDA), sobre o microcrustáceo *Mysidopsis juniae*.



Av. Carlos Chagas Filho, 791
Pólo Bio-Rio // Laboratório 4
Cidade Universitária // Ilha do Fundão
CEP 21941-904 // Rio de Janeiro // RJ
55 (21) 3867 5651 // 55 (21) 3525 2486
Email: labtox@labtox.com.br
<http://www.labtox.com.br>

2 – METODOLOGIA

A determinação da toxicidade aguda em relação à *M. juniae* seguiu a metodologia descrita em NBR 15.308 (ABNT, 2005).

Jovens de *M. juniae* foram expostos a diferentes soluções-teste da FDA, num sistema estático por um período de 96 horas. A toxicidade foi medida em termos de efeitos sobre a sobrevivência, em leituras do ensaio a cada 24 horas.

PREPARO DA AMOSTRA

A Fração Dispersa do óleo em Água (FDA) foi preparada avolumando-se 4,0 mL de óleo para 4.000 mL, com água do mar, seguindo a metodologia descrita em NBR 15.469 (ABNT, 2007). Esta mistura foi agitada em homogeneizador elétrico por 5 segundos a uma velocidade de 13.000 rpm obtendo-se um extrato de óleo em água de 1.000 ppm (v/v), que corresponde a 100% da FDA. O extrato foi utilizado como solução-estoque para o preparo das seguintes soluções-teste: 7,81; 15,62; 31,25; 62,5; 125 e 250 ppm de óleo. Estas soluções-teste foram estabelecidas em ensaio anterior.

RESUMO DAS CONDIÇÕES DE ENSAIO

Tipo de ensaio:	agudo
Temperatura de incubação:	25 ± 1,0 °C
Fotoperíodo:	12 h luz/12 h escuro
Frasco teste:	béquer de 400 mL
Volume de solução-teste:	300 mL
Origem dos organismos:	cultivo Labtox
Idade dos organismos:	3 a 6 dias
Nº de organismos / frasco:	10
Nº de réplicas / solução-teste:.....	3
Nº de soluções-teste:	6 + 1 controle *
Alimentação:.....	20 náuplios de <i>Artemia</i> sp. recém eclodidos/misidáceo/dia
Água de diluição:.....	água do mar natural filtrada
Água de diluição:.....	Salinidade: 36 ‰.....pH: 8,12.....OD: 7,58 mg.L ⁻¹
Solução-estoque:.....	Salinidade: 36 ‰.....pH: 8,09.....OD: 7,56 mg.L ⁻¹
Salinidade das soluções-teste:	36 ‰
pH das soluções-teste	7,49 a 8,17
Oxigênio dissolvido das soluções-teste	7,10 a 7,69 mg.L ⁻¹
Duração do ensaio:	96 horas
Resposta:	mortalidade
Valor medido:.....	CL(I)50; 96h (diluição inicial letal a 50% dos organismos)
Método de cálculo:	Trimmed Spearman-Kärber (Hamilton <i>et al.</i> , 1977)

* Controle: exposição do organismo à água de diluição (água do mar natural) nas mesmas condições da amostra.

3 – RESULTADOS

A tabela I apresenta o percentual de mortalidade e o número de misidáceos vivos durante a leitura realizada a cada 24 horas, nas diferentes soluções-teste.

Os valores de oxigênio dissolvido (OD), pH e salinidade da água de diluição e da solução-estoque, medidos no início do ensaio, bem como os valores máximos e mínimos destes parâmetros medidos nas soluções-teste, no início e final do ensaio, encontram-se na lista de resumo das condições de ensaio.



Av. Carlos Chagas Filho, 791
 Pólo Bio-Rio // Laboratório 4
 Cidade Universitária // Ilha do Fundão
 CEP 21941-904 // Rio de Janeiro // RJ
 55 (21) 3867 5651 // 55 (21) 3525 2486
 Email: labtox@labtox.com.br
 http://www.labtox.com.br

Tabela I - Resultados de sobrevivência e do percentual de mortalidade de misidáceos durante a leitura realizada a cada 24 horas, no controle e nas diferentes soluções-teste no ensaio conduzido com a fração dispersa em água (FDA).

Soluções-teste (ppm de óleo)	Número de misidáceos vivos					Mortalidade após 96h (%)
	0 h	24h	48h	72h	96h	
Controle	10	10	10	10	10	0,0
	10	10	10	10	10	
	10	10	10	10	10	
7,81	10	10	10	9	8	13,3
	10	10	10	9	8	
	10	10	10	10	10	
15,62	10	10	10	9	9	13,3
	10	10	10	9	8	
	10	10	10	9	9	
31,25	10	10	10	10	10	26,7
	10	10	10	7	5	
	10	10	10	9	7	
62,5	10	10	10	9	9	43,3
	10	10	10	9	8	
	10	10	10	10	0	
125	10	10	10	10	0	83,3
	10	10	10	5	0	
	10	10	10	10	5	
250	10	10	9	2	0	86,7
	10	10	8	3	3	
	10	10	9	5	1	



Laboratório de Análise Ambiental

Av. Carlos Chagas Filho, 791

Pólo Bio-Rio // Laboratório 4

Cidade Universitária // Ilha do Fundão

CEP 21941-904 // Rio de Janeiro // RJ

55 (21) 3867 5651 // 55 (21) 3525 2486

Email: labtox@labtox.com.br

http://www.labtox.com.br

ANÁLISE ESTATÍSTICA

Test Type: agudo Duration: 96 hours Concentration Unit: ppm

Raw Data:

Concentration: 7,81 15,62 31,25 62,50 125 250

Number Exposed: 30 30 30 30 30 30

Mortalities: 4 4 8 13 25 26

SPEARMAN-KARBER TRIM: 13.33%

SPEARMAN-KARBER ESTIMATES: LC50: 60,56

95% Lower Confidence: 45,97

95% Upper Confidence: 79,78



Laboratório de Análise Ambiental

Av. Carlos Chagas Filho, 791
Pólo Bio-Rio // Laboratório 4
Cidade Universitária // Ilha do Fundão
CEP 21941-904 // Rio de Janeiro // RJ
55 (21) 3867 5651 // 55 (21) 3525 2486
Email: labtox@labtox.com.br
<http://www.labtox.com.br>

GARANTIA DOS RESULTADOS

Os dados apresentados neste laudo são confidenciais e referem-se unicamente aos resultados obtidos no ensaio com a amostra acima citada. Os dados brutos encontram-se à disposição da Empresa solicitante no Labtox.

Este laudo só pode ser reproduzido por completo. A reprodução de partes deste, só pode ser realizada com autorização escrita do Labtox.

4 - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas. 2005. Ecotoxicologia Aquática – Toxicidade aguda – Método de Ensaio com misidáceos (Crustacea). NBR 15.308, 17p.

ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas. 2007. Ecotoxicologia Aquática – Preservação e preparo de amostras. NBR 15.469, 7p.

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.

Responsável Técnico:

MSc Leila A. Silva Kraus
CRBio-2 - 12156/02
Diretora

Rio de Janeiro, 22 de fevereiro de 2011.

**ENSAIO ECOTOXICOLÓGICO COM A FRAÇÃO SOLÚVEL EM
ÁGUA (FSA) DO PETRÓLEO 3-RJS-646-TFR-01B (TUPI)
(CÓDIGO LET 4108) UTILIZANDO *Lytechinus variegatus*
(ECHINODERMATA-ECHINOIDEA)**



Av. Carlos Chagas Filho, 791
Pólo Bio-Rio // Laboratório 4
Cidade Universitária // Ilha do Fundão
CEP 21941-904 // Rio de Janeiro // RJ
55 (21) 3867 5651 // 55 (21) 3525 2466
Email: labtox@labtox.com.br
<http://www.labtox.com.br>

SOLICITANTE:

PETROBRAS/CENPES/PDP / PTAP
Av. Horácio Macedo, 950 - Cidade Universitária
Ilha do Fundão - Rio de Janeiro – RJ
CEP: 21941-915
Tel: (21) 3865-9333

Técnico solicitante: Lize Mirela Lopes de Almeida
e-mail: lizemirela@petrobras.com.br

EXECUTADO POR:

LABTOX – Laboratório de Análise Ambiental Ltda
Av. Carlos Chagas Filho, 791 - Pólo Bio-Rio - Laboratório 4
Cidade Universitária – Ilha do Fundão CEP: 21.941-904
Tel: (21) 3867-5651 / 3525-2466 / 3525-2442
e-mail: labtox@labtox.com.br

Laudo 7189 FSA LVC – REV 00

Rio de Janeiro
Fevereiro/2011

LAUDO DE TOXICIDADE

DADOS DO ENSAIO

Avaliação solicitada: Ensaio embriolarval

Organismo-teste: *Lytechinus variegatus*

Tipo de ensaio: Crônico de curta duração Tempo de exposição: 24 a 28 horas

Resposta do ensaio: Efeito no desenvolvimento embriolarval (retardamento e/ou ocorrência de anomalias)

VALIDADE DO ENSAIO

Desenvolvimento embriolarval no controle: $\geq 80\%$

Sensibilidade do lote de organismos utilizados, à substância de referência, dentro da faixa estabelecida pelo Labtox

Substância de referência: DSS (Dodecil sulfato de sódio)

Faixa de sensibilidade: $CI_{50}(I)$: 0,76 - 2,22 mg.L⁻¹(05/01/2011)

DADOS DA AMOSTRA

Identificação da amostra pelo solicitante: Petróleo 3-RJS-646- TFR-01B (TUPI)
Código LET 4108
Data: Não informada

Código de entrada no Labtox: L718911 Data de entrada: 10/01/2011

Data de início do ensaio: 09/02/2011 Data de término: 10/02/2011

RESULTADOS	
CENO(I) 6,25 % da FSA	CEO(I) 12,5 % da FSA
VC(I) 8,84 % da FSA	
Controle: 80,2 % de pluteus	
Ensaio com DSS (09/02/2011): 1,65 mg.L ⁻¹ (IC: 1,25 – 1,74 mg.L ⁻¹)	

FSA: Fração solúvel do óleo em água.

IC: Intervalo de confiança.



Laboratório de Análise Ambiental

Av. Carlos Chagas Filho, 791

Pólo Bio-Rio // Laboratório 4

Cidade Universitária // Ilha do Fundão

CEP 21941-904 // Rio de Janeiro // RJ

55 (21) 3867 5651 // 55 (21) 3525 2486

Email: labtox@labtox.com.br

http://www.labtox.com.br

1 – OBJETIVO

Este ensaio teve como objetivo determinar a toxicidade crônica de curta duração da fração solúvel em água (FSA), sobre os embriões do ouriço-do-mar *Lytechinus variegatus*.



Av. Carlos Chagas Filho, 791
Pólo Bio-Rio // Laboratório 4
Cidade Universitária // Ilha do Fundão
CEP 21941-904 // Rio de Janeiro // RJ
55 (21) 3867 5651 // 55 (21) 3525 2486
Email: labtox@labtox.com.br
<http://www.labtox.com.br>

2 – METODOLOGIA

A determinação da toxicidade crônica em relação à *L. variegatus* seguiu a metodologia descrita em NBR 15.350 (ABNT, 2006), com adaptações. O ensaio consiste na exposição dos ovos a diferentes diluições da FSA, avaliando-se a solução-teste que causa retardamento no desenvolvimento embriolarval e/ou anomalias nos organismos expostos, nas condições de ensaio.

ANÁLISE ESTATÍSTICA

O valor de CENO(I) (maior concentração nominal da amostra no início do ensaio que não causa efeito significativamente diferente do controle) e CEO(I) (menor concentração nominal da amostra no início do ensaio que causa efeito significativamente diferente do controle) foi obtido através do teste de Williams utilizando-se o programa estatístico TOXSTAT versão 3.3 (Gulley *et al.*, 1991).

Após a obtenção destes valores, foi calculado o VC(I) (valor crônico inicial), que representa a média geométrica de CENO(I) e CEO(I).

PREPARO DA AMOSTRA

A Fração Solúvel do óleo em Água (FSA) foi preparada na proporção 1:9 (v/v) seguindo a metodologia descrita em NBR 15.469 (ABNT, 2007). Esta mistura foi agitada em agitador magnético por 20 horas em frasco Mariotte, com vórtex medindo 1/3 do volume total, e decantada por uma hora. Após esse período, a fração aquosa foi retirada e utilizada como solução-estoque (100% da FSA) para o preparo das seguintes soluções-teste: 1,56; 3,12; 6,25; 12,5 e 25 % da FSA.

RESUMO DAS CONDIÇÕES DE ENSAIO

Tipo de ensaio.....	crônico
Temperatura de incubação.....	25 ± 1° C
Fotoperíodo.....	12h luz/12h 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 / solução-teste.....	04
Nº de soluções-teste.....	05 + 1 controle*
Água de diluição.....	água do mar natural filtrada
Água de diluição:.....	Salinidade: 36‰.....pH: 8,23.....OD: 7,29 mg.L ⁻¹
Solução-estoque:.....	Salinidade: 36‰.....pH: 7,88.....OD: 5,42 mg.L ⁻¹
Salinidade das soluções-teste.....	36 ‰
pH das soluções-teste:.....	8,06 a 8,23
Oxigênio dissolvido das soluções-teste.....	7,17 a 7,46 mg.L ⁻¹
Duração do ensaio.....	25 horas
Resposta.....	retardamento no desenvolvimento embrionarlarval ou anomalias
Expressão do resultado.....	CENO(I), CEO(I) e VC(I)
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.

3 – RESULTADOS

Os dados brutos de contagem e o percentual de pluteus normais, obtidos no controle e nas diferentes soluções-teste, são apresentados na tabela I.

Os valores de oxigênio dissolvido (OD), pH e salinidade da água de diluição e da solução-estoque, medidos no início do ensaio, bem como os valores máximos e mínimos destes parâmetros medidos nas soluções-teste, no início e final do ensaio, encontram-se na lista de resumo das condições de ensaio.



Av. Carlos Chagas Filho, 791
 Pólo Bio-Rio // Laboratório 4
 Cidade Universitária // Ilha do Fundão
 CEP 21941-904 // Rio de Janeiro // RJ
 55 (21) 3867 5651 // 55 (21) 3525 2486
 Email: labtox@labtox.com.br
 http://www.labtox.com.br

Tabela I: Número de pluteus normais de *L. variegatus* por réplica e percentual de pluteus normais obtido no controle e nas diferentes soluções-teste da fração solúvel em água (FSA).

Solução-teste (% de FSA)	Pluteus Normais		Solução-teste (% de FSA)	Pluteus Normais	
	Número por réplica	% por solução- teste		Número por réplica	% por solução- teste
Controle	81	80,2	6,25	83	83,0
	80				
	78				
	82				
1,56	84	80,8	12,5*	70	68,0
	79				
	80				
	80				
3,12	80	81,0	25*	69	47,5
	83				
	81				
	80				

* Significativamente diferente do controle.



Laboratório de Análise Ambiental

Av. Carlos Chagas Filho, 791

Pólo Bio-Rio // Laboratório 4

Cidade Universitária // Ilha do Fundão

CEP 21941-904 // Rio de Janeiro // RJ

55 (21) 3867 5651 // 55 (21) 3525 2486

Email: labtox@labtox.com.br

http://www.labtox.com.br

ANÁLISE ESTATÍSTICA

Transform: NO TRANSFORMATION

WILLIAMS TEST (Isotonic regression model) TABLE 2 OF 2

IDENTIFICATION	ISOTONIZED MEAN	CALC. WILLIAMS	SIG P=.05	TABLE WILLIAMS	DEGREES OF FREEDOM
Controle	0.190				
1,56	0.190	0.344		1.73	k= 1, v=18
3,12	0.190	0.344		1.82	k= 2, v=18
6,25	0.190	0.344		1.85	k= 3, v=18
12,5	0.320	2.208	*	1.86	k= 4, v=18
25	0.525	6.233	*	1.87	k= 5, v=18

s = 0.072

Note: df used for table values are approximate when v > 20.

GARANTIA DOS RESULTADOS

Os dados apresentados neste laudo são confidenciais e referem-se unicamente aos resultados obtidos no ensaio com a amostra acima citada. Os dados brutos encontram-se à disposição da Empresa solicitante no Labtox.

Este laudo só pode ser reproduzido por completo. A reprodução de partes deste, só pode ser realizada com autorização escrita do Labtox.



Av. Carlos Chagas Filho, 791
Pólo Bio-Rio // Laboratório 4
Cidade Universitária // Ilha do Fundão
CEP 21941-904 // Rio de Janeiro // RJ
55 (21) 3867 5651 // 55 (21) 3525 2486
Email: labtox@labtox.com.br
http://www.labtox.com.br

4 - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas. 2006. Ecotoxicologia Aquática – Toxicidade crônica – Método de Ensaio com ouriço-do-mar (*Echinodermata, Echinoidea*). NBR 15.350, 17 p.

ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas. 2007. Ecotoxicologia Aquática – Preservação e preparo de amostras. NBR 15.469, 7p.

Gulley,D.D.; Boelter,A.M.; Bergman,H.L. 1991. “*TOXSTAT Realease 3.3*”, Laramie, WY University of Wyoming, 19 p.

Responsável Técnico:

MSc Leila A. Silva Kraus
CRBio-2 - 12156/02
Diretora

Rio de Janeiro, 15 de março de 2011.



Av. Carlos Chagas Filho, 791
Pólo Bio-Rio // Laboratório 4
Cidade Universitária // Ilha do Fundão
CEP 21941-904 // Rio de Janeiro // RJ
55 (21) 3867 5651 // 55 (21) 3525 2486
Email: labtox@labtox.com.br
<http://www.labtox.com.br>

**ENSAIO ECOTOXICOLÓGICO COM A FRAÇÃO SOLÚVEL EM
ÁGUA (FSA) DO PETRÓLEO 3-RJS-646-TFR-01B (TUPI)
(CÓDIGO LET 4108) UTILIZANDO *Mysidopsis juniae*
(CRUSTACEA-MYSIDACEA)**



Laboratório de Análise Ambiental

Av. Carlos Chagas Filho, 791
Pólo Bio-Rio // Laboratório 4
Cidade Universitária // Ilha do Fundão
CEP 21941-904 // Rio de Janeiro // RJ
55 (21) 3867 5651 // 55 (21) 3525 2466
Email: labtox@labtox.com.br
<http://www.labtox.com.br>

SOLICITANTE:

PETROBRAS/CENPES/PDP / PTAP
Av. Horácio Macedo, 950 - Cidade Universitária
Ilha do Fundão - Rio de Janeiro – RJ
CEP: 21941-915
Tel: (21) 3865-9333

Técnico solicitante: Lize Mirela Lopes de Almeida
e-mail: lizemirela@petrobras.com.br

EXECUTADO POR:

LABTOX – Laboratório de Análise Ambiental Ltda
Av. Carlos Chagas Filho, 791- Pólo Bio-Rio - Laboratório 4
Cidade Universitária, Ilha do Fundão
Rio de Janeiro, RJ, CEP: 21941-904
Tel: (21) 3867-5651 / 3525-2466 / 3525-2442
e-mail: labtox@labtox.com.br

Laudo 7189 FSA MJA – REV 00

Rio de Janeiro
Fevereiro/2011

LAUDO DE TOXICIDADE

DADOS DO ENSAIO

Avaliação solicitada: Ensaio ecotoxicológico com microcrustáceo misidáceo

Organismo-teste: *Mysidopsis juniae*

Tipo de ensaio: Agudo

Tempo de exposição: 96 horas

Resposta do ensaio: Efeitos sobre a sobrevivência



Av. Carlos Chagas Filho, 791

Pólo Bio-Rio // Laboratório 4

Cidade Universitária // Ilha do Fundão

CEP 21941-904 // Rio de Janeiro // RJ

55 (21) 3867 5651 // 55 (21) 3525 2466

Email: labtox@labtox.com.br

http://www.labtox.com.br

VALIDADE DO ENSAIO

Sobrevivência dos organismos no controle: $\geq 90\%$

Sensibilidade dos organismos do cultivo, à substância de referência, dentro da faixa estabelecida pelo Labtox

Substância de referência: Zinco (sulfato de zinco heptahidratado)

Periodicidade dos ensaios com a substância de referência: mensal

Faixa de sensibilidade: CL(I)50;96h: 0,21 - 0,37 mg.L⁻¹(12/03/2010)

DADOS DA AMOSTRA

Identificação da amostra pelo solicitante: Petróleo 3-RJS-646-TFR-01B

TUPI

Código LET 4108

Data: Não informada

Código de entrada no Labtox: L718911

Data de entrada: 10/01/2011

Data de início do ensaio: 02/02/2011

Data de término: 06/02/2011

RESULTADOS
CL(I)50;96h: 13,09 % da FSA
Intervalo de confiança (IC): 11,27 – 15,20 % da FSA
Sobrevivência no controle: 100 %
Ensaio com zinco (31/01/2011): 0,26 mg.L ⁻¹ (IC: 0,24 – 0,28 mg.L ⁻¹)

FSA: Fração solúvel do óleo em água.

1 – OBJETIVO

Este ensaio teve como objetivo determinar a toxicidade aguda da fração solúvel em água (FSA), sobre o microcrustáceo *Mysidopsis juniae*.



Av. Carlos Chagas Filho, 791
Pólo Bio-Rio // Laboratório 4
Cidade Universitária // Ilha do Fundão
CEP 21941-904 // Rio de Janeiro // RJ
55 (21) 3867 5651 // 55 (21) 3525 2486
Email: labtox@labtox.com.br
<http://www.labtox.com.br>

2 – METODOLOGIA

A determinação da toxicidade aguda em relação à *M. juniae* seguiu a metodologia descrita em NBR 15.308 (ABNT, 2005).

Jovens de *M. juniae* foram expostos a diferentes soluções-teste da FSA, num sistema estático por um período de 96 horas. A toxicidade foi medida em termos de efeitos sobre a sobrevivência, em leituras do ensaio a cada 24 horas.

PREPARO DA AMOSTRA

A Fração Solúvel do óleo em Água (FSA) foi preparada na proporção 1:9 (v/v) seguindo a metodologia descrita em NBR 15.469 (ABNT, 2007). Esta mistura foi agitada em agitador magnético por 20 horas em frasco Mariotte, com vórtex medindo 1/3 do volume total, e decantada por uma hora. Após esse período, a fração aquosa foi retirada e utilizada como solução-estoque (100% da FSA) para o preparo das seguintes soluções-teste: 0,78; 1,56; 3,12; 6,25; 12,5 e 25 % da FSA. Estas soluções-teste foram estabelecidas em ensaio anterior.

RESUMO DAS CONDIÇÕES DE ENSAIO



Laboratório de Análise Ambiental

Av. Carlos Chagas Filho, 791

Pólo Bio-Rio // Laboratório 4

Cidade Universitária // Ilha do Fundão

CEP 21941-904 // Rio de Janeiro // RJ

55 (21) 3867 5651 // 55 (21) 3525 2486

Email: labtox@labtox.com.br

http://www.labtox.com.br

Tipo de ensaio:agudo
 Temperatura de incubação: 25 ± 1,0 °C
 Fotoperíodo: 12 h luz/12 h escuro
 Frasco teste:béquer de 400 mL
 Volume de solução-teste:300 mL
 Origem dos organismos:cultivo Labtox
 Idade dos organismos:3 a 6 dias
 Nº de organismos / frasco:10
 Nº de réplicas / solução-teste:.....3
 Nº de soluções-teste:6 + 1 controle *
 Alimentação:.....20 náuplios de *Artemia* sp. recém eclodidos/misidáceo/dia
 Água de diluição:.....água do mar natural filtrada
 Água de diluição:.....Salinidade: 36‰.....pH: 8,12.....OD: 7,58 mg.L⁻¹
 Solução-estoque:.....Salinidade: 36‰.....pH: 7,61.....OD: 5,69 mg.L⁻¹
 Salinidade das soluções-teste:36 a 37 ‰
 pH das soluções-teste7,89 a 8,15
 Oxigênio dissolvido das soluções-teste6,99 a 7,66 mg.L⁻¹
 Duração do ensaio:96 horas
 Resposta:mortalidade
 Valor medido:.....CL(I)50; 96h (diluição inicial letal a 50% dos organismos)
 Método de cálculo:Trimmed Spearman-Kärber (Hamilton *et al.*, 1977)

* Controle: exposição do organismo à água de diluição (água do mar natural) nas mesmas condições da amostra.

3 – RESULTADOS

A tabela I apresenta o percentual de mortalidade e o número de misidáceos vivos durante a leitura realizada a cada 24 horas, nas diferentes soluções-teste.

Os valores de oxigênio dissolvido (OD), pH e salinidade da água de diluição e da solução-estoque, medidos no início do ensaio, bem como os valores máximos e mínimos destes parâmetros medidos nas soluções-teste, no início e final do ensaio, encontram-se na lista de resumo das condições de ensaio.

Tabela I - Resultados de sobrevivência e do percentual de mortalidade de misidáceos durante a leitura realizada a cada 24 horas, no controle e nas diferentes soluções-teste no ensaio conduzido com a fração solúvel em água (FSA).

Soluções-teste (% da FSA)	Número de misidáceos vivos					Mortalidade após 96h (%)
	0 h	24h	48h	72h	96h	
Controle	10	10	10	10	10	0,0
	10	10	10	10	10	
	10	10	10	10	10	
0,78	10	10	10	10	10	0,0
	10	10	10	10	10	
	10	10	10	10	10	
1,56	10	10	10	10	10	0,0
	10	10	10	10	10	
	10	10	10	10	10	
3,12	10	10	10	9	9	6,7
	10	10	10	9	9	
	10	10	10	10	10	
6,25	10	10	10	10	10	26,7
	10	10	10	10	10	
	10	10	10	6	2	
12,5	10	10	10	9	9	10,0
	10	10	10	10	10	
	10	10	10	9	8	
25	10	10	3	0	0	100
	10	10	4	2	0	
	10	10	0	0	0	



Laboratório de Análise Ambiental

Av. Carlos Chagas Filho, 791

Pólo Bio-Rio // Laboratório 4

Cidade Universitária // Ilha do Fundão

CEP 21941-904 // Rio de Janeiro // RJ

55 (21) 3867 5651 // 55 (21) 3525 2486

Email: labtox@labtox.com.br

http://www.labtox.com.br

ANÁLISE ESTATÍSTICA

Test Type: Agudo Duration: 96 hours Concentration Unit: %

Raw Data:

Concentration:	0,78	1,56	3,12	6,25	12,5	25
Number Exposed:	30	30	30	30	30	30
Mortalities:	0	0	2	8	3	30

SPEARMAN-KARBER TRIM: .00%

SPEARMAN-KARBER ESTIMATES: LC50: 13,09

95% Lower Confidence: 11,27

95% Upper Confidence: 15,20

GARANTIA DOS RESULTADOS

Os dados apresentados neste laudo são confidenciais e referem-se unicamente aos resultados obtidos no ensaio com a amostra acima citada. Os dados brutos encontram-se à disposição da Empresa solicitante no Labtox.

Este laudo só pode ser reproduzido por completo. A reprodução de partes deste, só pode ser realizada com autorização escrita do Labtox.

4 - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS


ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas. 2005. Ecotoxicologia Aquática – Toxicidade aguda – Método de Ensaio com misidáceos (Crustacea). NBR 15.308, 17p.

ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas. 2007. Ecotoxicologia Aquática – Preservação e preparo de amostras. NBR 15.469, 7p.

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.

Responsável Técnico:

MSc Leila A. Silva Kraus
CRBio-2 - 12156/02
Diretora



Rio de Janeiro, 14 de março de 2011.



Av. Carlos Chagas Filho, 791
Pólo Bio-Rio // Laboratório 4
Cidade Universitária // Ilha do Fundão
CEP 21941-904 // Rio de Janeiro // RJ
55 (21) 3867 5651 // 55 (21) 3525 2486
Email: labtox@labtox.com.br
<http://www.labtox.com.br>

Anexo II.2.4-3 - Laudo Ecotoxicológico de IARA

**ENSAIO ECOTOXICOLÓGICO COM A FRAÇÃO DISPERSA EM
ÁGUA (FDA) DO PETRÓLEO 1-RJS-656-TFR-01 (IARA)
(CÓDIGO LET 4109) UTILIZANDO *Lytechinus variegatus*
(ECHINODERMATA-ECHINOIDEA)**



Laboratório de Análise Ambiental

Av. Carlos Chagas Filho, 791
Pólo Bio-Rio // Laboratório 4
Cidade Universitária // Ilha do Fundão
CEP 21941-904 // Rio de Janeiro // RJ
55 (21) 3867 5651 // 55 (21) 3525 2466
Email: labtox@labtox.com.br
<http://www.labtox.com.br>

SOLICITANTE:

PETROBRAS/CENPES/PDP / PTAP
Av. Horácio Macedo, 950 - Cidade Universitária
Ilha do Fundão - Rio de Janeiro – RJ
CEP: 21941-915
Tel: (21) 3865-9333

Técnico solicitante: Lize Mirela Lopes de Almeida
e-mail: lizemirela@petrobras.com.br

EXECUTADO POR:

LABTOX – Laboratório de Análise Ambiental Ltda
Av. Carlos Chagas Filho, 791 - Pólo Bio-Rio - Laboratório 4
Cidade Universitária – Ilha do Fundão CEP: 21.941-904
Tel: (21) 3867-5651 / 3525-2466 / 3525-2442
e-mail: labtox@labtox.com.br

Laudo 7190 FDA LVC – REV 00

Rio de Janeiro
Fevereiro/2011

LAUDO DE TOXICIDADE

DADOS DO ENSAIO

Avaliação solicitada: Ensaio embriolarval

Organismo-teste: *Lytechinus variegatus*

Tipo de ensaio: Crônico de curta duração Tempo de exposição: 24 a 28 horas

Resposta do ensaio: Efeito no desenvolvimento embriolarval (retardamento e/ou ocorrência de anomalias)

VALIDADE DO ENSAIO

Desenvolvimento embriolarval no controle: $\geq 80\%$

Sensibilidade do lote de organismos utilizados, à substância de referência, dentro da faixa estabelecida pelo Labtox

Substância de referência: DSS (Dodecil sulfato de sódio)

Faixa de sensibilidade: $CI_{50}(I)$: 0,76 - 2,22 mg.L⁻¹(05/01/2011)

DADOS DA AMOSTRA

Identificação da amostra pelo solicitante: Petróleo 1-RJS-656-TFR-01 (IARA)

Código LET 4109

Data: Não informada

Código de entrada no Labtox: L719011 Data de entrada: 10/01/2011

Data de início do ensaio: 09/02/2011 Data de término: 10/02/2011

RESULTADOS
CENO(I) 62,5 ppm de óleo* CEO(I) 125 ppm de óleo*
VC(I) 88,39 ppm de óleo*
Controle: 80,2 % de pluteus
Ensaio com DSS (09/02/2011): 1,65 mg.L ⁻¹ (IC: 1,25 – 1,74 mg.L ⁻¹)

* Valores correspondentes a 6,25; 12,5 e 8,84% da Fração dispersa do óleo em água (FDA).

IC: Intervalo de confiança.



Av. Carlos Chagas Filho, 791

Pólo Bio-Rio // Laboratório 4

Cidade Universitária // Ilha do Fundão

CEP 21941-904 // Rio de Janeiro // RJ

55 (21) 3867 5651 // 55 (21) 3525 2486

Email: labtox@labtox.com.br

http://www.labtox.com.br

1 – OBJETIVO

Este ensaio teve como objetivo determinar a toxicidade crônica de curta duração da fração dispersa em água (FDA), sobre os embriões do ouriço-do-mar *Lytechinus variegatus*.



Av. Carlos Chagas Filho, 791
Pólo Bio-Rio // Laboratório 4
Cidade Universitária // Ilha do Fundão
CEP 21941-904 // Rio de Janeiro // RJ
55 (21) 3867 5651 // 55 (21) 3525 2486
Email: labtox@labtox.com.br
<http://www.labtox.com.br>

2 – METODOLOGIA

A determinação da toxicidade crônica em relação à *L. variegatus* seguiu a metodologia descrita em NBR 15.350 (ABNT, 2006), com adaptações. O ensaio consiste na exposição dos ovos a diferentes diluições da FDA, avaliando-se a solução-teste que causa retardamento no desenvolvimento embriolarval e/ou anomalias nos organismos expostos, nas condições de ensaio.

ANÁLISE ESTATÍSTICA

O valor de CENO(I) (maior concentração nominal da amostra no início do ensaio que não causa efeito significativamente diferente do controle) e CEO(I) (menor concentração nominal da amostra no início do ensaio que causa efeito significativamente diferente do controle) foi obtido através do teste de Williams utilizando-se o programa estatístico TOXSTAT versão 3.3 (Gulley *et al.*, 1991).

Após a obtenção destes valores, foi calculado o VC(I) (valor crônico inicial), que representa a média geométrica de CENO(I) e CEO(I).

PREPARO DA AMOSTRA

A Fração Dispersa do óleo em Água (FDA) foi preparada avolumando-se 4,0 mL de óleo para 4.000 mL, com água do mar, seguindo a metodologia descrita em NBR 15.469 (ABNT, 2007). Esta mistura foi agitada em homogeneizador elétrico por 5 segundos a uma velocidade de 13.000 rpm obtendo-se um extrato de óleo em água de 1.000 ppm (v/v), que corresponde a 100% da FDA. O extrato foi utilizado como solução-estoque para o preparo das seguintes soluções-teste: 62,5; 125; 250; 500 e 1.000 ppm de óleo.

RESUMO DAS CONDIÇÕES DE ENSAIO

Tipo de ensaio.....	crônico
Temperatura de incubação.....	25 ± 1° C
Fotoperíodo.....	12h luz/12h 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 / solução-teste.....	04
Nº de soluções-teste.....	05 + 1 controle*
Água de diluição.....	água do mar natural filtrada
Água de diluição:.....	Salinidade: 36‰.....pH: 8,23.....OD: 7,29 mg.L ⁻¹
Solução-estoque:.....	Salinidade: 36‰.....pH: 8,22.....OD: 6,99 mg.L ⁻¹
Salinidade das soluções-teste.....	36 ‰
pH das soluções-teste:.....	8,12 a 8,23
Oxigênio dissolvido das soluções-teste.....	6,88 a 7,79 mg.L ⁻¹
Duração do ensaio.....	25 horas
Resposta.....	retardamento no desenvolvimento embriolarval ou anomalias
Expressão do resultado.....	CENO(I), CEO(I) e VC(I)
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.

3 – RESULTADOS

Os dados brutos de contagem e o percentual de pluteus normais, obtidos no controle e nas diferentes soluções-teste, são apresentados na tabela I.

Os valores de oxigênio dissolvido (OD), pH e salinidade da água de diluição e da solução-estoque, medidos no início do ensaio, bem como os valores máximos e mínimos destes parâmetros medidos nas soluções-teste, no início e final do ensaio, encontram-se na lista de resumo das condições de ensaio.



Av. Carlos Chagas Filho, 791
 Pólo Bio-Rio // Laboratório 4
 Cidade Universitária // Ilha do Fundão
 CEP 21941-904 // Rio de Janeiro // RJ
 55 (21) 3867 5651 // 55 (21) 3525 2486
 Email: labtox@labtox.com.br
 http://www.labtox.com.br

Tabela I: Número de pluteus normais de *L. variegatus* por réplica e percentual de pluteus normais obtido no controle e nas diferentes soluções-teste da fração dispersa em água (FDA).

Solução-teste (ppm de óleo)	Pluteus Normais		Solução-teste (ppm de óleo)	Pluteus Normais	
	Número por réplica	% por solução-teste		Número por réplica	% por solução-teste
Controle	81	80,2	250*	47	47,2
	80				
	78				
	82				
62,5	80	79,2	500*	27	39,0
	75				
	70				
	81				
125*	61	59,8	1.000*	0	0,0
	53				
	54				
	71				

* Significativamente diferente do controle.



Laboratório de Análise Ambiental

Av. Carlos Chagas Filho, 791

Pólo Bio-Rio // Laboratório 4

Cidade Universitária // Ilha do Fundão

CEP 21941-904 // Rio de Janeiro // RJ

55 (21) 3867 5651 // 55 (21) 3525 2486

Email: labtox@labtox.com.br

http://www.labtox.com.br

ANÁLISE ESTATÍSTICA

Transform: NO TRANSFORMATION

WILLIAMS TEST (Isotonic regression model) TABLE 2 OF 2

IDENTIFICATION	ISOTONIZED MEAN	CALC. WILLIAMS	SIG P=.05	TABLE WILLIAMS	DEGREES OF FREEDOM
Controle	0.208				
62,5	0.208	0.000		1.75	k= 1, v=15
125	0.403	4.116	*	1.84	k= 2, v=15
250	0.528	6.754	*	1.87	k= 3, v=15
500	0.610	8.495	*	1.88	k= 4, v=15

s = 0.067

Note: df used for table values are approximate when v > 20.



Av. Carlos Chagas Filho, 791
Pólo Bio-Rio // Laboratório 4
Cidade Universitária // Ilha do Fundão
CEP 21941-904 // Rio de Janeiro // RJ
55 (21) 3867 5651 // 55 (21) 3525 2486
Email: labtox@labtox.com.br
http://www.labtox.com.br

GARANTIA DOS RESULTADOS

Os dados apresentados neste laudo são confidenciais e referem-se unicamente aos resultados obtidos no ensaio com a amostra acima citada. Os dados brutos encontram-se à disposição da Empresa solicitante no Labtox.

Este laudo só pode ser reproduzido por completo. A reprodução de partes deste, só pode ser realizada com autorização escrita do Labtox.

4 - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas. 2006. Ecotoxicologia Aquática – Toxicidade crônica – Método de Ensaio com ouriço-do-mar (*Echinodermata, Echinoidea*). NBR 15.350, 17 p.

ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas. 2007. Ecotoxicologia Aquática – Preservação e preparo de amostras. NBR 15.469, 7p.

Gulley,D.D.; Boelter,A.M.; Bergman,H.L. 1991. “*TOXSTAT Realease 3.3*”, Laramie, WY University of Wyoming, 19 p.

Responsável Técnico:

MSc Leila A. Silva Kraus

CRBio-2 - 12156/02

Diretora

Rio de Janeiro, 28 de fevereiro de 2011.



Av. Carlos Chagas Filho, 791
Pólo Bio-Rio // Laboratório 4
Cidade Universitária // Ilha do Fundão
CEP 21941-904 // Rio de Janeiro // RJ
55 (21) 3867 5651 // 55 (21) 3525 2486
Email: labtox@labtox.com.br
<http://www.labtox.com.br>

**ENSAIO ECOTOXICOLÓGICO COM A FRAÇÃO DISPERSA EM
ÁGUA (FDA) DO PETRÓLEO 1-RJS-656-TFR-01 (IARA)
(CÓDIGO LET 4109) UTILIZANDO *Mysidopsis juniae*
(CRUSTACEA-MYSIDACEA)**



Laboratório de Análise Ambiental

Av. Carlos Chagas Filho, 791
Pólo Bio-Rio // Laboratório 4
Cidade Universitária // Ilha do Fundão
CEP 21941-904 // Rio de Janeiro // RJ
55 (21) 3867 5651 // 55 (21) 3525 2466
Email: labtox@labtox.com.br
<http://www.labtox.com.br>

SOLICITANTE:

PETROBRAS/CENPES/ PDP / PTAP
Av. Horácio Macedo, 950 - Cidade Universitária
Ilha do Fundão - Rio de Janeiro – RJ
CEP: 21941-915
Tel: (21) 3865-9333

Técnico solicitante: Lize Mirela Lopes de Almeida
e-mail: lizemirela@petrobras.com.br

EXECUTADO POR:

LABTOX – Laboratório de Análise Ambiental Ltda
Av. Carlos Chagas Filho, 791- Pólo Bio-Rio - Laboratório 4
Cidade Universitária, Ilha do Fundão
Rio de Janeiro, RJ, CEP: 21941-904
Tel: (21) 3867-5651 / 3525-2466 / 3525-2442
e-mail: labtox@labtox.com.br

Laudo 7190 FDA MJA – REV 00

Rio de Janeiro
Fevereiro/2011

LAUDO DE TOXICIDADE

DADOS DO ENSAIO

Avaliação solicitada: Ensaio ecotoxicológico com microcrustáceo misidáceo

Organismo-teste: *Mysidopsis juniae*

Tipo de ensaio: Agudo

Tempo de exposição: 96 horas

Resposta do ensaio: Efeitos sobre a sobrevivência

VALIDADE DO ENSAIO

Sobrevivência dos organismos no controle: $\geq 90\%$

Sensibilidade dos organismos do cultivo, à substância de referência, dentro da faixa estabelecida pelo Labtox

Substância de referência: Zinco (sulfato de zinco heptahidratado)

Periodicidade dos ensaios com a substância de referência: mensal

Faixa de sensibilidade: CL(I)50;96h: 0,21 - 0,37 mg.L⁻¹(12/03/2010)

DADOS DA AMOSTRA

Identificação da amostra pelo solicitante: Petróleo 1-RJS-656-TFR- 01

IARA

Código LET 4109

Data: Não informada

Código de entrada no Labtox: L719011

Data de entrada: 10/01/2011

Data de início do ensaio: 09/02/2011

Data de término: 13/02/2011

RESULTADOS
CL(I)50;96h: 101,53 ppm de óleo*
Intervalo de confiança (IC): 85,20 – 120,99 ppm de óleo*
Sobrevivência no controle: 100 %
Ensaio com zinco (31/01/2011): 0,26 mg.L ⁻¹ (IC: 0,24 – 0,28 mg.L ⁻¹)

* Valores correspondentes a 10,15; 8,52 e 12,10% da Fração dispersa do óleo em água (FDA).



Av. Carlos Chagas Filho, 791

Pólo Bio-Rio // Laboratório 4

Cidade Universitária // Ilha do Fundão

CEP 21941-904 // Rio de Janeiro // RJ

55 (21) 3867 5651 // 55 (21) 3525 2466

Email: labtox@labtox.com.br

http://www.labtox.com.br

1 – OBJETIVO

Este ensaio teve como objetivo determinar a toxicidade aguda da fração solúvel em água (FDA), sobre o microcrustáceo *Mysidopsis juniae*.



Av. Carlos Chagas Filho, 791
Pólo Bio-Rio // Laboratório 4
Cidade Universitária // Ilha do Fundão
CEP 21941-904 // Rio de Janeiro // RJ
55 (21) 3867 5651 // 55 (21) 3525 2486
Email: labtox@labtox.com.br
<http://www.labtox.com.br>

2 – METODOLOGIA

A determinação da toxicidade aguda em relação à *M. juniae* seguiu a metodologia descrita em NBR 15.308 (ABNT, 2005).

Jovens de *M. juniae* foram expostos a diferentes soluções-teste da FDA, num sistema estático por um período de 96 horas. A toxicidade foi medida em termos de efeitos sobre a sobrevivência, em leituras do ensaio a cada 24 horas.

PREPARO DA AMOSTRA

A Fração Dispersa do óleo em Água (FDA) foi preparada avolumando-se 4,0 mL de óleo para 4.000 mL, com água do mar, seguindo a metodologia descrita em NBR 15.469 (ABNT, 2007). Esta mistura foi agitada em homogeneizador elétrico por 5 segundos a uma velocidade de 13.000 rpm obtendo-se um extrato de óleo em água de 1.000 ppm (v/v), que corresponde a 100% da FDA. O extrato foi utilizado como solução-estoque para o preparo das seguintes soluções-teste: 31,25; 62,5; 125; 250; 500 e 1.000 ppm de óleo. Estas soluções-teste foram estabelecidas em ensaio anterior.

RESUMO DAS CONDIÇÕES DE ENSAIO

Tipo de ensaio:	agudo
Temperatura de incubação:	25 ± 1,0 °C
Fotoperíodo:	12 h luz/12 h escuro
Frasco teste:	béquer de 400 mL
Volume de solução-teste:	300 mL
Origem dos organismos:	cultivo Labtox
Idade dos organismos:	3 a 6 dias
Nº de organismos / frasco:	10
Nº de réplicas / solução-teste:.....	3
Nº de soluções-teste:	6 + 1 controle *
Alimentação:.....	20 náuplios de <i>Artemia</i> sp. recém eclodidos/misidáceo/dia
Água de diluição:.....	água do mar natural filtrada
Água de diluição:.....	Salinidade: 36 ‰.....pH: 8,23.....OD: 7,29 mg.L ⁻¹
Solução-estoque:.....	Salinidade: 36 ‰.....pH: 8,22.....OD: 6,99 mg.L ⁻¹
Salinidade das soluções-teste:	36 ‰
pH das soluções-teste	8,02 a 8,23
Oxigênio dissolvido das soluções-teste	6,03 a 7,31 mg.L ⁻¹
Duração do ensaio:	96 horas
Resposta:	mortalidade
Valor medido:.....	CL(I)50; 96h (diluição inicial letal a 50% dos organismos)
Método de cálculo:	Trimmed Spearman-Kärber (Hamilton <i>et al.</i> , 1977)

* Controle: exposição do organismo à água de diluição (água do mar natural) nas mesmas condições da amostra.

3 – RESULTADOS

A tabela I apresenta o percentual de mortalidade e o número de misidáceos vivos durante a leitura realizada a cada 24 horas, nas diferentes soluções-teste.

Os valores de oxigênio dissolvido (OD), pH e salinidade da água de diluição e da solução-estoque, medidos no início do ensaio, bem como os valores máximos e mínimos destes parâmetros medidos nas soluções-teste, no início e final do ensaio, encontram-se na lista de resumo das condições de ensaio.



Av. Carlos Chagas Filho, 791
 Pólo Bio-Rio // Laboratório 4
 Cidade Universitária // Ilha do Fundão
 CEP 21941-904 // Rio de Janeiro // RJ
 55 (21) 3867 5651 // 55 (21) 3525 2486
 Email: labtox@labtox.com.br
 http://www.labtox.com.br

Tabela I - Resultados de sobrevivência e do percentual de mortalidade de misidáceos durante a leitura realizada a cada 24 horas, no controle e nas diferentes soluções-teste no ensaio conduzido com a fração dispersa em água (FDA).

Soluções-teste (ppm de óleo)	Número de misidáceos vivos					Mortalidade após 96h (%)
	0 h	24h	48h	72h	96h	
Controle	10	10	10	10	10	0,0
	10	10	10	10	10	
	10	10	10	10	10	
31,25	10	10	10	10	10	0,0
	10	10	10	10	10	
	10	10	10	10	10	
62,5	10	6	6	6	6	40,0
	10	5	5	5	5	
	10	7	7	7	5	
125	10	5	5	5	4	56,7
	10	5	5	5	5	
	10	8	7	6	4	
250	10	4	0	0	0	100
	10	7	0	0	0	
	10	0	0	0	0	
500	10	0	0	0	0	100
	10	0	0	0	0	
	10	0	0	0	0	
1.000	10	0	0	0	0	100
	10	0	0	0	0	
	10	0	0	0	0	



Av. Carlos Chagas Filho, 791
 Pólo Bio-Rio // Laboratório 4
 Cidade Universitária // Ilha do Fundão
 CEP 21941-904 // Rio de Janeiro // RJ
 55 (21) 3867 5651 // 55 (21) 3525 2486
 Email: labtox@labtox.com.br
 http://www.labtox.com.br

ANÁLISE ESTATÍSTICA

Test Type: agudo Duration: 96 hours Concentration Unit: ppm

Raw Data:

Concentration:	31,25	62,5	125	250	500	1.000
Number Exposed:	30	30	30	30	30	30
Mortalities:	0	14	17	30	30	30
SPEARMAN-KARBER TRIM:						.00%

SPEARMAN-KARBER ESTIMATES: LC50: 86,37
 95% Lower Confidence: 72,29
 95% Upper Confidence: 103,19

GARANTIA DOS RESULTADOS

Os dados apresentados neste laudo são confidenciais e referem-se unicamente aos resultados obtidos no ensaio com a amostra acima citada. Os dados brutos encontram-se à disposição da Empresa solicitante no Labtox.

Este laudo só pode ser reproduzido por completo. A reprodução de partes deste, só pode ser realizada com autorização escrita do Labtox.



Av. Carlos Chagas Filho, 791
Pólo Bio-Rio // Laboratório 4
Cidade Universitária // Ilha do Fundão
CEP 21941-904 // Rio de Janeiro // RJ
55 (21) 3867 5651 // 55 (21) 3525 2486
Email: labtox@labtox.com.br
http://www.labtox.com.br

4 - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas. 2005. Ecotoxicologia Aquática – Toxicidade aguda – Método de Ensaio com misidáceos (Crustacea). NBR 15.308, 17p.

ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas. 2007. Ecotoxicologia Aquática – Preservação e preparo de amostras. NBR 15.469, 7p.

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.

Responsável Técnico:

MSc Leila A. Silva Kraus
CRBio-2 - 12156/02
Diretora

Rio de Janeiro, 24 de fevereiro de 2011.

**ENSAIO ECOTOXICOLÓGICO COM A FRAÇÃO SOLÚVEL EM
ÁGUA (FSA) DO PETRÓLEO 1-RJS-656-TFR-01 (IARA)
(CÓDIGO LET 4109) UTILIZANDO *Lytechinus variegatus*
(ECHINODERMATA-ECHINOIDEA)**



Av. Carlos Chagas Filho, 791
Pólo Bio-Rio // Laboratório 4
Cidade Universitária // Ilha do Fundão
CEP 21941-904 // Rio de Janeiro // RJ
55 (21) 3867 5651 // 55 (21) 3525 2466
Email: labtox@labtox.com.br
<http://www.labtox.com.br>

SOLICITANTE:

PETROBRAS/CENPES/PDP / PTAP
Av. Horácio Macedo, 950 - Cidade Universitária
Ilha do Fundão - Rio de Janeiro – RJ
CEP: 21941-915
Tel: (21) 3865-9333

Técnico solicitante: Lize Mirela Lopes de Almeida
e-mail: lizemirela@petrobras.com.br

EXECUTADO POR:

LABTOX – Laboratório de Análise Ambiental Ltda
Av. Carlos Chagas Filho, 791 - Pólo Bio-Rio - Laboratório 4
Cidade Universitária – Ilha do Fundão CEP: 21.941-904
Tel: (21) 3867-5651 / 3525-2466 / 3525-2442
e-mail: labtox@labtox.com.br

Laudo 7190 FSA LVC – REV 00

Rio de Janeiro
Fevereiro/2011

LAUDO DE TOXICIDADE

DADOS DO ENSAIO

Avaliação solicitada: Ensaio embriolarval

Organismo-teste: *Lytechinus variegatus*

Tipo de ensaio: Crônico de curta duração Tempo de exposição: 24 a 28 horas

Resposta do ensaio: Efeito no desenvolvimento embriolarval (retardamento e/ou ocorrência de anomalias)

VALIDADE DO ENSAIO

Desenvolvimento embriolarval no controle: $\geq 80\%$

Sensibilidade do lote de organismos utilizados, à substância de referência, dentro da faixa estabelecida pelo Labtox

Substância de referência: DSS (Dodecil sulfato de sódio)

Faixa de sensibilidade: $CI_{50}(I)$: 0,76 - 2,22 mg.L⁻¹(05/01/2011)

DADOS DA AMOSTRA

Identificação da amostra pelo solicitante: Petróleo 1-RJS-656-TFR-01 (IARA)

Código LET 4109

Data: Não informada

Código de entrada no Labtox: L719011 Data de entrada: 10/01/2011

Data de início do ensaio: 09/02/2011 Data de término: 10/02/2011

RESULTADOS	
CENO(I) 12,5 % da FSA	CEO(I) 25 % da FSA
VC(I) 17,7 % da FSA	
Controle: 80,2 % de pluteus	
Ensaio com DSS (09/02/2011): 1,65 mg.L ⁻¹ (IC: 1,25 – 1,74 mg.L ⁻¹)	

FSA: Fração solúvel do óleo em água.

IC: Intervalo de confiança.



Laboratório de Análise Ambiental

Av. Carlos Chagas Filho, 791

Pólo Bio-Rio // Laboratório 4

Cidade Universitária // Ilha do Fundão

CEP 21941-904 // Rio de Janeiro // RJ

55 (21) 3867 5651 // 55 (21) 3525 2486

Email: labtox@labtox.com.br

http://www.labtox.com.br

1 – OBJETIVO

Este ensaio teve como objetivo determinar a toxicidade crônica de curta duração da fração solúvel em água (FSA), sobre os embriões do ouriço-do-mar *Lytechinus variegatus*.



Av. Carlos Chagas Filho, 791
Pólo Bio-Rio // Laboratório 4
Cidade Universitária // Ilha do Fundão
CEP 21941-904 // Rio de Janeiro // RJ
55 (21) 3867 5651 // 55 (21) 3525 2486
Email: labtox@labtox.com.br
<http://www.labtox.com.br>

2 – METODOLOGIA

A determinação da toxicidade crônica em relação à *L. variegatus* seguiu a metodologia descrita em NBR 15.350 (ABNT, 2006), com adaptações. O ensaio consiste na exposição dos ovos a diferentes diluições da FSA, avaliando-se a solução-teste que causa retardamento no desenvolvimento embriolarval e/ou anomalias nos organismos expostos, nas condições de ensaio.

ANÁLISE ESTATÍSTICA

O valor de CENO(I) (maior concentração nominal da amostra no início do ensaio que não causa efeito significativamente diferente do controle) e CEO(I) (menor concentração nominal da amostra no início do ensaio que causa efeito significativamente diferente do controle) foi obtido através do teste de Williams utilizando-se o programa estatístico TOXSTAT versão 3.3 (Gulley *et al.*, 1991).

Após a obtenção destes valores, foi calculado o VC(I) (valor crônico inicial), que representa a média geométrica de CENO(I) e CEO(I).

PREPARO DA AMOSTRA

A Fração Solúvel do óleo em Água (FSA) foi preparada na proporção 1:9 (v/v) seguindo a metodologia descrita em NBR 15.469 (ABNT, 2007). Esta mistura foi agitada em agitador magnético por 20 horas em frasco Mariotte, com vórtex medindo 1/3 do volume total, e decantada por uma hora. Após esse período, a fração aquosa foi retirada e utilizada como solução-estoque (100% da FSA) para o preparo das seguintes soluções-teste: 3,12; 6,25; 12,5; 25 e 50 % da FSA.

RESUMO DAS CONDIÇÕES DE ENSAIO

Tipo de ensaio.....	crônico
Temperatura de incubação.....	25 ± 1° C
Fotoperíodo.....	12h luz/12h 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 / solução-teste.....	04
Nº de soluções-teste.....	05 + 1 controle*
Água de diluição.....	água do mar natural filtrada
Água de diluição:.....	Salinidade: 36‰.....pH: 8,23.....OD: 7,29 mg.L ⁻¹
Solução-estoque:.....	Salinidade: 36‰.....pH: 7,97.....OD: 7,33 mg.L ⁻¹
Salinidade das soluções-teste.....	36 ‰
pH das soluções-teste:.....	8,05 a 8,23
Oxigênio dissolvido das soluções-teste.....	7,02 a 7,57 mg.L ⁻¹
Duração do ensaio.....	25 horas
Resposta.....	retardamento no desenvolvimento embrionarval ou anomalias
Expressão do resultado.....	CENO(I), CEO(I) e VC(I)
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.

3 – RESULTADOS

Os dados brutos de contagem e o percentual de pluteus normais, obtidos no controle e nas diferentes soluções-teste, são apresentados na tabela I.

Os valores de oxigênio dissolvido (OD), pH e salinidade da água de diluição e da solução-estoque, medidos no início do ensaio, bem como os valores máximos e mínimos destes parâmetros medidos nas soluções-teste, no início e final do ensaio, encontram-se na lista de resumo das condições de ensaio.



Av. Carlos Chagas Filho, 791
 Pólo Bio-Rio // Laboratório 4
 Cidade Universitária // Ilha do Fundão
 CEP 21941-904 // Rio de Janeiro // RJ
 55 (21) 3867 5651 // 55 (21) 3525 2486
 Email: labtox@labtox.com.br
 http://www.labtox.com.br

Tabela I: Número de pluteus normais de *L. variegatus* por réplica e percentual de pluteus normais obtido no controle e nas diferentes soluções-teste da fração solúvel em água (FSA).

Solução-teste (% de FSA)	Pluteus Normais		Solução-teste (% de FSA)	Pluteus Normais	
	Número por réplica	% por solução- teste		Número por réplica	% por solução- teste
Controle	81	80,2	12,5	83	82,0
	80				
	78				
	82				
3,12	83	81,2	25*	56	62,5
	82				
	80				
	80				
6,25	82	81,0	50	15	14,5
	80				
	81				
	81				

* Significativamente diferente do controle.



Laboratório de Análise Ambiental

Av. Carlos Chagas Filho, 791

Pólo Bio-Rio // Laboratório 4

Cidade Universitária // Ilha do Fundão

CEP 21941-904 // Rio de Janeiro // RJ

55 (21) 3867 5651 // 55 (21) 3525 2486

Email: labtox@labtox.com.br

http://www.labtox.com.br

ANÁLISE ESTATÍSTICA

Transform: NO TRANSFORMATION

WILLIAMS TEST (Isotonic regression model) TABLE 2 OF 2

IDENTIFICATION	ISOTONIZED MEAN	CALC. WILLIAMS	SIG P=.05	TABLE WILLIAMS	DEGREES OF FREEDOM
Controle	0.191				
3,12	0.191	0.610		1.73	k= 1, v=18
6,25	0.191	0.610		1.82	k= 2, v=18
12,5	0.191	0.610		1.85	k= 3, v=18
25	0.375	6.286	*	1.86	k= 4, v=18
50	0.855	24.300	*	1.87	k= 5, v=18

s = 0.038

Note: df used for table values are approximate when v > 20.

GARANTIA DOS RESULTADOS

Os dados apresentados neste laudo são confidenciais e referem-se unicamente aos resultados obtidos no ensaio com a amostra acima citada. Os dados brutos encontram-se à disposição da Empresa solicitante no Labtox.

Este laudo só pode ser reproduzido por completo. A reprodução de partes deste, só pode ser realizada com autorização escrita do Labtox.



Av. Carlos Chagas Filho, 791
Pólo Bio-Rio // Laboratório 4
Cidade Universitária // Ilha do Fundão
CEP 21941-904 // Rio de Janeiro // RJ
55 (21) 3867 5651 // 55 (21) 3525 2486
Email: labtox@labtox.com.br
http://www.labtox.com.br

4 - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas. 2006. Ecotoxicologia Aquática – Toxicidade crônica – Método de Ensaio com ouriço-do-mar (*Echinodermata, Echinoidea*). NBR 15.350, 17 p.

ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas. 2007. Ecotoxicologia Aquática – Preservação e preparo de amostras. NBR 15.469, 7p.

Gulley,D.D.; Boelter,A.M.; Bergman,H.L. 1991. “*TOXSTAT Realease 3.3*”, Laramie, WY University of Wyoming, 19 p.

Responsável Técnico:

MSc Leila A. Silva Kraus
CRBio-2 - 12156/02
Diretora

Rio de Janeiro, 15 de março de 2011.



Av. Carlos Chagas Filho, 791
Pólo Bio-Rio // Laboratório 4
Cidade Universitária // Ilha do Fundão
CEP 21941-904 // Rio de Janeiro // RJ
55 (21) 3867 5651 // 55 (21) 3525 2486
Email: labtox@labtox.com.br
<http://www.labtox.com.br>

**ENSAIO ECOTOXICOLÓGICO COM A FRAÇÃO SOLÚVEL EM
ÁGUA (FSA) DO PETRÓLEO 1-RJS-656-TFR-01 (IARA)
(CÓDIGO LET 4109) UTILIZANDO *Mysidopsis juniae*
(CRUSTACEA-MYSIDACEA)**



Laboratório de Análise Ambiental

Av. Carlos Chagas Filho, 791
Pólo Bio-Rio // Laboratório 4
Cidade Universitária // Ilha do Fundão
CEP 21941-904 // Rio de Janeiro // RJ
55 (21) 3867 5651 // 55 (21) 3525 2466
Email: labtox@labtox.com.br
<http://www.labtox.com.br>

SOLICITANTE:

PETROBRAS/CENPES/PDP / PTAP
Av. Horácio Macedo, 950 - Cidade Universitária
Ilha do Fundão - Rio de Janeiro – RJ
CEP: 21941-915
Tel: (21) 3865-9333

Técnico solicitante: Lize Mirela Lopes de Almeida
e-mail: lizemirela@petrobras.com.br

EXECUTADO POR:

LABTOX – Laboratório de Análise Ambiental Ltda
Av. Carlos Chagas Filho, 791- Pólo Bio-Rio - Laboratório 4
Cidade Universitária, Ilha do Fundão
Rio de Janeiro, RJ, CEP: 21941-904
Tel: (21) 3867-5651 / 3525-2466 / 3525-2442
e-mail: labtox@labtox.com.br

Laudo 7190 FSA MJA – REV 00

Rio de Janeiro
Janeiro/2011

LAUDO DE TOXICIDADE

DADOS DO ENSAIO

Avaliação solicitada: Ensaio ecotoxicológico com microcrustáceo misidáceo

Organismo-teste: *Mysidopsis juniae*

Tipo de ensaio: Agudo

Tempo de exposição: 96 horas

Resposta do ensaio: Efeitos sobre a sobrevivência

VALIDADE DO ENSAIO

Sobrevivência dos organismos no controle: $\geq 90\%$

Sensibilidade dos organismos do cultivo, à substância de referência, dentro da faixa estabelecida pelo Labtox

Substância de referência: Zinco (sulfato de zinco heptahidratado)

Periodicidade dos ensaios com a substância de referência: mensal

Faixa de sensibilidade: CL(I)50;96h: 0,21 - 0,37 mg.L⁻¹(12/03/2010)

DADOS DA AMOSTRA

Identificação da amostra pelo solicitante: Petróleo 1-RJS-656-TFR- 01

IARA

Código LET 4109

Data: Não informada

Código de entrada no Labtox: L719011

Data de entrada: 10/01/2011

Data de início do ensaio: 26/01/2011

Data de término: 30/01/2011

RESULTADOS
CL(I)50;96h: 23,33 % da FSA
Intervalo de confiança (IC): 20,61 – 26,41 % da FSA
Sobrevivência no controle: 93,3 %
Ensaio com zinco (11/01/2011): 0,25 mg.L ⁻¹ (IC: 0,22 – 0,28 mg.L ⁻¹)

FSA: Fração solúvel do óleo em água.



Av. Carlos Chagas Filho, 791

Pólo Bio-Rio // Laboratório 4

Cidade Universitária // Ilha do Fundão

CEP 21941-904 // Rio de Janeiro // RJ

55 (21) 3867 5651 // 55 (21) 3525 2486

Email: labtox@labtox.com.br

http://www.labtox.com.br

1 – OBJETIVO

Este ensaio teve como objetivo determinar a toxicidade aguda da fração solúvel em água (FSA), sobre o microcrustáceo *Mysidopsis juniae*.



Av. Carlos Chagas Filho, 791
Pólo Bio-Rio // Laboratório 4
Cidade Universitária // Ilha do Fundão
CEP 21941-904 // Rio de Janeiro // RJ
55 (21) 3867 5651 // 55 (21) 3525 2486
Email: labtox@labtox.com.br
<http://www.labtox.com.br>

2 – METODOLOGIA

A determinação da toxicidade aguda em relação à *M. juniae* seguiu a metodologia descrita em NBR 15.308 (ABNT, 2005).

Jovens de *M. juniae* foram expostos a diferentes soluções-teste da FSA, num sistema estático por um período de 96 horas. A toxicidade foi medida em termos de efeitos sobre a sobrevivência, em leituras do ensaio a cada 24 horas.

PREPARO DA AMOSTRA

A Fração Solúvel do óleo em Água (FSA) foi preparada na proporção 1:9 (v/v) seguindo a metodologia descrita em NBR 15.469 (ABNT, 2007). Esta mistura foi agitada em agitador magnético por 20 horas em frasco Mariotte, com vórtex medindo 1/3 do volume total, e decantada por uma hora. Após esse período, a fração aquosa foi retirada e utilizada como solução-estoque (100% da FSA) para o preparo das seguintes soluções-teste: 3,12; 6,25; 12,5; 25; 50 e 100 % da FSA.

RESUMO DAS CONDIÇÕES DE ENSAIO



Laboratório de Análise Ambiental

Av. Carlos Chagas Filho, 791

Pólo Bio-Rio // Laboratório 4

Cidade Universitária // Ilha do Fundão

CEP 21941-904 // Rio de Janeiro // RJ

55 (21) 3867 5651 // 55 (21) 3525 2486

Email: labtox@labtox.com.br

http://www.labtox.com.br

Tipo de ensaio:agudo
 Temperatura de incubação: 25 ± 1,0 °C
 Fotoperíodo: 12 h luz/12 h escuro
 Frasco teste:béquer de 400 mL
 Volume de solução-teste:300 mL
 Origem dos organismos:cultivo Labtox
 Idade dos organismos:3 a 5 dias
 Nº de organismos / frasco:10
 Nº de réplicas / solução-teste:.....3
 Nº de soluções-teste:6 + 1 controle *
 Alimentação:.....20 náuplios de *Artemia* sp. recém eclodidos/misidáceo/dia
 Água de diluição:.....água do mar natural filtrada
 Água de diluição:.....Salinidade: 36‰.....pH: 8,26.....OD: 6,71 mg.L⁻¹
 Solução-estoque:.....Salinidade: 36‰.....pH: 7,89.....OD: 7,26 mg.L⁻¹
 Salinidade das soluções-teste:36 ‰
 pH das soluções-teste7,77 a 8,26
 Oxigênio dissolvido das soluções-teste6,15 a 7,78 mg.L⁻¹
 Duração do ensaio:96 horas
 Resposta:mortalidade
 Valor medido:.....CL(I)50; 96h (diluição inicial letal a 50% dos organismos)
 Método de cálculo:Trimmed Spearman-Karber (Hamilton *et al.*, 1977)

* Controle: exposição do organismo à água de diluição (água do mar natural) nas mesmas condições da amostra.

3 – RESULTADOS

A tabela I apresenta o percentual de mortalidade e o número de misidáceos vivos durante a leitura realizada a cada 24 horas, nas diferentes soluções-teste.

Os valores de oxigênio dissolvido (OD), pH e salinidade da água de diluição e da solução-estoque, medidos no início do ensaio, bem como os valores máximos e mínimos destes parâmetros medidos nas soluções-teste, no início e final do ensaio, encontram-se na lista de resumo das condições de ensaio.

Tabela I - Resultados de sobrevivência e do percentual de mortalidade de misidáceos durante a leitura realizada a cada 24 horas, no controle e nas diferentes soluções-teste no ensaio conduzido com a fração solúvel em água (FSA).

Soluções-teste (% da FSA)	Número de misidáceos vivos					Mortalidade após 96h (%)
	0 h	24h	48h	72h	96h	
Controle	10	10	10	10	10	6,7
	10	9	9	9	9	
	10	9	9	9	9	
3,12	10	10	10	10	10	0,0
	10	10	10	10	10	
	10	10	10	10	10	
6,25	10	10	10	10	10	0,0
	10	10	10	10	10	
	10	10	10	10	10	
12,5	10	10	10	10	10	0,0
	10	10	10	10	10	
	10	10	10	10	10	
25	10	7	4	4	4	63,3
	10	9	8	6	5	
	10	7	4	2	2	
50	10	5	0	0	0	100
	10	5	0	0	0	
	10	5	0	0	0	
100	10	5	0	0	0	100
	10	5	0	0	0	
	10	5	0	0	0	



Laboratório de Análise Ambiental

Av. Carlos Chagas Filho, 791

Pólo Bio-Rio // Laboratório 4

Cidade Universitária // Ilha do Fundão

CEP 21941-904 // Rio de Janeiro // RJ

55 (21) 3867 5651 // 55 (21) 3525 2486

Email: labtox@labtox.com.br

http://www.labtox.com.br

ANÁLISE ESTATÍSTICA

Test Type: Agudo Duration: 96 hours Concentration Unit: %

Raw Data:

Concentration:	3,12	6,25	12,5	25	50	100
Number Exposed:	30	30	30	30	30	30
Mortalities:	0	0	0	19	30	30
Abbott's Corr. Morts.:	0	0	0	18	30	30

Control Group Number: 1

Number Exposed-Control: 30

Number Mortalities-Control: 2

SPEARMAN-KARBER TRIM: .00%

SPEARMAN-KARBER ESTIMATES: LC50: 23,33

95% Lower Confidence: 20,61

95% Upper Confidence: 26,41



Laboratório de Análise Ambiental

Av. Carlos Chagas Filho, 791
Pólo Bio-Rio // Laboratório 4
Cidade Universitária // Ilha do Fundão
CEP 21941-904 // Rio de Janeiro // RJ
55 (21) 3867 5651 // 55 (21) 3525 2486
Email: labtox@labtox.com.br
http://www.labtox.com.br

GARANTIA DOS RESULTADOS

Os dados apresentados neste laudo são confidenciais e referem-se unicamente aos resultados obtidos no ensaio com a amostra acima citada. Os dados brutos encontram-se à disposição da Empresa solicitante no Labtox.

Este laudo só pode ser reproduzido por completo. A reprodução de partes deste, só pode ser realizada com autorização escrita do Labtox.

4 - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas. 2005. Ecotoxicologia Aquática – Toxicidade aguda – Método de Ensaio com misidáceos (Crustacea). NBR 15.308, 17p.

ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas. 2007. Ecotoxicologia Aquática – Preservação e preparo de amostras. NBR 15.469, 7p.

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.

Responsável Técnico:

MSc Leila A. Silva Kraus
CRBio-2 - 12156/02
Diretora

Rio de Janeiro, 15 de março de 2011.

Anexo II.2.4-4 - Laudo Ecotoxicológico de GUARÁ

**ENSAIO ECOTOXICOLÓGICO COM A FRAÇÃO DISPERSA
EM ÁGUA (FDA) DO PETRÓLEO 1-SPS-55-TFR-01
(GUARÁ) (CÓDIGO LET 4114) UTILIZANDO
Lytechinus variegatus (ECHINODERMATA-ECHINOIDEA)**



Av. Carlos Chagas Filho, 791
Pólo Bio-Rio // Laboratório 4
Cidade Universitária // Ilha do Fundão
CEP 21941-904 // Rio de Janeiro // RJ
55 (21) 3867 5651 // 55 (21) 3525 2466
Email: labtox@labtox.com.br
<http://www.labtox.com.br>

SOLICITANTE:

PETROBRAS/CENPES/PDP / PTAP
Av. Horácio Macedo, 950 - Cidade Universitária
Ilha do Fundão - Rio de Janeiro – RJ
CEP: 21941-915
Tel: (21) 3865-9333

Técnico solicitante: Lize Mirela Lopes de Almeida
e-mail: lizemirela@petrobras.com.br

EXECUTADO POR:

LABTOX – Laboratório de Análise Ambiental Ltda
Av. Carlos Chagas Filho, 791 - Pólo Bio-Rio - Laboratório 4
Cidade Universitária – Ilha do Fundão CEP: 21.941-904
Tel: (21) 3867-5651 / 3525-2466 / 3525-2442
e-mail: labtox@labtox.com.br

Laudo 7195 FDA LVC – REV 00

Rio de Janeiro
Março/2011

LAUDO DE TOXICIDADE

DADOS DO ENSAIO

Avaliação solicitada: Ensaio embrionarval

Organismo-teste: *Lytechinus variegatus*

Tipo de ensaio: Crônico de curta duração Tempo de exposição: 24 a 28 horas

Resposta do ensaio: Efeito no desenvolvimento embrionarval (retardamento e/ou ocorrência de anomalias)

VALIDADE DO ENSAIO

Desenvolvimento embrionarval no controle: $\geq 80\%$

Sensibilidade do lote de organismos utilizados, à substância de referência, dentro da faixa estabelecida pelo Labtox

Substância de referência: DSS (Dodecil sulfato de sódio)

Faixa de sensibilidade: $CI_{50}(I)$: 0,76 - 2,22 mg.L⁻¹(05/01/2011)

DADOS DA AMOSTRA

Identificação da amostra pelo solicitante: Petróleo 1-SPS-55- TFR-01
 GUARÁ
 Código LET 4114
 Data: Não informada

Código de entrada no Labtox: L719511 Data de entrada: 10/01/2011

Data de início do ensaio: 10/03/2011 Data de término: 11/03/2011

RESULTADOS
CENO(I) 125 ppm de óleo* CEO(I) 250 ppm de óleo*
VC(I) 176,8 ppm de óleo*
Controle: 84,0 % de pluteus
Ensaio com DSS (10/03/2011): 1,72 mg.L ⁻¹ (IC: 1,56 – 1,83 mg.L ⁻¹)

* Valores correspondentes a 12,5; 25 e 17,7 % da Fração dispersa do óleo em água (FDA).

IC: Intervalo de confiança.



Av. Carlos Chagas Filho, 791

Pólo Bio-Rio // Laboratório 4

Cidade Universitária // Ilha do Fundão

CEP 21941-904 // Rio de Janeiro // RJ

55 (21) 3867 5651 // 55 (21) 3525 2486

Email: labtox@labtox.com.br

http://www.labtox.com.br

1 – OBJETIVO

Este ensaio teve como objetivo determinar a toxicidade crônica de curta duração da fração dispersa em água (FDA), sobre os embriões do ouriço-do-mar *Lytechinus variegatus*.



Av. Carlos Chagas Filho, 791
Pólo Bio-Rio // Laboratório 4
Cidade Universitária // Ilha do Fundão
CEP 21941-904 // Rio de Janeiro // RJ
55 (21) 3867 5651 // 55 (21) 3525 2486
Email: labtox@labtox.com.br
<http://www.labtox.com.br>

2 – METODOLOGIA

A determinação da toxicidade crônica em relação à *L. variegatus* seguiu a metodologia descrita em NBR 15.350 (ABNT, 2006), com adaptações. O ensaio consiste na exposição dos ovos a diferentes diluições da FDA, avaliando-se a solução-teste que causa retardamento no desenvolvimento embriolarval e/ou anomalias nos organismos expostos, nas condições de ensaio.

ANÁLISE ESTATÍSTICA

O valor de CENO(I) (maior concentração nominal da amostra no início do ensaio que não causa efeito significativamente diferente do controle) e CEO(I) (menor concentração nominal da amostra no início do ensaio que causa efeito significativamente diferente do controle) foi obtido através do teste de Williams utilizando-se o programa estatístico TOXSTAT versão 3.3 (Gulley *et al.*, 1991).

Após a obtenção destes valores, foi calculado o VC(I) (valor crônico inicial), que representa a média geométrica de CENO(I) e CEO(I).

PREPARO DA AMOSTRA

A Fração Dispersa do óleo em Água (FDA) foi preparada avolumando-se 4,0 mL de óleo para 4.000 mL, com água do mar, seguindo a metodologia descrita em NBR 15.469 (ABNT, 2007). Esta mistura foi agitada em homogeneizador elétrico por 5 segundos a uma velocidade de 13.000 rpm obtendo-se um extrato de óleo em água de 1.000 ppm (v/v), que corresponde a 100% da FDA. O extrato foi utilizado como solução-estoque para o preparo das seguintes soluções-teste: 62,5; 125; 250; 500 e 1.000 ppm de óleo.

RESUMO DAS CONDIÇÕES DE ENSAIO

Tipo de ensaio.....	crônico
Temperatura de incubação.....	25 ± 1° C
Fotoperíodo.....	12h luz/12h 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 / solução-teste.....	04
Nº de soluções-teste.....	05 + 1 controle*
Água de diluição.....	água do mar natural filtrada
Água de diluição:.....	Salinidade: 36‰.....pH: 8,08.....OD: 7,68 mg.L ⁻¹
Solução-estoque:.....	Salinidade: 36‰.....pH: 7,93.....OD: 7,38 mg.L ⁻¹
Salinidade das soluções-teste.....	36 ‰
pH das soluções-teste:.....	7,93 a 8,08
Oxigênio dissolvido das soluções-teste.....	7,38 a 8,16 mg.L ⁻¹
Duração do ensaio.....	25 horas
Resposta.....	retardamento no desenvolvimento embriolarval ou anomalias
Expressão do resultado.....	CENO(I), CEO(I) e VC(I)
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.

3 – RESULTADOS

Os dados brutos de contagem e o percentual de pluteus normais, obtidos no controle e nas diferentes soluções-teste, são apresentados na tabela I.

Os valores de oxigênio dissolvido (OD), pH e salinidade da água de diluição e da solução-estoque, medidos no início do ensaio, bem como os valores máximos e mínimos destes parâmetros medidos nas soluções-teste, no início e final do ensaio, encontram-se na lista de resumo das condições de ensaio.



Av. Carlos Chagas Filho, 791
 Pólo Bio-Rio // Laboratório 4
 Cidade Universitária // Ilha do Fundão
 CEP 21941-904 // Rio de Janeiro // RJ
 55 (21) 3867 5651 // 55 (21) 3525 2486
 Email: labtox@labtox.com.br
 http://www.labtox.com.br

Tabela I: Número de pluteus normais de *L. variegatus* por réplica e percentual de pluteus normais obtido no controle e nas diferentes soluções-teste da fração dispersa em água (FDA).

Solução-teste (ppm de óleo)	Pluteus Normais		Solução-teste (ppm de óleo)	Pluteus Normais	
	Número por réplica	% por solução- teste		Número por réplica	% por solução- teste
Controle	84	84,0	250*	29	60,5
	83			72	
	79			65	
	90			76	
62,5	82	85,0	500*	0	40,0
	84			24	
	91			36	
	83			60	
125	54	72,2	1.000*	0	0,0
	74			0	
	78			0	
	83			0	

* Significativamente diferente do controle.



Laboratório de Análise Ambiental

Av. Carlos Chagas Filho, 791

Pólo Bio-Rio // Laboratório 4

Cidade Universitária // Ilha do Fundão

CEP 21941-904 // Rio de Janeiro // RJ

55 (21) 3867 5651 // 55 (21) 3525 2486

Email: labtox@labtox.com.br

http://www.labtox.com.br

ANÁLISE ESTATÍSTICA

Transform: NO TRANSFORMATION

WILLIAMS TEST (Isotonic regression model) TABLE 2 OF 2

IDENTIFICATION	ISOTONIZED MEAN	CALC. WILLIAMS	SIG P=.05	TABLE WILLIAMS	DEGREES OF FREEDOM
Controle	0.155				
62,5	0.155	0.044		1.75	k= 1, v=15
125	0.278	1.037		1.84	k= 2, v=15
250	0.395	2.073	*	1.87	k= 3, v=15
500	0.700	4.765	*	1.88	k= 4, v=15

s = 0.160

Note: df used for table values are approximate when v > 20.



Av. Carlos Chagas Filho, 791
Pólo Bio-Rio // Laboratório 4
Cidade Universitária // Ilha do Fundão
CEP 21941-904 // Rio de Janeiro // RJ
55 (21) 3867 5651 // 55 (21) 3525 2486
Email: labtox@labtox.com.br
http://www.labtox.com.br

GARANTIA DOS RESULTADOS

Os dados apresentados neste laudo são confidenciais e referem-se unicamente aos resultados obtidos no ensaio com a amostra acima citada. Os dados brutos encontram-se à disposição da Empresa solicitante no Labtox.

Este laudo só pode ser reproduzido por completo. A reprodução de partes deste, só pode ser realizada com autorização escrita do Labtox.

4 - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas. 2006. Ecotoxicologia Aquática – Toxicidade crônica – Método de Ensaio com ouriço-do-mar (*Echinodermata, Echinoidea*). NBR 15.350, 17 p.

ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas. 2007. Ecotoxicologia Aquática – Preservação e preparo de amostras. NBR 15.469, 7p.

Gulley,D.D.; Boelter,A.M.; Bergman,H.L. 1991. “*TOXSTAT Realease 3.3*”, Laramie, WY University of Wyoming, 19 p.

Responsável Técnico:

MSc Leila A. Silva Kraus

CRBio-2 - 12156/02

Diretora

Rio de Janeiro, 28 de março de 2011.



Av. Carlos Chagas Filho, 791
Pólo Bio-Rio // Laboratório 4
Cidade Universitária // Ilha do Fundão
CEP 21941-904 // Rio de Janeiro // RJ
55 (21) 3867 5651 // 55 (21) 3525 2486
Email: labtox@labtox.com.br
<http://www.labtox.com.br>

**ENSAIO ECOTOXICOLÓGICO COM A FRAÇÃO DISPERSA
EM ÁGUA (FDA) DO PETRÓLEO 1-SPS-55-TFR-01
(GUARÁ) (CÓDIGO LET 4114) UTILIZANDO
Mysidopsis juniae (CRUSTACEA-MYSIDACEA)**



Av. Carlos Chagas Filho, 791
Pólo Bio-Rio // Laboratório 4
Cidade Universitária // Ilha do Fundão
CEP 21941-904 // Rio de Janeiro // RJ
55 (21) 3867 5651 // 55 (21) 3525 2466
Email: labtox@labtox.com.br
<http://www.labtox.com.br>

SOLICITANTE:

PETROBRAS/CENPES/PDP / PTAP
Av. Horácio Macedo, 950 - Cidade Universitária
Ilha do Fundão - Rio de Janeiro – RJ
CEP: 21941-915
Tel: (21) 3865-9333

Técnico solicitante: Lize Mirela Lopes de Almeida
e-mail: lizemirela@petrobras.com.br

EXECUTADO POR:

LABTOX – Laboratório de Análise Ambiental Ltda
Av. Carlos Chagas Filho, 791- Pólo Bio-Rio - Laboratório 4
Cidade Universitária, Ilha do Fundão
Rio de Janeiro, RJ, CEP: 21941-904
Tel: (21) 3867-5651 / 3525-2466 / 3525-2442
e-mail: labtox@labtox.com.br

Laudo 7195 FDA MJA – REV 00

Rio de Janeiro
Março/2011

LAUDO DE TOXICIDADE

DADOS DO ENSAIO

Avaliação solicitada: Ensaio ecotoxicológico com microcrustáceo misidáceo

Organismo-teste: *Mysidopsis juniae*

Tipo de ensaio: Agudo

Tempo de exposição: 96 horas

Resposta do ensaio: Efeitos sobre a sobrevivência

VALIDADE DO ENSAIO

Sobrevivência dos organismos no controle: $\geq 90\%$

Sensibilidade dos organismos do cultivo, à substância de referência, dentro da faixa estabelecida pelo Labtox

Substância de referência: Zinco (sulfato de zinco heptahidratado)

Periodicidade dos ensaios com a substância de referência: mensal

Faixa de sensibilidade: CL(I)50;96h: 0,21 - 0,37 mg.L⁻¹(12/03/2010)

DADOS DA AMOSTRA

Identificação da amostra pelo solicitante: Petróleo 1-SPS-55-TFR-01

GUARÁ

Código LET 4114

Data: Não informada

Código de entrada no Labtox: L719511

Data de entrada: 10/01/2011

Data de início do ensaio: 10/03/2011

Data de término: 14/03/2011

RESULTADOS
CL(I)50;96h: 224,95 ppm de óleo*
Intervalo de confiança (IC): 192,76 – 262,50 ppm de óleo*
Sobrevivência no controle: 100 %
Ensaio com zinco (28/02/2011): 0,26 mg.L ⁻¹ (IC: 0,24 – 0,29 mg.L ⁻¹)

* Valores correspondentes a 22,49; 19,28 e 26,25 % da Fração dispersa do óleo em água (FDA).



Av. Carlos Chagas Filho, 791

Pólo Bio-Rio // Laboratório 4

Cidade Universitária // Ilha do Fundão

CEP 21941-904 // Rio de Janeiro // RJ

55 (21) 3867 5651 // 55 (21) 3525 2486

Email: labtox@labtox.com.br

http://www.labtox.com.br

1 – OBJETIVO

Este ensaio teve como objetivo determinar a toxicidade aguda da fração solúvel em água (FDA), sobre o microcrustáceo *Mysidopsis juniae*.

2 – METODOLOGIA

A determinação da toxicidade aguda em relação à *M. juniae* seguiu a metodologia descrita em NBR 15.308 (ABNT, 2005).

Jovens de *M. juniae* foram expostos a diferentes soluções-teste da FDA, num sistema estático por um período de 96 horas. A toxicidade foi medida em termos de efeitos sobre a sobrevivência, em leituras do ensaio a cada 24 horas.

PREPARO DA AMOSTRA

A Fração Dispersa do óleo em Água (FDA) foi preparada avolumando-se 4,0 mL de óleo para 4.000 mL, com água do mar, seguindo a metodologia descrita em NBR 15.469 (ABNT, 2007). Esta mistura foi agitada em homogeneizador elétrico por 5 segundos a uma velocidade de 13.000 rpm obtendo-se um extrato de óleo em água de 1.000 ppm (v/v), que corresponde a 100% da FDA. O extrato foi utilizado como solução-estoque para o preparo das seguintes soluções-teste: 31,25; 62,5; 125; 250; 500 e 1.000 ppm de óleo.



Av. Carlos Chagas Filho, 791
Pólo Bio-Rio // Laboratório 4
Cidade Universitária // Ilha do Fundão
CEP 21941-904 // Rio de Janeiro // RJ
55 (21) 3867 5651 // 55 (21) 3525 2486
Email: labtox@labtox.com.br
<http://www.labtox.com.br>

RESUMO DAS CONDIÇÕES DE ENSAIO

Tipo de ensaio:agudo
 Temperatura de incubação: $25 \pm 1,0$ °C
 Fotoperíodo: 12 h luz/12 h escuro
 Frasco teste:béquer de 400 mL
 Volume de solução-teste:300 mL
 Origem dos organismos:cultivo Labtox
 Idade dos organismos:1 a 7 dias
 Nº de organismos / frasco:10
 Nº de réplicas / solução-teste:.....3
 Nº de soluções-teste:6 + 1 controle *
 Alimentação:.....20 náuplios de *Artemia* sp. recém eclodidos/misidáceo/dia
 Água de diluição:.....água do mar natural filtrada
 Água de diluição:.....Salinidade: 36 ‰.....pH: 8,08.....OD: 7,68 mg.L⁻¹
 Solução-estoque:.....Salinidade: 36 ‰.....pH: 7,93.....OD: 7,38 mg.L⁻¹
 Salinidade das soluções-teste:36 ‰
 pH das soluções-teste7,92 a 8,08
 Oxigênio dissolvido das soluções-teste7,15 a 8,05 mg.L⁻¹
 Duração do ensaio:96 horas
 Resposta:mortalidade
 Valor medido:.....CL(I)50; 96h (diluição inicial letal a 50% dos organismos)
 Método de cálculo:Trimmed Spearman-Kärber (Hamilton *et al.*, 1977)

* Controle: exposição do organismo à água de diluição (água do mar natural) nas mesmas condições da amostra.

3 – RESULTADOS

A tabela I apresenta o percentual de mortalidade e o número de misidáceos vivos durante a leitura realizada a cada 24 horas, nas diferentes soluções-teste.

Os valores de oxigênio dissolvido (OD), pH e salinidade da água de diluição e da solução-estoque, medidos no início do ensaio, bem como os valores máximos e mínimos destes parâmetros medidos nas soluções-teste, no início e final do ensaio, encontram-se na lista de resumo das condições de ensaio.



Laboratório de Análise Ambiental

Av. Carlos Chagas Filho, 791

Pólo Bio-Rio // Laboratório 4

Cidade Universitária // Ilha do Fundão

CEP 21941-904 // Rio de Janeiro // RJ

55 (21) 3867 5651 // 55 (21) 3525 2486

Email: labtox@labtox.com.br

http://www.labtox.com.br

Tabela I - Resultados de sobrevivência e do percentual de mortalidade de misidáceos durante a leitura realizada a cada 24 horas, no controle e nas diferentes soluções-teste no ensaio conduzido com a fração dispersa em água (FDA).

Soluções-teste (ppm de óleo)	Número de misidáceos vivos					Mortalidade após 96h (%)
	0 h	24h	48h	72h	96h	
Controle	10	10	10	10	10	0,0
	10	10	10	10	10	
	10	10	10	10	10	
31,25	10	9	9	9	9	10,0
	10	8	8	8	8	
	10	10	10	10	10	
62,5	10	10	10	9	9	6,7
	10	10	10	10	10	
	10	10	10	10	9	
125	10	9	9	9	9	6,7
	10	10	10	10	9	
	10	10	10	10	10	
250	10	10	8	7	6	60,0
	10	5	5	4	3	
	10	9	7	6	3	
500	10	0	0	0	0	100
	10	1	1	8	0	
	10	2	2	1	0	
1.000	10	0	0	0	0	100
	10	0	0	0	0	
	10	0	0	0	0	



Laboratório de Análise Ambiental

Av. Carlos Chagas Filho, 791

Pólo Bio-Rio // Laboratório 4

Cidade Universitária // Ilha do Fundão

CEP 21941-904 // Rio de Janeiro // RJ

55 (21) 3867 5651 // 55 (21) 3525 2486

Email: labtox@labtox.com.br

http://www.labtox.com.br

ANÁLISE ESTATÍSTICA

Test Type: agudo Duration: 96 hours Concentration Unit: ppm

Raw Data:

Concentration: 31,25 62,5 125 25 500 1.000

Number Exposed: 30 30 30 30 30 30

Mortalities: 3 2 2 18 30 30

SPEARMAN-KARBER TRIM: 10.00%

SPEARMAN-KARBER ESTIMATES: LC50: 224,95

95% Lower Confidence: 192,76

95% Upper Confidence: 262,50



Laboratório de Análise Ambiental

Av. Carlos Chagas Filho, 791
Pólo Bio-Rio // Laboratório 4
Cidade Universitária // Ilha do Fundão
CEP 21941-904 // Rio de Janeiro // RJ
55 (21) 3867 5651 // 55 (21) 3525 2486
Email: labtox@labtox.com.br
<http://www.labtox.com.br>

GARANTIA DOS RESULTADOS

Os dados apresentados neste laudo são confidenciais e referem-se unicamente aos resultados obtidos no ensaio com a amostra acima citada. Os dados brutos encontram-se à disposição da Empresa solicitante no Labtox.

Este laudo só pode ser reproduzido por completo. A reprodução de partes deste, só pode ser realizada com autorização escrita do Labtox.

4 - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas. 2005. Ecotoxicologia Aquática – Toxicidade aguda – Método de Ensaio com misidáceos (Crustacea). NBR 15.308, 17p.

ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas. 2007. Ecotoxicologia Aquática – Preservação e preparo de amostras. NBR 15.469, 7p.

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.

Responsável Técnico:

MSc Leila A. Silva Kraus

CRBio-2 - 12156/02

Diretora

Rio de Janeiro, 16 de março de 2011.

**ENSAIO ECOTOXICOLÓGICO COM A FRAÇÃO SOLÚVEL EM
ÁGUA (FSA) DO PETRÓLEO 1-SPS-55-TFR-01 (GUARÁ)
(CÓDIGO LET 4114) UTILIZANDO *Lytechinus variegatus*
(ECHINODERMATA-ECHINOIDEA)**



Laboratório de Análise Ambiental

Av. Carlos Chagas Filho, 791
Pólo Bio-Rio // Laboratório 4
Cidade Universitária // Ilha do Fundão
CEP 21941-904 // Rio de Janeiro // RJ
55 (21) 3867 5651 // 55 (21) 3525 2466
Email: labtox@labtox.com.br
<http://www.labtox.com.br>

SOLICITANTE:

PETROBRAS/CENPES/PDP / PTAP
Av. Horácio Macedo, 950 - Cidade Universitária
Ilha do Fundão - Rio de Janeiro – RJ
CEP: 21941-915
Tel: (21) 3865-9333

Técnico solicitante: Lize Mirela Lopes de Almeida
e-mail: lizemirela@petrobras.com.br

EXECUTADO POR:

LABTOX – Laboratório de Análise Ambiental Ltda
Av. Carlos Chagas Filho, 791 - Pólo Bio-Rio - Laboratório 4
Cidade Universitária – Ilha do Fundão CEP: 21.941-904
Tel: (21) 3867-5651 / 3525-2466 / 3525-2442
e-mail: labtox@labtox.com.br

Laudo 7195 FSA LVC – REV 00

Rio de Janeiro
Março/2011

LAUDO DE TOXICIDADE

DADOS DO ENSAIO

Avaliação solicitada: Ensaio embriolarval

Organismo-teste: *Lytechinus variegatus*

Tipo de ensaio: Crônico de curta duração Tempo de exposição: 24 a 28 horas

Resposta do ensaio: Efeito no desenvolvimento embriolarval (retardamento e/ou ocorrência de anomalias)

VALIDADE DO ENSAIO

Desenvolvimento embriolarval no controle: $\geq 80\%$

Sensibilidade do lote de organismos utilizados, à substância de referência, dentro da faixa estabelecida pelo Labtox

Substância de referência: DSS (Dodecil sulfato de sódio)

Faixa de sensibilidade: $CI_{50}(I)$: 0,76 - 2,22 mg.L⁻¹(05/01/2011)

DADOS DA AMOSTRA

Identificação da amostra pelo solicitante: Petróleo 1-SPS-55-TFR- 01
(GUARÁ)
Código LET 4114
Data: Não informada

Código de entrada no Labtox: L719511 Data de entrada: 10/01/2011

Data de início do ensaio: 15/03/2011 Data de término: 16/03/2011

RESULTADOS	
CENO(I) 12,5 % da FSA	CEO(I) 25 % da FSA
VC(I) 17,7 % da FSA	
Controle: 87,0 % de pluteus	
Ensaio com DSS (15/03/2011): 0,84 mg.L ⁻¹ (IC: 0,59 – 1,18 mg.L ⁻¹)	

FSA: Fração solúvel do óleo em água.

IC: Intervalo de confiança.



Laboratório de Análise Ambiental

Av. Carlos Chagas Filho, 791

Pólo Bio-Rio // Laboratório 4

Cidade Universitária // Ilha do Fundão

CEP 21941-904 // Rio de Janeiro // RJ

55 (21) 3867 5651 // 55 (21) 3525 2486

Email: labtox@labtox.com.br

http://www.labtox.com.br

1 – OBJETIVO

Este ensaio teve como objetivo determinar a toxicidade crônica de curta duração da fração solúvel em água (FSA), sobre os embriões do ouriço-do-mar *Lytechinus variegatus*.



Av. Carlos Chagas Filho, 791
Pólo Bio-Rio // Laboratório 4
Cidade Universitária // Ilha do Fundão
CEP 21941-904 // Rio de Janeiro // RJ
55 (21) 3867 5651 // 55 (21) 3525 2486
Email: labtox@labtox.com.br
<http://www.labtox.com.br>

2 – METODOLOGIA

A determinação da toxicidade crônica em relação à *L. variegatus* seguiu a metodologia descrita em NBR 15.350 (ABNT, 2006), com adaptações. O ensaio consiste na exposição dos ovos a diferentes diluições da FSA, avaliando-se a solução-teste que causa retardamento no desenvolvimento embriolarval e/ou anomalias nos organismos expostos, nas condições de ensaio.

ANÁLISE ESTATÍSTICA

O valor de CENO(I) (maior concentração nominal da amostra no início do ensaio que não causa efeito significativamente diferente do controle) e CEO(I) (menor concentração nominal da amostra no início do ensaio que causa efeito significativamente diferente do controle) foi obtido através do teste de Williams utilizando-se o programa estatístico TOXSTAT versão 3.3 (Gulley *et al.*, 1991).

Após a obtenção destes valores, foi calculado o VC(I) (valor crônico inicial), que representa a média geométrica de CENO(I) e CEO(I).

PREPARO DA AMOSTRA

A Fração Solúvel do óleo em Água (FSA) foi preparada na proporção 1:9 (v/v) seguindo a metodologia descrita em NBR 15.469 (ABNT, 2007). Esta mistura foi agitada em agitador magnético por 20 horas em frasco Mariotte, com vórtex medindo 1/3 do volume total, e decantada por uma hora. Após esse período, a fração aquosa foi retirada e utilizada como solução-estoque (100% da FSA) para o preparo das seguintes soluções-teste: 6,25; 12,5; 25; 50 e 100 % da FSA.

RESUMO DAS CONDIÇÕES DE ENSAIO

Tipo de ensaio.....	crônico
Temperatura de incubação.....	25 ± 1° C
Fotoperíodo.....	12h luz/12h 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 / solução-teste.....	04
Nº de soluções-teste.....	05 + 1 controle*
Água de diluição.....	água do mar natural filtrada
Água de diluição:.....	Salinidade: 36‰.....pH: 8,02.....OD: 7,69 mg.L ⁻¹
Solução-estoque:.....	Salinidade: 36‰.....pH: 7,66.....OD: 5,87 mg.L ⁻¹
Salinidade das soluções-teste.....	36 ‰
pH das soluções-teste:.....	7,66 a 8,08
Oxigênio dissolvido das soluções-teste.....	5,87 a 8,40 mg.L ⁻¹
Duração do ensaio.....	24 horas
Resposta.....	retardamento no desenvolvimento embrionarlarval ou anomalias
Expressão do resultado.....	CENO(I), CEO(I) e VC(I)
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.

3 – RESULTADOS

Os dados brutos de contagem e o percentual de pluteus normais, obtidos no controle e nas diferentes soluções-teste, são apresentados na tabela I.

Os valores de oxigênio dissolvido (OD), pH e salinidade da água de diluição e da solução-estoque, medidos no início do ensaio, bem como os valores máximos e mínimos destes parâmetros medidos nas soluções-teste, no início e final do ensaio, encontram-se na lista de resumo das condições de ensaio.



Av. Carlos Chagas Filho, 791
 Pólo Bio-Rio // Laboratório 4
 Cidade Universitária // Ilha do Fundão
 CEP 21941-904 // Rio de Janeiro // RJ
 55 (21) 3867 5651 // 55 (21) 3525 2486
 Email: labtox@labtox.com.br
 http://www.labtox.com.br

Tabela I: Número de pluteus normais de *L. variegatus* por réplica e percentual de pluteus normais obtido no controle e nas diferentes soluções-teste da fração solúvel em água (FSA).

Solução-teste (% de FSA)	Pluteus Normais		Solução-teste (% de FSA)	Pluteus Normais	
	Número por réplica	% por solução- teste		Número por réplica	% por solução- teste
Controle	90	87,0	25*	15	15,0
	85				
	75				
	98				
6,25	95	88,8	50*	0	0,0
	94				
	80				
	86				
12,5	78	81,2	100*	0	0,0
	80				
	83				
	84				

* Significativamente diferente do controle.



Laboratório de Análise Ambiental

Av. Carlos Chagas Filho, 791

Pólo Bio-Rio // Laboratório 4

Cidade Universitária // Ilha do Fundão

CEP 21941-904 // Rio de Janeiro // RJ

55 (21) 3867 5651 // 55 (21) 3525 2486

Email: labtox@labtox.com.br

http://www.labtox.com.br

ANÁLISE ESTATÍSTICA

Transform: NO TRANSFORMATION

WILLIAMS TEST (Isotonic regression model) TABLE 2 OF 2

IDENTIFICATION	ISOTONIZED MEAN	CALC. WILLIAMS	SIG P=.05	TABLE WILLIAMS	DEGREES OF FREEDOM
Controle	0.121				
6,25	0.121	0.199		1.78	k= 1, v=12
12,5	0.188	1.305		1.87	k= 2, v=12
25	0.850	16.347	*	1.90	k= 3, v=12

s = 0.062

Note: df used for table values are approximate when v > 20.

GARANTIA DOS RESULTADOS

Os dados apresentados neste laudo são confidenciais e referem-se unicamente aos resultados obtidos no ensaio com a amostra acima citada. Os dados brutos encontram-se à disposição da Empresa solicitante no Labtox.

Este laudo só pode ser reproduzido por completo. A reprodução de partes deste, só pode ser realizada com autorização escrita do Labtox.



Av. Carlos Chagas Filho, 791
Pólo Bio-Rio // Laboratório 4
Cidade Universitária // Ilha do Fundão
CEP 21941-904 // Rio de Janeiro // RJ
55 (21) 3867 5651 // 55 (21) 3525 2486
Email: labtox@labtox.com.br
http://www.labtox.com.br

4 - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas. 2006. Ecotoxicologia Aquática – Toxicidade crônica – Método de Ensaio com ouriço-do-mar (*Echinodermata, Echinoidea*). NBR 15.350, 17 p.

ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas. 2007. Ecotoxicologia Aquática – Preservação e preparo de amostras. NBR 15.469, 7p.

Gulley,D.D.; Boelter,A.M.; Bergman,H.L. 1991. “*TOXSTAT Realease 3.3*”, Laramie, WY University of Wyoming, 19 p.

Responsável Técnico:

MSc Leila A. Silva Kraus
CRBio-2 - 12156/02
Diretora

Rio de Janeiro, 29 de março de 2011.



Av. Carlos Chagas Filho, 791
Pólo Bio-Rio // Laboratório 4
Cidade Universitária // Ilha do Fundão
CEP 21941-904 // Rio de Janeiro // RJ
55 (21) 3867 5651 // 55 (21) 3525 2486
Email: labtox@labtox.com.br
<http://www.labtox.com.br>

**ENSAIO ECOTOXICOLÓGICO COM A FRAÇÃO SOLÚVEL
EM ÁGUA (FSA) DO PETRÓLEO 1-SPS-55-TFR-01
(GUARÁ) (CÓDIGO LET 4114) UTILIZANDO
Mysidopsis juniae (CRUSTACEA-MYSIDACEA)**



Laboratório de Análise Ambiental

Av. Carlos Chagas Filho, 791
Pólo Bio-Rio // Laboratório 4
Cidade Universitária // Ilha do Fundão
CEP 21941-904 // Rio de Janeiro // RJ
55 (21) 3867 5651 // 55 (21) 3525 2466
Email: labtox@labtox.com.br
<http://www.labtox.com.br>

SOLICITANTE:

PETROBRAS/CENPES/PDP / PTAP
Av. Horácio Macedo, 950 - Cidade Universitária
Ilha do Fundão - Rio de Janeiro – RJ
CEP: 21941-915
Tel: (21) 3865-9333

Técnico solicitante: Lize Mirela Lopes de Almeida
e-mail: lizemirela@petrobras.com.br

EXECUTADO POR:

LABTOX – Laboratório de Análise Ambiental Ltda
Av. Carlos Chagas Filho, 791- Pólo Bio-Rio - Laboratório 4
Cidade Universitária, Ilha do Fundão
Rio de Janeiro, RJ, CEP: 21941-904
Tel: (21) 3867-5651 / 3525-2466 / 3525-2442
e-mail: labtox@labtox.com.br

Laudo 7195 FSA MJA – REV 00

Rio de Janeiro
Março/2011

LAUDO DE TOXICIDADE

DADOS DO ENSAIO

Avaliação solicitada: Ensaio ecotoxicológico com microcrustáceo misidáceo

Organismo-teste: *Mysidopsis juniae*

Tipo de ensaio: Agudo

Tempo de exposição: 96 horas

Resposta do ensaio: Efeitos sobre a sobrevivência

VALIDADE DO ENSAIO

Sobrevivência dos organismos no controle: $\geq 90\%$

Sensibilidade dos organismos do cultivo, à substância de referência, dentro da faixa estabelecida pelo Labtox

Substância de referência: Zinco (sulfato de zinco heptahidratado)

Periodicidade dos ensaios com a substância de referência: mensal

Faixa de sensibilidade: CL(I)50;96h: 0,21 - 0,37 mg.L⁻¹(12/03/2010)

DADOS DA AMOSTRA

Identificação da amostra pelo solicitante: Petróleo 1-SPS-55-TFR- 01
(GUARÁ)

Código LET 4114

Data: Não informada

Código de entrada no Labtox: L719511

Data de entrada: 10/01/2011

Data de início do ensaio: 15/03/2011

Data de término: 19/03/2011

RESULTADOS
CL(I)50;96h: 8,10 % da FSA
Intervalo de confiança (IC): 6,62 – 9,90 % da FSA
Sobrevivência no controle: 100 %
Ensaio com zinco (28/02/2011): 0,26 mg.L ⁻¹ (IC: 0,24 – 0,29 mg.L ⁻¹)

FSA: Fração solúvel do óleo em água.



Av. Carlos Chagas Filho, 791

Pólo Bio-Rio // Laboratório 4

Cidade Universitária // Ilha do Fundão

CEP 21941-904 // Rio de Janeiro // RJ

55 (21) 3867 5651 // 55 (21) 3525 2486

Email: labtox@labtox.com.br

http://www.labtox.com.br

1 – OBJETIVO

Este ensaio teve como objetivo determinar a toxicidade aguda da fração solúvel em água (FSA), sobre o microcrustáceo *Mysidopsis juniae*.



Av. Carlos Chagas Filho, 791
Pólo Bio-Rio // Laboratório 4
Cidade Universitária // Ilha do Fundão
CEP 21941-904 // Rio de Janeiro // RJ
55 (21) 3867 5651 // 55 (21) 3525 2486
Email: labtox@labtox.com.br
<http://www.labtox.com.br>

2 – METODOLOGIA

A determinação da toxicidade aguda em relação à *M. juniae* seguiu a metodologia descrita em NBR 15.308 (ABNT, 2005).

Jovens de *M. juniae* foram expostos a diferentes soluções-teste da FSA, num sistema estático por um período de 96 horas. A toxicidade foi medida em termos de efeitos sobre a sobrevivência, em leituras do ensaio a cada 24 horas.

PREPARO DA AMOSTRA

A Fração Solúvel do óleo em Água (FSA) foi preparada na proporção 1:9 (v/v) seguindo a metodologia descrita em NBR 15.469 (ABNT, 2007). Esta mistura foi agitada em agitador magnético por 20 horas em frasco Mariotte, com vórtex medindo 1/3 do volume total, e decantada por uma hora. Após esse período, a fração aquosa foi retirada e utilizada como solução-estoque (100% da FSA) para o preparo das seguintes soluções-teste: 3,12; 6,25; 12,5; 25; 50 e 100 % da FSA.

RESUMO DAS CONDIÇÕES DE ENSAIO



Laboratório de Análise Ambiental

Av. Carlos Chagas Filho, 791

Pólo Bio-Rio // Laboratório 4

Cidade Universitária // Ilha do Fundão

CEP 21941-904 // Rio de Janeiro // RJ

55 (21) 3867 5651 // 55 (21) 3525 2486

Email: labtox@labtox.com.br

http://www.labtox.com.br

Tipo de ensaio:agudo
 Temperatura de incubação: 25 ± 1,0 °C
 Fotoperíodo: 12 h luz/12 h escuro
 Frasco teste:béquer de 400 mL
 Volume de solução-teste:300 mL
 Origem dos organismos:cultivo Labtox
 Idade dos organismos:2 a 5 dias
 Nº de organismos / frasco:10
 Nº de réplicas / solução-teste:.....3
 Nº de soluções-teste:6 + 1 controle *
 Alimentação:.....20 náuplios de *Artemia* sp. recém eclodidos/misidáceo/dia
 Água de diluição:.....água do mar natural filtrada
 Água de diluição:.....Salinidade: 36‰.....pH: 8,02.....OD: 7,69 mg.L⁻¹
 Solução-estoque:.....Salinidade: 36‰.....pH: 7,66.....OD: 5,87 mg.L⁻¹
 Salinidade das soluções-teste:36 ‰
 pH das soluções-teste7,66 a 8,02
 Oxigênio dissolvido das soluções-teste5,82 a 8,08 mg.L⁻¹
 Duração do ensaio:96 horas
 Resposta:mortalidade
 Valor medido:.....CL(I)50; 96h (diluição inicial letal a 50% dos organismos)
 Método de cálculo:Trimmed Spearman-Kärber (Hamilton *et al.*, 1977)

* Controle: exposição do organismo à água de diluição (água do mar natural) nas mesmas condições da amostra.

3 – RESULTADOS

A tabela I apresenta o percentual de mortalidade e o número de misidáceos vivos durante a leitura realizada a cada 24 horas, nas diferentes soluções-teste.

Os valores de oxigênio dissolvido (OD), pH e salinidade da água de diluição e da solução-estoque, medidos no início do ensaio, bem como os valores máximos e mínimos destes parâmetros medidos nas soluções-teste, no início e final do ensaio, encontram-se na lista de resumo das condições de ensaio.

Tabela I - Resultados de sobrevivência e do percentual de mortalidade de misidáceos durante a leitura realizada a cada 24 horas, no controle e nas diferentes soluções-teste no ensaio conduzido com a fração solúvel em água (FSA).

Soluções-teste (% da FSA)	Número de misidáceos vivos					Mortalidade após 96h (%)
	0 h	24h	48h	72h	96h	
Controle	10	10	10	10	10	0,0
	10	10	10	10	10	
	10	10	10	10	10	
3,12	10	9	9	9	9	20,0
	10	9	9	9	8	
	10	10	8	8	7	
6,25	10	10	10	10	8	23,3
	10	10	10	10	6	
	10	10	10	10	9	
12,5	10	10	7	3	1	90,0
	10	8	7	4	2	
	10	10	4	2	0	
25	10	6	0	0	0	100
	10	1	0	0	0	
	10	4	0	0	0	
50	10	0	0	0	0	100
	10	0	0	0	0	
	10	0	0	0	0	
100	10	0	0	0	0	100
	10	0	0	0	0	
	10	0	0	0	0	



Laboratório de Análise Ambiental

Av. Carlos Chagas Filho, 791

Pólo Bio-Rio // Laboratório 4

Cidade Universitária // Ilha do Fundão

CEP 21941-904 // Rio de Janeiro // RJ

55 (21) 3867 5651 // 55 (21) 3525 2486

Email: labtox@labtox.com.br

http://www.labtox.com.br

ANÁLISE ESTATÍSTICA

Test Type: Agudo Duration: 96 hours Concentration Unit: %

Raw Data:

Concentration: 3,12 6,25 12,5 25 50 100

Number Exposed: 30 30 30 30 30 30

Mortalities: 6 7 27 30 30 30

SPEARMAN-KARBER TRIM: 20.00%

SPEARMAN-KARBER ESTIMATES: LC50: 8,10

95% Lower Confidence: 6,62

95% Upper Confidence: 9,90

GARANTIA DOS RESULTADOS

Os dados apresentados neste laudo são confidenciais e referem-se unicamente aos resultados obtidos no ensaio com a amostra acima citada. Os dados brutos encontram-se à disposição da Empresa solicitante no Labtox.

Este laudo só pode ser reproduzido por completo. A reprodução de partes deste, só pode ser realizada com autorização escrita do Labtox.



Laboratório de Análise Ambiental

Av. Carlos Chagas Filho, 791

Pólo Bio-Rio // Laboratório 4

Cidade Universitária // Ilha do Fundão

CEP 21941-904 // Rio de Janeiro // RJ

55 (21) 3867 5651 // 55 (21) 3525 2486

Email: labtox@labtox.com.br

http://www.labtox.com.br

4 - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas. 2005. Ecotoxicologia Aquática – Toxicidade aguda – Método de Ensaio com misidáceos (Crustacea). NBR 15.308, 17p.

ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas. 2007. Ecotoxicologia Aquática – Preservação e preparo de amostras. NBR 15.469, 7p.

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.

Responsável Técnico:

MSc Leila A. Silva Kraus

CRBio-2 - 12156/02

Diretora

Rio de Janeiro, 25 de março de 2011.

Anexo II.2.4-5 - Laudo Ecotoxicológico de MARLIN SUL P-40

LI929ALVC

ENSAIO DE TOXICIDADE COM EXTRATO DO ÓLEO 9-MLS-100-RJS-TFR-01
CÓDIGO LET 3052 (MÉTODO ANDERSON) UTILIZANDO
***Lytechinus variegatus* (ECHINODERMATA-ECHINOIDEA)**

SOLICITANTE:

CENPES/PDEDS/AMA/PETROBRAS
Centro de Pesquisa Leopoldo Miguez de Mello
Ilha do Fundão - Cidade Universitária - Q7
Tel: (21) 3865-6191

EXECUTADO POR:

LABTOX – Laboratório de Análise Ambiental Ltda
Av. 24, s/nº - Polo Bio-Rio - Laboratório 4
Cidade Universitária – Ilha do Fundão
Tel: (21) 3867-5651 / 3867-5501 ramal 220
e-mail: labtox@labtox.com.br
CEP: 21941-590

Ensaio 1929ALVC

Rio de Janeiro

LAUDO DE TOXICIDADE

Empresa solicitante: CENPES/PDEDS/AMA/PETROBRAS

Técnico solicitante: Sônia Badaró

Endereço: Centro de Pesquisa Leopoldo Miguez de Mello Ilha do Fundão Cidade
Universitária Q7

Telefone: (21) 3865 6191

Avaliação solicitada: Ensaio embriolarval

Organismo-teste: *Lytechinus variegatus*

Tipo de ensaio: crônico de curta duração

Resposta do ensaio: Efeitos no desenvolvimento embriolarval (retardamento e/ou ocorrência
de anomalias)

Identificação da amostra pelo solicitante: Óleo 9-MLS-100-RJS-TFR-01
Código Let 3052 - Método Anderson (1:9)
Data de coleta: 11/04/2005

Código de entrada no Labtox: L192905

Data de entrada no Labtox: 12/04/2005

Data de início do ensaio: 23/06/2005

Data de término do ensaio: 24/06/2005

RESULTADOS	
CENO 12.5 % da FSA	CEO 25 % da FSA
VC 17,7 % da FSA	
Controle: 90,25 % de pluteus	
DSS: CE(1)50: 1,60 mg.L ⁻¹ (IC: 1,55 – 1,64 mg.L ⁻¹)	

IC: Intervalo de confiança

1 - OBJETIVO

O objetivo deste ensaio, realizado em 23 de junho de 2005, foi avaliar a toxicidade crônica do extrato do óleo, código Let 3052 (Método Anderson), sobre os embriões do ouriço *Lytechinus variegatus*.

2 – METODOLOGIA

A determinação da toxicidade crônica em relação a *L. variegatus* seguiu a metodologia descrita em CETESB (1999), com adaptações. O ensaio consiste na exposição dos ovos a diferentes diluições do extrato, avaliando-se a solução-teste que causa retardamento no desenvolvimento embriolarval e/ou ocorrência de anomalias nos organismos expostos, nas condições de ensaio.

A cada série de amostra testada é realizado um ensaio de toxicidade com a substância de referência, dodecil sulfato de sódio (DSS), com o objetivo de verificar se a sensibilidade dos organismos utilizados, encontra-se dentro da faixa de toxicidade previamente estabelecida para a espécie.

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).

A normalidade e a homocedasticidade da proporção de larvas pluteus com desenvolvimento normal foi verificada através dos testes de “Shapiro-Wilks” e “Bartlett”, respectivamente. A estimativa dos valores de CENO e CEO foi feita através do teste paramétrico de “Williams”.

Após a obtenção destes valores, foi calculado o VC (valor crônico), que representa a média geométrica de CENO e CEO

PREPARO DA AMOSTRA

A Fração Solúvel do óleo em Água (FSA) foi preparada na proporção 1:9 (v/v) seguindo a metodologia descrita em Anderson *et al.* (1974). Esta mistura foi agitada em agitador magnético por 20 horas em frasco Marotte, com vórtex medindo 1/3 do volume total, e decantada por uma hora. Após esse período, a fração aquosa foi retirada e utilizada

L1929ALVC

como solução-estoque (100% da FSA) para o preparo das seguintes soluções-teste: 0,78; 1,56; 3,12; 6,25; 12,5; 25; 50 e 100% da FSA (Fichas em anexo).

RESUMO DAS CONDIÇÕES DE ENSAIO

Tipo de ensaio.....	crônico
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 / solução-teste.....	04
Nº de soluções-teste.....	8 + 1 controle*
Água de diluição.....	água do mar natural filtrada
Salinidade das soluções-teste.....	35±1‰
Duração do ensaio.....	24 horas
Resposta.....	retardamento no desenvolvimento embriolarval ou anomalias
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.

VALIDADE DO ENSAIO

O ensaio é considerado válido quando:

- Apresentar no controle o mínimo de 80% de pluteus;
- O resultado do ensaio com a substância de referência, estiver dentro do limite estabelecido para a espécie pelo Labtox que é de 0.88 a 2.66 mg.L⁻¹.

3 - RESULTADOS

Os dados brutos da contagem do número de pluteus normais e mal formados e/ou com atraso no desenvolvimento são apresentados na tabela I.

O valor de CENO (concentração de efeito não observado) obtido com o extrato do óleo, código Let 3052 (Método Anderson) foi de 12,5%, o valor de CEO (concentração de efeito observado) foi de 25% e o VC (valor crônico) de 17,7% da FSA.

O valor médio do percentual de pluteus normais obtido no controle foi de 90,25% e a CE(I)50 obtida com a substância de referência (DSS) foi de 1,60 mg.L⁻¹ (IC: 1,55 – 1,64 mg.L⁻¹).

Os valores de oxigênio, pH e salinidade, medidos no início e final do ensaio, encontram-se listados nas fichas em anexo.

Tabela I: Número de pluteus normais e mal formados de *L. variegatus* obtidos no ensaio realizado com o extrato do óleo, código Let 3052 (Método Anderson).

Diluição da FSA (%)	Nº de pluteus		Diluição da FSA (%)	Nº de pluteus	
	Normais	Mal formados		Normais	Mal formados
Controle	92	08	12,5	87	13
	90	10		88	12
	90	10		86	14
	89	11		89	11
0,78	91	09	25*	38	62
	88	12		32	68
	89	11		32	68
	93	07		27	73
1,56	92	08	50*	0	100
	89	11		0	100
	89	11		0	100
	94	06		0	100
3,12	91	09	100*	0	100
	92	08		0	100
	90	10		0	100
	93	07		0	100
6,25	90	10			
	89	11			
	88	12			
	87	13			

* Diferença significativa em relação ao controle

ANÁLISE ESTATÍSTICA

Transform: NO TRANSFORMATION

WILLIAMS TEST (Isotonic regression model)

TABLE 2 OF 2

IDENTIFICATION	ISOTONIZED MEAN	CALC. WILLIAMS	SIG P=.05	TABLE WILLIAMS	DEGREES OF FREEDOM
0,0	0.093				
0,78	0.093	0.304		1.72	k= 1, v=21
1,56	0.093	0.304		1.80	k= 2, v=21
3,12	0.093	0.304		1.83	k= 3, v=21
6,25	0.115	1.065		1.84	k= 4, v=21
12,5	0.125	1.674		1.85	k= 5, v=21
25	0.678	35.298	*	1.85	k= 6, v=21

s = 0.023

Note: df used for table values are approximate when v > 20.

4 - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Anderson, J.W. *et al.* 1974. Characteristics of dispersal and water soluble extracts of crude and refined oil and their toxicity to marine crustaceans and fish. *Marine Biol.*, 27: 75-78.

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 Release 3.3", Laramie, WY University of Wyoming, 19 p.

5 - EQUIPE TÉCNICA

DIRETORAS:

MSc Leila Aparecida da Silva Kraus - CRBio-2 - 12156/02

Dra. Marcia Vieira Reynier - CRBio-2 - 07135/02

Dra. Maria Cristina da Silva Maurat - CRBio-2 - 12671/02

BIÓLOGAS:

Carina C. Gomes Machado - CRBio-2 - 32963/02

Desideria Lima Calleja - CRBio-2 - 38219/02 P

Gabrielle A. Correa da Rocha - CRBio-2 - 42496/02 P

Viviane Euzébio Luiz - CRBio-2 - 42535/02 P

ELABORADO E REVISADO POR:

MSc Leila Aparecida da Silva Kraus

Rio de Janeiro. 06 de julho de 2005.

L1929AMJA

ENSAIO DE TOXICIDADE COM EXTRATO DO ÓLEO 9-MLS-100-RJS-TFR-01
CÓDIGO LET 3052 (MÉTODO ANDERSON) UTILIZANDO
***Mysidopsis juniae* (CRUSTACEA-MYSIDACEA)**

SOLICITANTE:

CENPES/PEDS/AMA/PETROBRAS
Centro de Pesquisa Leopoldo Miguez de Mello
Ilha do Fundão - Cidade Universitária - Q7
Tel: (21) 3865-6191

EXECUTADO POR:

LABTOX – Laboratório de Análise Ambiental Ltda
Av. 24, s/nº - Polo Bio-Rio - Laboratório 4
Cidade Universitária – Ilha do Fundão
Tel: (21) 3867-5651 / 3867-5501 ramal 220
e-mail: labtox@labtox.com.br
CEP: 21941-590

Ensaio 1929AMJA

Rio de Janeiro

LAUDO DE TOXICIDADE

Empresa solicitante: CENPES/PEDS/AMA/PETROBRAS

Técnico solicitante: Sônia Badaró

Endereço: Centro de Pesquisa Leopoldo Miguez de Mello Ilha do Fundão Cidade
Universitária Q7

Telefone: (21) 3865 6191

Avaliação solicitada: Ensaio de toxicidade aguda com microcrustáceo misidáceo

Organismo-teste: *Mysidopsis juniae*

Tipo de ensaio: Agudo

Resposta do ensaio: Efeitos sobre a SOBREVIVÊNCIA

Identificação da amostra pelo solicitante: Óleo 9-MLS-100-RJS-TFR-01

Código Let 3052 - Método Anderson (1:9)

Data de coleta: 11/04/2005

Código de entrada no Labtox: L192905

Data de entrada no Labtox: 12/04/2005

Data de início do ensaio: 23/06/2005

Data de término do ensaio: 27/06/2005

RESULTADOS
CL(1)50; 96 horas: 28,90 % da FSA
Intervalo de confiança (IC): 25,18 – 33,17 % da FSA
Sobrevivência no controle: 100 %
Zinco: CL(1) 50: 0,29 mg.L ⁻¹ (IC: 0,26 – 0,32 mg.L ⁻¹)

1 - OBJETIVO

O objetivo deste ensaio, realizado de 23 a 27 de junho de 2005, foi avaliar a toxicidade aguda do extrato do óleo código Let 3052 (Método Anderson) sobre o microcrustáceo *Mysidopsis juniae*.

2 - METODOLOGIA

A determinação da toxicidade aguda em relação à *M. juniae* seguiu a metodologia descrita em Cetesb (1992), com adaptações.

Jovens de *M. juniae* com 1 a 6 dias de idade, foram expostos a diferentes diluições da extrato, num sistema estático por um período de 96 horas.

A toxicidade foi medida em termos de efeitos sobre a sobrevivência, em leituras do ensaio a cada 24 horas.

PREPARO DA AMOSTRA

A Fração Solúvel do óleo em Água (FSA) foi preparada na proporção 1:9 (v/v) seguindo a metodologia descrita em Anderson *et al.* (1974). Esta mistura foi agitada em agitador magnético por 20 horas em frasco Mariotte, com vórtex medindo 1/3 do volume total, e decantada por uma hora. Após esse período, a fração aquosa foi retirada e utilizada como solução-estoque (100% da FSA) para o preparo das seguintes soluções-teste: 3,12, 6,25, 12,5; 25,0; 50,0 e 100,0 % da FSA (Fichas em anexo).

VALIDADE DO ENSAIO

O ensaio é considerado válido quando o percentual de sobrevivência no controle é maior ou igual a 90%.

CONTROLE DOS ENSAIOS DE *Mysidopsis juniae*

Mensalmente é realizado um ensaio de toxicidade com a substância de referência, zinco (Zn), na forma de sulfato de zinco heptahidratado, com o objetivo de verificar se a sensibilidade dos organismos cultivados no Labtox encontra-se dentro da faixa de toxicidade previamente estabelecida para a espécie pelo laboratório, que é de 0,21 a 0,41 mg.L⁻¹.

O resultado da CL(I)50; 96h obtido no ensaio realizado, em junho de 2005, com o zinco foi 0,29 mg.L⁻¹ (IC: 0,26 - 0,32 mg.L⁻¹).

RESUMO DAS CONDIÇÕES DE ENSAIO

Tipo de ensaio: ----- agudo
 Temperatura de incubação: ----- 25 ± 1 °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 6 dias
 Nº de organismos / frasco: ----- 10
 Nº de réplicas / solução-teste: ----- 3
 Nº de soluções-teste: ----- 6 + 1 controle *
 Alimentação: ----- 20 náuplios de *Artemia* sp. Recém eclodidos/misidáceo/dia
 Água de diluição: ----- água do mar natural filtrada
 Salinidade das soluções-teste: ----- 35‰
 Duração do ensaio: ----- 96 horas
 Resposta: ----- mortalidade
 Valor medido: ----- CL(I)50; 96h (diluição inicial letal a 50% dos organismos em 96h)
 Método de cálculo: ----- Trimmed Spearman-Kärber (Hamilton *et al.*, 1977)

* Controle: exposição do organismo à água de diluição (água do mar natural) nas mesmas condições da amostra.

3 - RESULTADOS

A tabela I apresenta o percentual de mortalidade e o número de misidáceos vivos durante a leitura realizada a cada 24 horas, nas diferentes soluções-teste.

A CL(I)50;96h obtida com o extrato do óleo código Let 3052 (Método Anderson) foi de 28,90 % da FSA (IC: 25,18 – 33,17 % da FSA) e a sobrevivência no controle foi de 100 %.

Os valores de salinidade, pH e oxigênio dissolvido, medidos no início e no final do ensaio, encontram-se listados nas fichas em anexo.

ANÁLISE ESTATÍSTICA

Test Type: Agudo Duration: 96 horas Concentration Unit: %
 Raw Data:
 Concentration: 3.12 6.25 12.50 25.00 50.00 100.00
 Number Exposed: 30 30 30 30 30 30
 Mortalities: 1 0 3 7 30 30
 SPEARMAN-KARBER TRIM: 3 33%

SPEARMAN-KARBER ESTIMATES: LC 50: 28.90
 95% Lower Confidence: 25.18 95% Upper Confidence: 33.17

Tabela I - Resultados de sobrevivência e do percentual de mortalidade de misidáceos durante a leitura realizada a cada 24 horas, no ensaio conduzido com o extrato do óleo código Let 3052 (Método Anderson).

Diluição da FSA (%)	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	
	10	10	10	10	10	
3,12	10	10	10	10	10	3,3
	10	10	10	10	9	
	10	10	10	10	10	
6,25	10	10	10	10	10	0
	10	10	10	10	10	
	10	10	10	10	10	
12,5	10	10	10	10	9	10
	10	10	10	10	9	
	10	10	10	10	9	
25	10	10	10	10	8	23,3
	10	10	10	10	7	
	10	10	10	10	8	
50	10	6	0	0	0	100
	10	6	0	0	0	
	10	6	0	0	0	
100	10	0	0	0	0	100
	10	0	0	0	0	
	10	0	0	0	0	

4 - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Anderson, J.W. *et al.* 1974. Characteristics of dispersal and water soluble extracts of crude and refined oil and their toxicity to marine crustaceans and fish. *Marine Biol.*, 27: 75-78.

Cetesb – Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental. 1992. Água do Mar – Teste de toxicidade aguda com *Mysidopsis juniae* SILVA, 1979 (Crustacea – Mysidacea). Norma Técnica L5.251. São Paulo, Cetesb, p.19.

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.

5 - EQUIPE TÉCNICA

DIRETORAS:

MSc Leila Aparecida da Silva Kraus - CRBio-2 - 12156/02

Dra. Marcia Vieira Reynier - CRBio-2 - 07135/02

Dra. Maria Cristina da Silva Maurat - CRBio-2 - 12671/02

BIÓLOGAS:

Carina C. Gomes Machado - CRBio-2 – 32963/02

Desideria Lima Calleja - CRBio-2 – 38219/02 P

Gabrielle A. Correa da Rocha – CRBio-2 – 42496/02 P

Viviane Euzébio Luiz – CRBio-2 – 42535/02 P

ELABORADO E REVISADO POR:

MSc Leila Aparecida da Silva Kraus

Rio de Janeiro. 06 de julho de 2005.



L1929TLVC

ENSAIO DE TOXICIDADE COM EXTRATO DO ÓLEO 9-MLS-100-RJS-TFR-01
CÓDIGO LET 3052 (MÉTODO TARZWELL) UTILIZANDO
***Lytechinus variegatus* (ECHINODERMATA-ECHINOIDEA)**

Solicitante:

CENPES/PDEDS/AMA/PETROBRAS
Centro de Pesquisa Leopoldo Miguez de Mello
Ilha do Fundão - Cidade Universitária - Q7
Tel: (21) 3865-6191

Executado por:

LABTOX – Laboratório de Análise Ambiental Ltda
Avenida 24, s/nº - Polo Bio-Rio - Laboratório 4
Cidade Universitária - Ilha do Fundão
Tel: (21) 3867-5651 / 3867-5501 ramal 220
e-mail: labtox@labtox.com.br
CEP: 21941-590

Ensaio 1929TLVC

Rio de Janeiro

LAUDO DE TOXICIDADE

Empresa solicitante: CENPES/PDEDS/AMA/PETROBRAS

Técnico solicitante: Sônia Badaró

Endereço: Centro de Pesquisa Leopoldo Miguez de Mello Ilha do Fundão Cidade
Universitária Q7

Telefone: (21) 3865 6191

Avaliação solicitada: Ensaio embrionarval

Organismo-teste: *Lytechinus variegatus*

Tipo de ensaio: crônico de curta duração

Resposta do ensaio: Efeitos no desenvolvimento embrionarval (retardamento e/ou ocorrência
de anomalias)

Identificação da amostra pelo solicitante: Óleo 9-MLS-100-RJS-TFR-01

Código Let 3052 – Método Tarzwell

Data de coleta: 11/04/2005

Código de entrada no Labtox: L192905

Data de entrada no Labtox: 12/04/2005

Data de início do ensaio: 17/06/2005

Data de término do ensaio: 18/06/2005

RESULTADOS

CENO 250 ppm da FDA CEO 500 ppm da FDA
VC 353 ppm da FDA

Controle: 97,75 % de pluteus

DSS: CE(1)50: 1,13 mg.L⁻¹ (IC: 1,06 – 1,20 mg.L⁻¹)

IC – Intervalo de confiança

1 - OBJETIVO

O objetivo deste ensaio, realizado em 17 de junho de 2005, foi avaliar a toxicidade crônica do extrato do óleo, código LET 3052 (Método Tarzwell), sobre os embriões do ouriço *Lytechinus variegatus*.

2 - METODOLOGIA

A determinação da toxicidade crônica em relação a *L. variegatus* seguiu a metodologia descrita em CETESB (1999), com adaptações. O ensaio consiste na exposição dos ovos a diferentes diluições do extrato, avaliando-se a solução-teste que causa retardamento no desenvolvimento embriolarval e/ou ocorrência de anomalias nos organismos expostos, nas condições de ensaio.

A cada série de amostra testada é realizado um ensaio de toxicidade com a substância de referência, dodecil sulfato de sódio (DSS), com o objetivo de verificar se a sensibilidade dos organismos utilizados encontra-se dentro da faixa de toxicidade previamente estabelecida para a espécie.

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).

A normalidade e a homocedasticidade da proporção de larvas pluteus com desenvolvimento normal foi verificada através dos testes de "Shapiro-wilks" e "Bartlett", respectivamente. A estimativa dos valores de CENO e CEO foi feita através do teste paramétrico de "Williams".

Após a obtenção destes valores, foi calculado o VC (valor crônico), que representa a média geométrica de CENO e CEO.

PREPARO DA AMOSTRA

A Fração Dispersa do óleo em Água (FDA) foi preparada avolumando-se 3 mL de óleo para 3 litros com água do mar (1000 ppm (v/v)), seguindo a metodologia descrita em

Tarzwel (1969). Esta mistura foi agitada em homogeneizador elétrico por 5 segundos a uma velocidade de 13.000 rpm e decantada. Após a decantação, a fração dispersa foi retirada e utilizada como solução-estoque (1.000 ppm da FDA) para o preparo das seguintes soluções-teste: 7,81; 15,62; 31,25; 62,5; 125; 250; 500 e 1.000 ppm da FDA (Fichas em anexo).

RESUMO DAS CONDIÇÕES DE ENSAIO

Tipo de ensaio.....	crônico
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 / solução-teste.....	04
Nº de soluções-teste.....	8 + 1 controle*
Água de diluição.....	água do mar natural filtrada
Salinidade das soluções-teste.....	35 ‰
Duração do ensaio.....	24 horas
Resposta.....	retardamento no desenvolvimento embriolarval ou anomalias
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.

VALIDADE DO ENSAIO

O ensaio é considerado válido quando:

- Apresentar no controle o mínimo de 80% de pluteus;
- O resultado do ensaio com a substância de referência estiver dentro do limite estabelecido para a espécie pelo Labtox que é de 0,88 a 2,66 mg.L⁻¹.

3 – RESULTADOS

Os dados brutos da contagem do número de pluteus normais e mal formados e/ou com atraso no desenvolvimento são apresentados na tabela I.

O valor de CENO (concentração de efeito não observado) obtido com o extrato do óleo, código LET 3052 (Método Tarzwel) foi de 250 ppm da FDA, o valor de CEO (concentração de efeito observado) foi de 500 ppm da FDA e o VC (valor crônico) de 353 ppm da FDA.

O valor médio do percentual de pluteus normais obtido no controle foi de 97,75 % e a CE(1)50 obtida com a substância de referência (DSS) foi de 1,13 mg.L⁻¹ (IC: 1,06 – 1,20 mg.L⁻¹).

Os valores de oxigênio dissolvido, pH e salinidade, medidos no início e no final do ensaio, são apresentados nas fichas em anexo.

Tabela 1: Número de pluteus normais e mal formados de *L. variegatus* obtidos no ensaio realizado com o extrato do óleo, código LEF 3052 (Método Tarzwell).

Diluição da FDA (ppm)	Nº de pluteus		Diluição da FDA (ppm)	Nº de pluteus	
	Normais	Mal formados		Normais	Mal formados
Controle	99	01	125	92	08
	96	04		96	04
	98	02		96	04
	98	02		99	01
7,81	96	04	250	95	05
	96	04		97	03
	98	02		96	04
	99	01		98	02
15,62	99	01	500*	77	23
	97	03		80	20
	100	00		80	20
	97	03		76	24
31,25	97	03	1000*	36	64
	96	04		43	57
	95	05		43	57
	98	02		30	70
62,5	97	03			
	95	05			
	98	02			
	96	04			

* Diferença significativa em relação ao controle

ANÁLISE ESTATÍSTICA

Transform: NO TRANSFORMATION

WILLIAMS TEST (Isotonic regression model)

TABLE 2 OF 2

IDENTIFICATION	ISOTONIZED MEAN	CALC. WILLIAMS	SIG P=.05	TABLE WILLIAMS	DEGREES OF FREEDOM
0,0	0.023				
7,81	0.028	0.240		1.71	k= 1, v=27
15,62	0.037	0.679		1.79	k= 2, v=27
31,25	0.037	0.679		1.81	k= 3, v=27
62,5	0.037	0.679		1.82	k= 4, v=27
125	0.039	0.779		1.83	k= 5, v=27
250	0.039	0.779		1.84	k= 6, v=27
500	0.217	9.350	*	1.84	k= 7, v=27
1000	0.620	28.648	*	1.84	k= 8, v=27

s = 0.029

Note: df used for table values are approximate when v > 20

4 - 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 Release 3.3*”, Laramie, WY University of Wyoming, 19 p.
- Tarzwel, C.M. 1969. Standart methods for the determination of relative toxicity of oil dispersants and mixtures of dispersants and various oils to aquatic organisms. *In*: Proceedings Joint Conference on Prevention and Control of Oil Spills. American Petroleum Institute and Federal Water Pollution Control Administration. December 15-17, 1969. New York. P:179-186.

5 - EQUIPE TÉCNICA

DIRETORAS:

MSc Leila Aparecida da Silva Kraus - CRBio-2 - 12156/02

Dra. Marcia Vieira Reynier - CRBio-2 - 07135/02

Dra. Maria Cristina da Silva Maurat - CRBio-2 - 12671/02

BIÓLOGAS:

Carina C. Gomes Machado - CRBio-2 – 32963/02

Desideria Lima Calleja - CRBio-2 – 38219/02 P

Gabrielle A. Correa da Rocha – CRBio-2 – 42496/02 P

Viviane Euzébio Luiz – CRBio-2 – 42535/02 P

ELABORADO E REVISADO POR:

MSc Leila Aparecida da Silva Kraus

Rio de Janeiro, 11 de julho de 2005.

ENSAIO DE TOXICIDADE COM EXTRATO DO ÓLEO 9-MLS-100-RJS-TFR-01
CÓDIGO LET 3052 (MÉTODO TARZWELL) UTILIZANDO
***Mysidopsis juniae* (CRUSTACEA-MYSIDACEA)**

SOLICITANTE:

CENPES/PDEDS/AMA/PETROBRAS
Centro de Pesquisa Leopoldo Miguez de Mello
Ilha do Fundão - Cidade Universitária - Q7
Tel. (21) 3865-6191

EXECUTADO POR:

LABTOX – Laboratório de Análise Ambiental Ltda
Av. 24, s/nº - Pólo Bio-Rio - Laboratório 4
Cidade Universitária – Ilha do Fundão
Tel: (21) 3867-5651 / 3867-5501 ramal 220
e-mail: labtox@labtox.com.br
CEP: 21941-590

Ensaio 1929TMJA

Rio de Janeiro

LAUDO DE TOXICIDADE

Empresa solicitante: CENPES/PDEDS/AMA/PETROBRAS

Técnico solicitante: Sônia Badaró

Endereço: Centro de Pesquisa Leopoldo Miguez de Mello Ilha do Fundão Cidade
Universitária Q7

Telefone: (21) 3865 6191

Avaliação solicitada: Ensaio de toxicidade aguda com microcrustáceo misidáceo

Organismo-teste: *Mysidopsis juniae*

Tipo de ensaio: Agudo

Resposta do ensaio: Efeitos sobre a SOBREVIVÊNCIA

Identificação da amostra pelo solicitante: Óleo 9-MLS-100-RJS-TFR-01
Código Let 3052 - Método Tarzwell
Data de coleta: 11/04/2005

Código de entrada no Labtox: L192905

Data de entrada no Labtox: 12/04/2005

Data de início do ensaio: 17/06/2005

Data de término do ensaio: 21/06/2005

RESULTADOS
CL(I)50: 96 horas: 316,94 ppm da FDA
Intervalo de confiança (IC): 261,45 – 384,19 ppm da FDA
Sobrevivência no controle: 100 %
Zinco: CL(I) 50: 0,29 mg.L ⁻¹ (IC: 0,26 – 0,32 mg.L ⁻¹)

1 - OBJETIVO

O objetivo deste ensaio, realizado de 17 a 21 de junho de 2005, foi avaliar a toxicidade aguda do extrato do óleo Código Let 3052 (Método Tarzwell) sobre o microcrustáceo *Mysidopsis juniae*.

2 – METODOLOGIA

A determinação da toxicidade aguda em relação à *M. juniae* seguiu a metodologia descrita em Cetesb (1992), com adaptações.

Jovens de *M. juniae* com 1 a 4 dias de idade, foram expostos a diferentes diluições da extrato, num sistema estático por um período de 96 horas.

A toxicidade foi medida em termos de efeitos sobre a sobrevivência, em leituras do ensaio a cada 24 horas.

PREPARO DA AMOSTRA

A Fração Dispersa do óleo em Água (FDA) foi preparada avolumando-se 3 mL de óleo para 3 litros com água do mar (1000 ppm (v/v)), seguindo a metodologia descrita em Tarzwell (1969). Esta mistura foi agitada em homogeneizador elétrico por 5 segundos a uma velocidade de 13.000 rpm e decantada. Após a decantação, a fração dispersa foi retirada e utilizada como solução-estoque (1.000 ppm da FDA) para o preparo das seguintes soluções-teste: 31,25; 62,5; 125; 250; 500 e 1.000 ppm da FDA (Fichas em anexo).

VALIDADE DO ENSAIO

O ensaio é considerado válido quando o percentual de sobrevivência no controle é maior ou igual a 90%.

CONTROLE DOS ENSAIOS DE *Mysidopsis juniae*

Mensalmente é realizado um ensaio de toxicidade com a substância de referência, zinco (Zn), na forma de sulfato de zinco heptahidratado, com o objetivo de verificar se a sensibilidade dos organismos cultivados no Labtox encontra-se dentro da faixa de toxicidade previamente estabelecida para a espécie pelo laboratório, que é de 0,21 a 0,41 mg.L⁻¹.

O resultado da CL(1)50; 96h obtido no ensaio realizado, em junho de 2005, com o zinco foi 0,29 mg.L⁻¹ (IC: 0,26 – 0,32 mg.L⁻¹).

RESUMO DAS CONDIÇÕES DE ENSAIO

Tipo de ensaio: -----	agudo
Temperatura de incubação: -----	25 ± 1 °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 / solução-teste: -----	3
Nº de soluções-teste: -----	6 + 1 controle *
Alimentação: -----	20 náuplios de <i>Artemia</i> sp. Recém eclodidos/misidáceo/dia
Água de diluição: -----	água do mar natural filtrada
Salinidade das soluções-teste: -----	35±1‰
Duração do ensaio: -----	96 horas
Resposta: -----	mortalidade
Valor medido: -----	CL(I)50; 96h (diluição inicial letal a 50% dos organismos em 96h)
Método de cálculo: -----	Trimmed Spearman-Kärber (Hamilton <i>et al.</i> , 1977)

* Controle exposição do organismo à água de diluição (água do mar natural) nas mesmas condições da amostra.

3 – RESULTADOS

A tabela I apresenta o percentual de mortalidade e o número de misidáceos vivos durante a leitura realizada a cada 24 horas, nas diferentes soluções-teste.

A CL(I)50;96h obtida com o extrato do óleo código Let 3052 (Método Tarzwell) foi de 316,94 ppm da FDA (IC: 261,45 – 384,19 ppm da FDA) e a sobrevivência no controle foi de 100%.

Os valores de salinidade, pH e oxigênio dissolvido, medidos no início e no final do ensaio, encontram-se listados nas fichas em anexo.

ANÁLISE ESTATÍSTICA

Test Type: Agudo	Duration: 96 horas		Concentration Unit: ppm			
Raw Data:						
Concentration:	31.25	62.50	125.00	250.00	500.00	1000.00
Number Exposed:	30	30	30	30	30	30
Mortalities:	1	2	5	5	24	30
SPEARMAN-KARBER TRIM:	3.33%					

SPEARMAN-KARBER ESTIMATES: LC50: 316.94

95% Lower Confidence: 261.45

95% Upper Confidence: 384.19

L1929TMJA

Tabela I - Resultados de sobrevivência e do percentual de mortalidade de misidáceos durante a leitura realizada a cada 24 horas, no ensaio conduzido com o extrato do óleo código Let 3052 (Método Tarzwell).

Diluição da FDA (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	
	10	10	10	10	10	
31,25	10	10	10	9	9	3,3
	10	10	10	10	10	
	10	10	10	10	10	
62,5	10	10	10	10	10	6,7
	10	10	10	10	9	
	10	10	10	9	9	
125	10	10	10	9	8	16,7
	10	10	10	9	9	
	10	10	10	8	8	
250	10	10	10	8	8	16,7
	10	10	10	9	9	
	10	10	10	9	8	
500	10	6	2	2	1	80
	10	10	10	6	3	
	10	7	6	4	2	
1000	10	0	0	0	0	100
	10	0	0	0	0	
	10	0	0	0	0	

4 - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Cetesb – Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental. 1992. Água do Mar – Teste de toxicidade aguda com *Mysidopsis juniae* SILVA, 1979 (Crustacea – Mysidacea). Norma Técnica L5.251. São Paulo, Cetesb, p 19

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.

Tarzwel, C.M. 1969. Standard methods for the determination of relative toxicity of oil dispersants and mixtures of dispersants and various oils to aquatic organisms. *In*: Proceedings Joint Conference on Prevention and Control of Oil Spills. American Petroleum Institute and Federal Water Pollution Control Administration. December 15-17, 1969. New York. P:179-186.

5 - EQUIPE TÉCNICA

DIRETORAS:

MSc Leila Aparecida da Silva Kraus - CRBio-2 - 12156/02

Dra. Marcia Vieira Reynier - CRBio-2 - 07135/02

Dra. Maria Cristina da Silva Maurat - CRBio-2 - 12671/02

BIÓLOGAS:

Carina C. Gomes Machado - CRBio-2 – 32963/02

Desideria Lima Calleja - CRBio-2 – 38219/02 P

Gabrielle A. Correa da Rocha – CRBio-2 – 42496/02 P

Viviane Euzébio Luiz – CRBio-2 – 42535/02 P

ELABORADO E REVISADO POR:

MSc Leila Aparecida da Silva Kraus

Rio de Janeiro, 06 de julho de 2005.

Anexo II.2.4-6 - Laudo Ecotoxicológico de ALBACOARA LESTE P-50

**ENSAIO DE TOXICIDADE COM A FRAÇÃO DISPERSA EM ÁGUA (FDA)
DO ÓLEO DA PLATAFORMA ALBACORA LESTE – P 50 (CÓDIGO LET 3568)
UTILIZANDO *Lytechinus variegatus* (ECHINODERMATA-ECHINOIDEA)**

SOLICITANTE:

Petróleo Brasileiro S.A. - PETROBRAS
UN-RIO/ATP-MLL /SMS
Tel: (21) 2515-7436

Técnico solicitante: André Bittencourt
e-mail: andreamador@petrobras.com.br

EXECUTADO POR:

LABTOX – Laboratório de Análise Ambiental Ltda
Av. Carlos Chagas Filho, 791- Pólo Bio-Rio - Laboratório 4
Cidade Universitária, Ilha do Fundão
Rio de Janeiro, RJ, CEP: 21941-904
Tel: (21) 3867-5651 / 3525-2466 / 3525-2442
e-mail: labtox@labtox.com.br

Lauda 3550 FDA LVC

Rio de Janeiro

LAUDO DE TOXICIDADE

DADOS DO ENSAIO

Avaliação solicitada: Ensaio embriolarval

Organismo-teste: *Lytechinus variegatus*

Tipo de ensaio: Crônico de curta duração

Tempo de exposição: 24 a 28 horas

Resposta do ensaio: Efeito no desenvolvimento embriolarval (retardamento e/ou ocorrência de anomalias)

VALIDADE DO ENSAIO

Desenvolvimento embriolarval no controle: $\geq 80\%$

Sensibilidade do lote de organismos utilizados, à substância de referência, dentro da faixa estabelecida pelo Labtox

Substância de referência: DSS (Dodecil sulfato de sódio)

Faixa de sensibilidade dos organismos: $CI_{50}(I)$: 0,95 – 2,07 mg.L⁻¹ (27/09/2007)

DADOS DA AMOSTRA

Identificação da amostra pelo solicitante: Óleo da Plataforma Albacora Leste – P 50
(Código LET 3568)

Data de coleta: 16/10/2007

Código de entrada no Labtox: L355007

Data de entrada no Labtox: 19/10/2007

Data de início do ensaio: 20/11/2007

Data de término do ensaio: 21/11/2007

RESULTADOS

CENO(I) 15,62 ppm de óleo* CEO(I) 31,25 ppm de óleo*

VC(I) 22,09 ppm de óleo*

Controle: 80,0% de pluteus

Ensaio com DSS (20/11/2007). 1,40 mg.L⁻¹ (IC: 1,28 – 1,50 mg.L⁻¹)* Valores correspondentes a 1,56, 3,12 e 2,21% da Fração dispersa do óleo em água (FDA).
IC: Intervalo de confiança.

1 – OBJETIVO

Este ensaio, realizado em 20 de novembro de 2007, teve como objetivo determinar a toxicidade crônica de curta duração da fração dispersa em água (FDA) do óleo da Plataforma Albacora Leste – P 50 (Código LET 3568), sobre os embriões do ouriço-do-mar *Lytechinus variegatus*.

2 – METODOLOGIA

A determinação da toxicidade crônica em relação à *L. variegatus* seguiu a metodologia descrita em NBR 15.350 (ABNT, 2006), com adaptações. O ensaio consiste na exposição dos ovos a diferentes soluções-teste da FDA, avaliando-se a solução-teste que causa retardamento no desenvolvimento embrionário e/ou anomalias nos organismos expostos, nas condições de ensaio.

ANÁLISE ESTATÍSTICA

O valor de CENO(I) (maior concentração nominal da amostra no início do ensaio que não causa efeito significativamente diferente do controle) e CEO(I) (menor concentração nominal da amostra no início do ensaio que causa efeito significativamente diferente do controle) foi obtido através do teste de Williams utilizando-se o programa estatístico TOXSTAT versão 3.3 (Gulley *et al.*, 1991).

Após a obtenção destes valores, foi calculado o VC(I) (valor crônico inicial), que representa a média geométrica de CENO(I) e CEO(I).

PREPARO DA AMOSTRA

A Fração Dispersa do óleo em Água (FDA) foi preparada avolumando-se 1,5 mL de óleo para 1.500 mL, com água do mar, seguindo a metodologia descrita em NBR 15.469 (ABNT, 2007). Esta mistura foi agitada em homogêncizador elétrico por 5 segundos a uma velocidade de 13.000 rpm obtendo-se um extrato de óleo em água de 1.000 ppm (v/v), que corresponde a 100% da FDA. O extrato foi utilizado como solução-estoque para o preparo das seguintes soluções-teste: 15,62; 31,25; 62,5; 125 e 250 ppm de óleo.

RESUMO DAS CONDIÇÕES DE ENSAIO

Tipo de ensaio.....	crônico
Temperatura de incubação.....	25 ± 1° C
Fotoperíodo.....	12h luz/12h 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 / solução-teste.....	04
Nº de soluções-teste.....	5 + 1 controle*
Água de diluição.....	água do mar natural filtrada
Salinidade das soluções-teste.....	36 ‰
pH das soluções-teste.....	8,00 a 8,21
Oxigênio dissolvido das soluções-teste.....	6,08 a 7,43 mg.L ⁻¹
Duração do ensaio.....	27 horas
Resposta.....	retardamento no desenvolvimento embrionário ou anomalias
Expressão do resultado.....	CENO(I), CEO(I) e VC(I)
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.

3 – RESULTADOS

Os dados brutos de contagem e o percentual de pluteus normais, obtidos no controle e nas diferentes soluções-teste, são apresentados na tabela I.

Os valores máximos e mínimos de oxigênio dissolvido, pH e salinidade medidos no início e final do ensaio, encontram-se na lista de resumo das condições de ensaio.

Tabela 1: Número de pluteus normais de *L. variegatus* por réplica e percentual de pluteus normais obtido no controle e nas diferentes diluições da fração dispersa em água (FDA) do óleo da Plataforma Albacora Leste – P 50 (Código LET 3568).

Solução-teste (ppm de óleo)	Pluteus Normais		Solução-teste (ppm de óleo)	Pluteus Normais	
	Número por réplica	% por solução-teste		Número por réplica	% por solução-teste
Controle	87	80,75	62,5*	54	54,0
	74				
	85				
	77				
15,62	83	82,0	125*	20	24,25
	79				
	83				
	83				
31,25*	74	72,75	250*	0	0
	71				
	76				
	70				

* Significativamente diferente do controle.

ANÁLISE ESTATÍSTICA

Transform: NO TRANSFORMATION

WILLIAMS TEST (isotonic regression model) TABLE 2 OF 2

IDENTIFICATION	ISOTONIZED MEAN	CALC. WILLIAMS	SIG P=.05	TABLE WILLIAMS	DEGREES OF FREEDOM
0.0	0.186				
15.62	0.186	0.153		1.75	k= 1, v=15
31.25	0.273	1.955	*	1.84	k= 2, v=15
62.5	0.460	6.536	*	1.87	k= 3, v=15
125	0.758	13.805	*	1.88	k= 4, v=15

s = 0.058

Note: df used for table values are approximate when v > 20.

GARANTIA DOS RESULTADOS

Os dados apresentados neste laudo são confidenciais e referem-se unicamente aos resultados obtidos no ensaio com a amostra acima citada. Os dados brutos encontram-se à disposição da Empresa solicitante no Labtox.


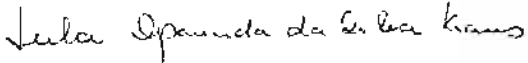
Este laudo só pode ser reproduzido por completo. A reprodução de partes deste, só pode ser realizada com autorização escrita do Labtox.

4 - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas. 2006. Ecotoxicologia Aquática – Toxicidade crônica de curta duração – Método de Ensaio com ouriço-do-mar (Echinodermata:Echinoidea). NBR 15.350, 17p.

ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas. 2007. Ecotoxicologia Aquática – Preservação e preparo de amostras. NBR 15.469, 7p.

Gulley,D.D.; Boelter,A.M.; Bergman,H.L. 1991. “*TOXSTAT Release 3.3*”. Laramie, WY University of Wyoming, 19 p.

LAUDO ELABORADO POR:	REVISADO POR:
Dra. Marcia Vieira Reynier CRBio-2 - 07135/02 	MSc Leila A. Silva Kraus CRBio-2 - 12156/02 

Rio de Janeiro, 26 de novembro de 2007.



L3550 FDA MJA – Rev 00

**ENSAIO DE TOXICIDADE COM A FRAÇÃO DISPERSA EM ÁGUA (FDA)
DO ÓLEO DA PLATAFORMA ALBACORA LESTE – P 50 (CÓDIGO LET 3568)
UTILIZANDO *Mysidopsis juniae* (CRUSTACEA-MYSIDACEA)**

SOLICITANTE:

Petróleo Brasileiro S.A. - PETROBRAS
UN-RIO/ATP-MLL /SMS
Tel: (21) 2515-7436

Técnico solicitante: André Bittencourt
e-mail: andreamador@petrobras.com.br

EXECUTADO POR:

LABTOX – Laboratório de Análise Ambiental Ltda
Av. Carlos Chagas Filho, 791- Pólo Bio-Rio - Laboratório 4
Cidade Universitária. Ilha do Fundão
Rio de Janeiro, RJ, CEP: 21941-904
Tel: (21) 3867-5651 / 3525-2466 / 3525-2442
e-mail: labtox@labtox.com.br

Laudo 3550 FDA MJA

Rio de Janeiro

LAUDO DE TOXICIDADE

DADOS DO ENSAIO

Avaliação solicitada: Ensaio de toxicidade aguda com microcrustáceo misidáceo

Organismo-teste: *Mysidopsis juniae*

Tipo de ensaio: Agudo

Tempo de exposição: 96 horas

Resposta do ensaio: Efeitos sobre a sobrevivência

VALIDADE DO ENSAIO

Sobrevivência dos organismos no controle: $\geq 90\%$

Sensibilidade dos organismos do cultivo, à substância de referência, dentro da faixa estabelecida pelo Labtox

Substância de referência: Zinco (sulfato de zinco heptahidratado)

Periodicidade dos ensaios com a substância de referência: mensal

Faixa de sensibilidade do organismo CL(1)50; 96h: 0,22 – 0,41 mg.L⁻¹ (08/01/2007)

DADOS DA AMOSTRA

Identificação da amostra pelo solicitante: Óleo da Plataforma Albacora Leste – P 50
(Código I.ET 3568)

Data de coleta: 16/10/2007

Código de entrada no Labtox: L355007

Data de entrada no Labtox: 19/10/2007

Data de início do ensaio: 12/10/2007

Data de término do ensaio: 16/11/2007

RESULTADOS
CL(1)50:96 horas: 78,75 ppm de óleo*
Intervalo de confiança (IC): 71,66 – 86,53 ppm de óleo*
Sobrevivência no controle: 96,7%
Ensaio com Zinco (05/11/2007): 0,33 mg.L ⁻¹ (IC: 0,29 – 0,36 mg.L ⁻¹)

* Valores correspondentes a 7,88; 7,17 e 8,65% da Fração dispersa do óleo em água (FDA)

1 – OBJETIVO

Este ensaio, realizado de 12 a 16 de novembro de 2007, teve como objetivo determinar a toxicidade aguda da fração dispersa em água (FDA) do óleo da Plataforma Albacora Leste – P 50 (Código I.ET 3568), sobre o microcrustáceo *Mysidopsis juniae*.

2 – METODOLOGIA

A determinação da toxicidade aguda em relação à *M. juniae* seguiu a metodologia descrita em NBR 15.308 (ABNT, 2005).

Jovens de *M. juniae* foram expostos a diferentes soluções-teste da FDA, num sistema estático por um período de 96 horas.

A toxicidade foi medida em termos de efeitos sobre a sobrevivência, em leituras do ensaio a cada 24 horas.

PREPARO DA AMOSTRA

A Fração Dispersa do óleo em Água (FDA) foi preparada avolumando-se 3,0 mL de óleo para 3.000 mL, com água do mar, seguindo a metodologia descrita em NBR 15.469 (ABNT, 2007). Esta mistura foi agitada em homogeneizador elétrico por 5 segundos a uma velocidade de 13.000 rpm obtendo-se um extrato de óleo em água de 1.000 ppm (v/v), que corresponde a 100% da FDA. O extrato foi utilizado como solução-estoque para o preparo das seguintes soluções-teste: 31,25; 62,5; 125; 250; 500 e 1.000 ppm de óleo.

RESUMO DAS CONDIÇÕES DE ENSAIO

Tipo de ensaio:	agudo
Temperatura de incubação:	25 ± 1,0 °C
Fotoperíodo:	12 h luz/12 h escuro
Frasco teste:	béquer de 400 mL
Volume de solução-teste:	300 mL
Origem dos organismos:	cultivo Labtox
Idade dos organismos:	5 a 7 dias
Nº de organismos / frasco:	10
Nº de réplicas / solução-teste:	3
Nº de soluções-teste:	6 + 1 controle *
Alimentação:	20 náuplios de <i>Artemia</i> sp. recém eclodidos/misidáceo/dia
Água de diluição:	água do mar natural filtrada
Salinidade das soluções-teste:	36 a 37 ‰
pH das soluções-teste:	7,81 a 8,22
Oxigênio dissolvido das soluções-teste:	4,91 a 8,34 mg.L ⁻¹
Duração do ensaio:	96 horas
Resposta:	mortalidade
Valor medido:	CL(I)50; 96h (diluição inicial letal a 50% dos organismos em 96h)
Método de cálculo:	Trimmed Spearman-Kärber (Hamilton <i>et al.</i> , 1977)

* Controle: exposição do organismo à água de diluição (água do mar natural) nas mesmas condições da amostra.

3 – RESULTADOS

A tabela I apresenta o percentual de mortalidade e o número de misidáceos vivos durante a leitura realizada a cada 24 horas, nas diferentes soluções-teste.

Os valores máximos e mínimos de oxigênio dissolvido, pH e salinidade medidos no início e ao final do ensaio, encontram-se na lista de resumo das condições de ensaio.

Tabela 1 - Resultados de sobrevivência, durante a leitura realizada a cada 24 horas, e do percentual de mortalidade de misidáceos, no ensaio conduzido com a fração dispersa em água (FDA) do óleo da Plataforma Albacora Leste - P 50 (Código LET 3568).

Solução-teste (ppm de óleo)	Número de misidáceos vivos					Mortalidade após 96h (%)
	0 h	24h	48h	72h	96h	
Controle	10	10	9	9	9	3,3
	10	10	10	10	10	
	10	10	10	10	10	
31,25	10	10	10	10	10	3,3
	10	9	9	9	9	
	10	10	10	10	10	
62,5	10	10	10	8	7	6,7
	10	10	9	8	8	
	10	10	10	9	9	
125	10	10	4	2	0	100
	10	10	3	0	0	
	10	9	5	2	0	
250	10	9	0	0	0	100
	10	9	0	0	0	
	10	6	0	0	0	
500	10	8	0	0	0	100
	10	0	0	0	0	
	10	0	0	0	0	
1.000	10	0	0	0	0	100
	10	0	0	0	0	
	10	0	0	0	0	

ANÁLISE ESTATÍSTICA

Test Type: Agudo Duration: 96 horas Concentration Unit: ppm

Data Set is adjusted for control mortality using Abbott's correction.

Raw Data:

Concentration:	31.25	62.50	125.00	250.00	500.00	1000.00
Number Exposed:	30	30	30	30	30	30
Mortalities:	1	6	30	30	30	30
Abbott's Corr. Morts.:	0	5	30	30	30	30

Control Group Number: 1

Number Exposed-Control: 30

Number Mortalities-Control: 1

SPEARMAN-KARBER TRIM: .00%

SPEARMAN-KARBER ESTIMATES: LC50: 78,75

95% Lower Confidence: 71,66

95% Upper Confidence: 86,53

GARANTIA DOS RESULTADOS

Os dados apresentados neste laudo são confidenciais e referem-se unicamente aos resultados obtidos no ensaio com a amostra acima citada. Os dados brutos encontram-se à disposição da Empresa solicitante no Labtox.

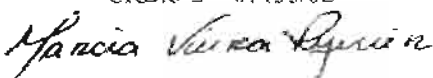
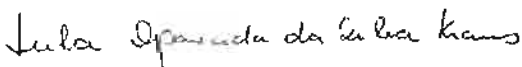
Este laudo só pode ser reproduzido por completo. A reprodução de partes deste, só pode ser realizada com autorização escrita do Labtox.

4 – REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas. 2005. Ecotoxicologia Aquática – Toxicidade aguda – Método de Ensaio com misidáceos (Crustacea). NBR 15.308, 17p.

ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas. 2007. Ecotoxicologia Aquática – Preservação e preparo de amostras. NBR 15.469, 7p.

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.

LAUDO ELABORADO POR:	REVISADO POR:
Dra. Marcia Vieira Reynier CRBio-2 - 07135/02 	MSc Leila A. Silva Kraus CRBio-2 - 12156/02 

Rio de Janeiro, 26 de novembro de 2007.



**ENSAIO DE TOXICIDADE COM A FRAÇÃO SOLÚVEL EM ÁGUA (FSA)
DO ÓLEO DA PLATAFORMA ALBACORA LESTE – P 50 (CÓDIGO LET 3568)
UTILIZANDO *Lytechinus variegatus* (ECHINODERMATA-ECHINOIDEA)**

SOLICITANTE:

Petróleo Brasileiro S.A. – PETROBRAS
UN-RIO/ATP-MLL/SMS
Tel: (21) 2515-6570

Técnico solicitante: André Bittencourt
e-mail: andreamador@petrobras.com.br

EXECUTADO POR:

LABTOX – Laboratório de Análise Ambiental Ltda
Av. Carlos Chagas Filho, 791- Pólo Bio-Rio - Laboratório 4
Cidade Universitária, Ilha do Fundão
Rio de Janeiro, RJ, CEP: 21941-904
Tel: (21) 3867-5651 / 3525-2466 / 3525-2442
e-mail: labtox@labtox.com.br

Lauda 3550 FSA LVC

Rio de Janeiro

Avenida Carlos Chagas Filho, 791 - Pólo Bio-Rio - Laboratório 4 - Cidade Universitaria - Ilha do Fundão
Rio de Janeiro – RJ, CEP: 21941-904 -- Tel/Fax: (21) 3867-5651 / 3525-2466 / 3525- 2442 e-mail: labtox@labtox.com.br
Visite nosso site: www.labtox.com.br

LAUDÓ DE TOXICIDADE

DADOS DO ENSAIO

Avaliação solicitada: Ensaio embrionarval

Organismo-teste: *Lytechinus variegatus*

Tipo de ensaio: Crônico de curta duração

Tempo de exposição: 24 a 28 horas

Resposta do ensaio: Efeito no desenvolvimento embrionarval (retardamento e/ou ocorrência de anomalias)

VALIDADE DO ENSAIO

Desenvolvimento embrionarval no controle: $\geq 80\%$

Sensibilidade do lote de organismos utilizados, à substância de referência, dentro da faixa estabelecida pelo Labtox

Substância de referência: DSS (Dodecil sulfato de sódio)

Faixa de sensibilidade dos organismos $CL_{50}(I)$: 0,95 - 2,07 mg.L⁻¹ (27/09/2007)

DADOS DA AMOSTRA

Identificação da amostra pelo solicitante: Óleo da Plataforma Albacora Leste – P 50
(Código LFT 3568)

Data de coleta: 16/10/2007

Código de entrada no Labtox: L355007

Data de entrada no Labtox: 19/10/2007

Data de início do ensaio: 21/11/2007

Data de término do ensaio: 22/11/2007

RESULTADOS	
CENO(I) 3,12 % da FSA	CEO(I) 6,25 % da FSA
VC(I) 4,42 % da FSA	
Controle: 86,25 % de pluteus	
Ensaio com DSS (21/11/2007): 1,11 mg.L ⁻¹ (IC: 1,03 – 1,94 mg.L ⁻¹)	

FSA: Fração solúvel do óleo em água. IC: Intervalo de confiança.

1 – OBJETIVO

Este ensaio, realizado em 21 de novembro de 2007, teve como objetivo determinar a toxicidade crônica de curta duração da fração solúvel em água (FSA) do óleo da Plataforma Albacora Leste – P 50 (código LFT 3568), sobre os embriões do ouriço-do-mar *Lytechinus variegatus*.

2 – METODOLOGIA

A determinação da toxicidade crônica em relação à *L. variegatus* seguiu a metodologia descrita em NBR 15.350 (ABNT, 2006), com adaptações. O ensaio consiste na exposição dos ovos a diferentes soluções-teste da FSA, avaliando-se a solução-teste que causa retardamento no desenvolvimento embriofarval e/ou anomalias nos organismos expostos, nas condições de ensaio.

ANÁLISE ESTATÍSTICA

O valor de CFNO(I) (maior concentração nominal da amostra no início do ensaio que não causa efeito significativamente diferente do controle) e CEO(I) (menor concentração nominal da amostra no início do ensaio que causa efeito significativamente diferente do controle) foi obtido através do teste de Williams utilizando-se o programa estatístico TOXSTAT versão 3.3 (Gudley *et al.*, 1991).

Após a obtenção destes valores, foi calculado o VC(I) (valor crônico inicial), que representa a média geométrica de CFNO(I) e CEO(I).

PREPARO DA AMOSTRA

A Fração Solúvel do óleo em Água (FSA) foi preparada na proporção 1:9 (v/v) seguindo a metodologia descrita em NBR 15.469 (ABNT, 2007). Esta mistura foi agitada em agitador magnético por 20 horas em frasco Mariotte, com vórtex medindo 1/3 do volume total, e decantada por uma hora. Após esse período, a fração aquosa foi retirada e utilizada como solução-estoque (100% da FSA) para o preparo das seguintes soluções-teste: 1,56; 3,12; 6,25; 12,5; 25 e 50 % da FSA.

RESUMO DAS CONDIÇÕES DE ENSAIO

Tipo de ensaio.....	crônico
Temperatura de incubação.....	25 ± 1° C
Fotoperíodo.....	12h luz/12h 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 / solução-teste.....	04
Nº de soluções-teste.....	6 + 1 controle*
Água de diluição.....	água do mar natural filtrada
Salinidade das soluções-teste.....	37 ‰
pH das soluções-teste:.....	8,05 a 8,14
Oxigênio dissolvido das soluções-teste:.....	6,87 a 7,26 mg.L ⁻¹
Duração do ensaio.....	26 horas
Resposta.....	retardamento no desenvolvimento embriolarval ou anomalias
Expressão do resultado.....	CENO(I), CEO(I) e VC(I)
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.

3 – RESULTADOS

Os dados brutos de contagem e o percentual de pluteus normais, obtidos no controle e nas diferentes soluções-teste, são apresentados na tabela I.

Os valores máximos e mínimos de oxigênio dissolvido, pH e salinidade medidos no início e final do ensaio, encontram-se na lista de resumo das condições de ensaio.

Tabela 1: Número de pluteus normais de *L. variegatus* por réplica e percentual de pluteus normais obtido no controle e nas diferentes diluições da fração solúvel em água (FSA) do óleo da Plataforma Albacora Leste – P 50 (código LET 3568).

Solução-teste (% da FSA)	Pluteus Normais		Solução-teste (% da FSA)	Pluteus Normais	
	Número por réplica	% por solução-teste		Número por réplica	% por solução-teste
Controle	94	86,25	12,5*	34	29,5
	81			20	
	87			35	
	83			29	
1,56	86	86,25	25*	0	0
	87			0	
	86			0	
	86			0	
3,12	70	79,75	50*	0	0
	83			0	
	78			0	
	88			0	
6,25*	61	65,5			
	57				
	71				
	73				

* Significativamente diferente do controle.

ANÁLISE ESTATÍSTICA

Transform: NO TRANSFORMATION

WILLIAMS TEST (Isotonic regression model) TABLE 2 OF 2

IDENTIFICATION	ISOTONIZED MEAN	CALC. WILLIAMS	SIG P=.05	TABLE WILLIAMS	DEGREES OF FREEDOM
0.0	0.138				
1.56	0.138	0.000		1.75	k= 1, v=15
3.12	0.203	1.459		1.84	k= 2, v=15
6.25	0.345	4.657	*	1.87	k= 3, v=15
12.5	0.705	12.738	*	1.88	k= 4, v=15

s = 0.063

Note: df used for table values are approximate when v > 20.

GARANTIA DOS RESULTADOS

Os dados apresentados neste laudo são confidenciais e referem-se unicamente aos resultados obtidos no ensaio com a amostra acima citada. Os dados brutos encontram-se à disposição da Empresa solicitante no Labtox.


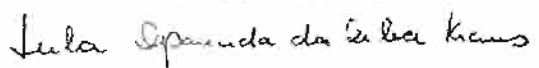
Este laudo só pode ser reproduzido por completo. A reprodução de partes deste, só pode ser realizada com autorização escrita do Labtox.

4 - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas. 2006. Ecotoxicologia Aquática - Toxicidade crônica de curta duração - Método de Ensaio com ouriço-do-mar (Echinodermata:Echinoidea). NBR 15.350, 17p.

ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas. 2007. Ecotoxicologia Aquática - Preservação e preparo de amostras. NBR 15.469, 7p.

Gulley,D.D.; Boelter,A.M.; Bergman,H.L. 1991. "TOXSTAT Realease 3.3", Laramie, WY University of Wyoming, 19 p.

LAUDO ELABORADO POR:	REVISADO POR:
Dra. Marcia Vieira Reynier CRBio-2 - 07135/02 	MSc Leila A. Silva Kraus CRBio-2 - 12156/02 

Rio de Janeiro, 26 de novembro de 2007.



L3550 FSA MJA – Rev 00

**ENSAIO DE TOXICIDADE COM A FRAÇÃO SOLÚVEL EM ÁGUA (FSA)
DO ÓLEO DA PLATAFORMA ALBACORA LESTE – P 50 (CÓDIGO LET 3568)
UTILIZANDO *Mysidopsis juniae* (CRUSTACEA-MYSIDACEA)**

SOLICITANTE:

Petróleo Brasileiro S.A. - PETROBRAS
UN-RIO/ATP-MLL /SMS
Tel: (21) 2515-7436

Técnico solicitante: André Bittencourt
e-mail: andreamador@petrobras.com.br

EXECUTADO POR:

LABTOX – Laboratório de Análise Ambiental Ltda
Av. Carlos Chagas Filho, 791- Pólo Bio-Rio - Laboratório 4
Cidade Universitária, Ilha do Fundão
Rio de Janeiro, RJ, CEP: 21941-904
Tel: (21) 3867-5651 / 3525-2466 / 3525-2442
e-mail: labtox@labtox.com.br

Laudo 3550 FSA MJA

Rio de Janeiro

LAUDO DE TOXICIDADE

DADOS DO ENSAIO

Avaliação solicitada: Ensaio de toxicidade com microcrustáceo misidáceo

Organismo-teste: *Mysidopsis juniae*

Tipo de ensaio: Agudo

Tempo de exposição: 96 horas

Resposta do ensaio: Efeitos sobre a sobrevivência

VALIDADE DO ENSAIO

Sobrevivência dos organismos no controle: $\geq 90\%$

Sensibilidade dos organismos do cultivo, à substância de referência, dentro da faixa estabelecida pelo Labtox

Substância de referência: Zinco (sulfato de zinco heptahidratado)

Periodicidade dos ensaios com a substância de referência: mensal

Faixa de sensibilidade do organismo CL(I)50; 96h: 0,22 – 0,41 mg.L⁻¹ (08/01/2007)

DADOS DA AMOSTRA

Identificação da amostra pelo solicitante: Óleo da Plataforma Albacora Leste – P 50
(Código LET 3568)

Data de coleta: 16/10/2007

Código de entrada no Labtox: L355007 Data de entrada no Labtox: 19/10/2007

Data de início do ensaio: 12/11/2007 Data de término do ensaio: 16/11/2007

RESULTADOS
CL(I)50;96 horas: 16,49 % da FSA
Intervalo de confiança (IC): 14,96 – 18,18 % da FSA
Sobrevivência no controle: 96,7 %
Ensaio com Zinco (05/11/2007): 0,33 mg.L ⁻¹ (IC: 0,29 – 0,36 mg.L ⁻¹)

FSA: Fração solúvel do óleo em água.

1 – OBJETIVO

Este ensaio, realizado de 12 a 16 de novembro de 2007, teve como objetivo determinar a toxicidade aguda da fração solúvel em água (FSA) do óleo da Plataforma Albacora Leste – P 50 (Código LET 3568), sobre o microcrustáceo *Mysidopsis juniae*.

2 – METODOLOGIA

A determinação da toxicidade aguda em relação à *M. juniae* seguiu a metodologia descrita em NBR 15.308 (ABNT, 2005).

Jovens de *M. juniae* foram expostos a diferentes soluções-teste da FSA, num sistema estático por um período de 96 horas.

A toxicidade foi medida em termos de efeitos sobre a sobrevivência, em leituras do ensaio a cada 24 horas.

PREPARO DA AMOSTRA

A Fração Solúvel do óleo em Água (FSA) foi preparada na proporção 1:9 (v/v) seguindo a metodologia descrita em NBR 15.469 (ABNT, 2007). Esta mistura foi agitada em agitador magnético por 20 horas em frasco Mariotte, com vórtex medindo 1/3 do volume total, e decantada por uma hora. Após esse período, a fração aquosa foi retirada e utilizada como solução-estoque (100% da FSA) para o preparo das seguintes soluções-teste: 3,12; 6,25; 12,5; 25,0; 50,0 e 100 % da FSA.

RESUMO DAS CONDIÇÕES DE ENSAIO

Tipo de ensaio:	agudo
Temperatura de incubação:	25 ± 1,0 °C
Fotoperíodo:	12 h luz/12 h escuro
Frasco teste:	béquer de 400 mL
Volume de solução-teste:	300 mL
Origem dos organismos:	cultivo Labtox
Idade dos organismos:	5 a 7 dias
Nº de organismos / frasco:	10
Nº de réplicas / solução-teste:.....	3
Nº de soluções-teste:	6 + 1 controle *
Alimentação:	20 náuplios de <i>Artemia</i> sp. recém eclodidos/misidáceo/dia
Água de diluição:	água do mar natural filtrada
Salinidade das soluções-teste:	36 a 37 ‰
pH das soluções-teste:.....	7,71 a 8,22
Oxigênio dissolvido das soluções-teste:.....	5,60 a 8,34 mg.L ⁻¹
Duração do ensaio:	96 horas
Resposta:	mortalidade
Valor medido:	CL(1)50: 96h (diluição inicial letal a 50% dos organismos em 96h)
Método de cálculo:	Trimmed Spearman-Kärber (Hamilton <i>et al.</i> , 1977)

* Controle: exposição do organismo à água de diluição (água do mar natural) nas mesmas condições da amostra

3 – RESULTADOS

A tabela I apresenta o percentual de mortalidade e o número de misidáceos vivos durante a leitura realizada a cada 24 horas, nas diferentes soluções-teste.

Os valores máximos e mínimos de oxigênio dissolvido, pH e salinidade medidos no início e ao final do ensaio, encontram-se na lista de resumo das condições de ensaio.

Tabela I - Resultados de sobrevivência, durante a leitura realizada a cada 24 horas, e do percentual de mortalidade de misidáceos, no ensaio conduzido com fração solúvel em água (FSA) do óleo da Plataforma Albacora Leste - P 50 (Código LET 3568).

Solução-teste (% da FSA)	Número de misidáceos vivos					Mortalidade após 96h (%)
	0 h	24h	48h	72h	96h	
Controle	10	10	9	9	9	3,3
	10	10	10	10	10	
	10	10	10	10	10	
3,12	10	10	9	9	9	3,3
	10	10	10	10	10	
	10	10	10	10	10	
6,25	10	10	10	10	10	0
	10	10	10	10	10	
	10	10	10	10	10	
12,5	10	10	10	10	10	16,7
	10	10	10	9	8	
	11	9	9	7	7	
25	10	9	3	1	0	96,7
	10	8	2	1	1	
	10	10	3	0	0	
50	10	0	0	0	0	100
	10	2	0	0	0	
	11	0	0	0	0	
100	10	0	0	0	0	100
	10	0	0	0	0	
	10	0	0	0	0	

ANÁLISE ESTATÍSTICA

Test Type: Agudo Duration: 96 horas Concentration Unit: %

Data Set is adjusted for control mortality using Abbott's correction.

Raw Data:

Concentration:	3.12	6.25	12.50	25.00	50.00	100.00
Number Exposed:	30	30	30	30	30	30
Mortalities:	1	0	5	29	30	30
Abbott's Corr. Morts.:	0	0	4	29	30	30

Control Group Number: 1

Number Exposed-Control: 30

Number Mortalities-Control: 1

SPEARMAN-KARBER TRIM: .00%

SPEARMAN-KARBER ESTIMATES: LC50: 16.49

95% Lower Confidence: 14.96

95% Upper Confidence: 18.18

GARANTIA DOS RESULTADOS

Os dados apresentados neste laudo são confidenciais e referem-se unicamente aos resultados obtidos no ensaio com a amostra acima citada. Os dados brutos encontram-se à disposição da Empresa solicitante no Labtox.

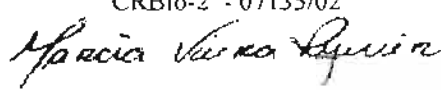
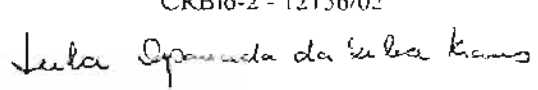
Este laudo só pode ser reproduzido por completo. A reprodução de partes deste, só pode ser realizada com autorização escrita do Labtox.

4 – REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas. 2005. Ecotoxicologia Aquática – Toxicidade aguda – Método de Ensaio com misidáceos (Crustacea). NBR 15.308, 17p.

ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas. 2007. Ecotoxicologia Aquática – Preservação e preparo de amostras. NBR 15.469. 7p.

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.

LAUDO ELABORADO POR:	REVISADO POR:
Dra. Marcia Vieira Reynier CRBio-2 - 07135/02 	MSc Leila A. Silva Kraus CRBio-2 - 12156/02 

Rio de Janeiro, 26 de novembro de 2007.

Anexo II.2.4-7 - Laudo de Toxicidade do Fluido de Hibernação

**ENSAIO DE TOXICIDADE COM A COMPOSIÇÃO N° 4
(CÓDIGO LET 3369) UTILIZANDO *Lytechinus variegatus*
(ECHINODERMATA-ECHINOIDEA)**

SOLICITANTE:

Petróleo Brasileiro S.A. – PETROBRAS / SMS
Rua Moraes e Silva, 40 – 10º andar
Maracanã, RJ, CEP: 20171-030
Tel: (21) 3876-0314

Técnico solicitante: Aline Wyllie Lacerda Rodrigues
E-mail: aline.wyllie.hope@petrobras.com.br

EXECUTADO POR:

LABTOX – Laboratório de Análise Ambiental Ltda
Av. 24, s/nº - Pólo Bio-Rio - Laboratório 4
Cidade Universitária – Ilha do Fundão CEP: 21941-590
Tel: (21) 3867-5651 / 3525-2466 / 3525-2442
e-mail: labtox@labtox.com.br

Laudo 2816 LVC

Rio de Janeiro

LAUDO DE TOXICIDADE

DADOS DO ENSAIO

Avaliação solicitada: Ensaio Embriolarval

Organismo-teste: *Lytechinus variegatus*

Tipo de ensaio: Crônico de curta duração

Tempo de exposição: 24 a 28 horas

Resposta do ensaio: Efeito no desenvolvimento embriolarval (retardamento e/ou ocorrência de anomalias)

VALIDADE DO ENSAIO

Desenvolvimento embriolarval no controle: $\geq 80\%$

Sensibilidade do lote de organismos utilizados, à substância de referência, dentro da faixa estabelecida pelo Labtox

Substância de referência: DSS (Dodecil sulfato de sódio)

Faixa de sensibilidade dos organismos: $CI_{50}(I): 1,46 - 1,94 \text{ mg.L}^{-1}$ (21/02/2006)

DADOS DA AMOSTRA

Identificação da amostra pelo solicitante: Composição nº4

Fluoresceína 20% (40 ppm) + Bissulfito de sódio
40% (200 ppm) + THPS 75% (50 ppm) + Sal
quaternário de amônia 50% (10 ppm)
Código LET 3369

Código de entrada no Labtox: L281606

Data de entrada no Labtox: 11/09/2006

Data de início do ensaio: 12/09/2006

Data de término do ensaio: 13/09/2006

RESULTADOS	
CENO 0,78%	CEO 1,56%
VC 1,10 %	
Controle: 86,2% de pluteus	
Ensaio com DSS (12/09/2006): $1,70 \text{ mg.L}^{-1}$ (IC: $1,48 - 1,78 \text{ mg.L}^{-1}$)	

IC: Intervalo de confiança

1 – OBJETIVO

Este ensaio, realizado em 12 de setembro de 2006, teve como objetivo determinar a toxicidade crônica da composição nº 4 (código LET 3369), sobre os embriões do ouriço-do-mar *Lytechinus variegatus*.

2 – METODOLOGIA

A determinação da toxicidade crônica em relação à *L. variegatus* seguiu a metodologia descrita em NBR 15.350 (ABNT, 2006), com adaptações. O ensaio consiste na exposição dos ovos a diferentes diluições do produto, avaliando-se a solução-teste que causa retardamento no desenvolvimento embrionário e/ou anomalias nos organismos expostos, nas condições de ensaio.

ANÁLISE ESTATÍSTICA

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 Williams 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.

PREPARO DA AMOSTRA

O preparo da amostra foi realizado pelo laboratório de ecotoxicologia do Cenpes. A partir dela (100%) foram preparadas as seguintes soluções-teste: 0,195; 0,39; 0,78; 1,56; 3,12; 6,25; 12,5 e 25 %.

RESUMO DAS CONDIÇÕES DE ENSAIO

Tipode ensaio.....	crônico
Temperatura de incubação.....	25 ± 1° 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 / solução-teste.....	04
Nº de soluções-teste.....	08 + 1 controle*
Água de diluição.....	água do mar natural filtrada
Salinidade das soluções-teste.....	36 a 37 ‰
pH das soluções-teste:.....	7,96 a 8,22
Oxigênio dissolvido das soluções-teste:.....	5,41 a 5,98 mg.L ⁻¹
Duração do ensaio.....	26 horas
Resposta.....	retardamento no desenvolvimento embriolarval ou anomalias
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.

3 – RESULTADOS

Os dados brutos da contagem do número de pluteus normais e mal formados e/ou com atraso no desenvolvimento são apresentados na tabela I.

Os valores máximos e mínimos de oxigênio dissolvido, pH e salinidade medidos no início e ao final do ensaio, encontram-se na lista de resumo das condições de ensaio.

Tabela I: Número de pluteus normais e mal formados de *L. variegatus* obtidos nas diferentes soluções-teste no ensaio conduzido com a composição nº 4 (código LET 3369).

Soluções-teste (%)	Número de pluteus		Soluções-teste (%)	Número de pluteus	
	Normais	Mal formados		Normais	Mal formados
Controle	84	16	6,25*	0	100
	86	14		0	100
	89	11		0	100
	86	14		0	100
0,195	87	13	12,5*	0	100
	88	12		0	100
	85	15		0	100
	90	10		0	100
0,39	90	10	25*	0	100
	87	13		0	100
	86	14		0	100
	90	10		0	100
0,78	86	14	50*	0	100
	87	13		0	100
	88	12		0	100
	82	18		0	100
1,56*	31	69			
	22	78			
	36	64			
	29	71			

* Significativamente diferente do controle.

ANÁLISE ESTATÍSTICA

Transform: NO TRANSFORMATION

WILLIAMS TEST (Isotonic regression model) TABLE 2 OF 2

IDENTIFICATION	ISOTONIZED MEAN	CALC. WILLIAMS	SIG P=.05	TABLE WILLIAMS	DEGREES OF FREEDOM
Controle	0.127				
0.195	0.127	0.468		1.75	k= 1, v=15
0.39	0.127	0.468		1.84	k= 2, v=15
0.78	0.143	0.216		1.87	k= 3, v=15
1.56	0.705	24.535	*	1.88	k= 4, v=15

s = 0.033

Note: df used for table values are approximate when v > 20.

GARANTIA DOS RESULTADOS

Os dados apresentados nesse laudo são confidenciais e referem-se unicamente aos resultados obtidos no ensaio com a amostra acima citada. Os dados brutos encontram-se à disposição da Empresa solicitante no Labtox.

Este laudo só pode ser reproduzido por completo. A reprodução de partes deste, só pode ser realizada com autorização escrita do Labtox.

4 - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas. 2006. Ecotoxicologia Aquática – Toxicidade crônica de curta duração – Método de Ensaio com ouriço-do-mar (Echinodermata:Echinoidea). NBR 15350, 17p.

Gulley,D.D.; Boelter,A.M.; Bergman,H.L. 1991. “TOXSTAT Realease 3.3”, Laramie, WY University of Wyoming, 19 p.

5- EQUIPE TÉCNICA

DIRETORAS:

MSc Leila Aparecida da Silva Kraus - CRBio-2 - 12156/02

Dra. Marcia Vieira Reynier - CRBio-2 - 07135/02

Dra. Maria Cristina da Silva Maurat - CRBio-2 - 12671/02

BIÓLOGAS:

Carina C. Gomes Machado - CRBio-2 – 32963/02

Desideria Lima Calleja - CRBio-2 – 38219/02 P

Gabriele A. Correa da Rocha – CRBio-2 – 42496/02 P

Viviane Euzébio Luiz – CRBio-2 – 42.535/02

ELABORADO POR:

Dra. Marcia Vieira Reynier



REVISADO POR:

MSc Leila Aparecida da Silva Kraus



Rio de Janeiro, 02 de outubro de 2006.

ENSAIO DE TOXICIDADE COM A COMPOSIÇÃO N° 4
(CÓDIGO LET 3369) UTILIZANDO *Mysidopsis juniae*
(CRUSTACEA-MYSIDACEA)

SOLICITANTE:

Petróleo Brasileiro S.A. – PETROBRAS / SMS
Rua Moraes e Silva, 40 – 10º andar,
Maracanã, RJ, CEP: 20171-030
Tel: (21) 3876-0314

Técnico solicitante: Aline Wyllie Lacerda Rodrigues
E-mail: aline.wyllie.hope@petrobras.com.br

EXECUTADO POR:

LABTOX – Laboratório de Análise Ambiental Ltda
Av. 24, s/nº - Pólo Bio-Rio - Laboratório 4
Cidade Universitária – Ilha do Fundão CEP: 21941-590
Tel: (21) 3867-5651 / 3525-2466 / 3525-2442
e-mail: labtox@labtox.com.br

Laudo 2816 MJA

Rio de Janeiro

LAUDO DE TOXICIDADE

DADOS DO ENSAIO

Avaliação solicitada: Ensaio de toxicidade aguda com microcrustáceo misidáceo

Organismo teste: *Mysidopsis juniae*

Tipo de ensaio: Agudo Tempo de exposição: 96 horas

Resposta do ensaio: Efeitos sobre a sobrevivência

VALIDADE DO ENSAIO

Sobrevivência dos organismos no controle: $\geq 90\%$

Sensibilidade dos organismos do cultivo, à substância de referência, dentro da faixa estabelecida pelo Labtox

Substância de referência: Zinco (sulfato de zinco heptahidratado)

Periodicidade dos ensaios com a substância de referência: mensal

Faixa de sensibilidade do organismo: CL(I)50;96h: 0,21 – 0,43 mg.L⁻¹ (31/10/2005)

DADOS DA AMOSTRA

Identificação da amostra pelo solicitante: Composição nº4

Fluoresceína 20% (40 ppm) + Bissulfito de sódio
40% (200 ppm) + THPS 75% (50 ppm) + Sal
quaternário de amônia 50% (10 ppm)
Código LET 3369

Código de entrada no Labtox: L281606

Data de entrada no Labtox: 11/09/2006

Data de início do ensaio: 12/09/2006

Data de término do ensaio: 16/09/2006

RESULTADOS
CL(I)50; 96h: 1,09 %
Intervalo de confiança (IC): 0,93 – 1,28%
Sobrevivência no controle: 100 %
Ensaio com zinco (04/09/2006): 0,36mg.L ⁻¹ (IC: 0,32 – 0,39mg.L ⁻¹)

1 - OBJETIVO

Este ensaio, realizado de 12 a 16 de setembro de 2006, teve como objetivo determinar a toxicidade aguda da composição nº 4 (código LET 3369), sobre o microcrustáceo *Mysidopsis juniae*.

2 – METODOLOGIA

A determinação da toxicidade aguda em relação à *M. juniae* seguiu a metodologia descrita em NBR 15.308 (ABNT, 2005), com adaptações.

Jovens de *M. juniae* foram expostos a diferentes diluições da composição, num sistema estático por um período de 96 horas.

A toxicidade foi medida em termos de efeitos sobre a sobrevivência, em leituras do ensaio a cada 24 horas.

PREPARO DA AMOSTRA

O preparo da amostra foi realizado pelo laboratório de ecotoxicologia do Cenpes. A partir dela (100%) foram preparadas as seguintes soluções-teste: 0,39; 0,78; 1,56; 3,12; 6,25; 12,5 e 25 %.

RESUMO DAS CONDIÇÕES DE ENSAIO

Tipo de ensaio:	agudo
Temperatura de incubação:	25 ± 1,0 °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:	5 a 7 dias
Nº de organismos / frasco:	10
Nº de réplicas / solução-teste:	3
Nº de soluções-teste:	7 + 1 controle *
Alimentação:	20 náuplios de <i>Artemia</i> sp. recém eclodidos / misidáceo / dia
Água de diluição:	água do mar natural filtrada
Salinidade das soluções-teste:.....	36 a 37 ‰
pH das soluções-teste:.....	8,05 a 8,22
Oxigênio dissolvido das soluções-teste:.....	4,61 a 5,92 mg.L ⁻¹
Duração do ensaio:	96 horas
Resposta:	mortalidade
Valor medido:	CL(I)50; 96h (diluição inicial letal a 50% dos organismos em 96h)
Método de cálculo:	Trimmed Spearman-Kärber (Hamilton <i>et al.</i> , 1977)

* Controle: exposição do organismo à água de diluição (água do mar natural) nas mesmas condições da amostra.

3 – RESULTADOS

A tabela I apresenta o percentual de mortalidade e o número de misidáceos vivos durante a leitura realizada a cada 24 horas, nas diferentes soluções-teste.

Os valores máximos e mínimos de oxigênio dissolvido, pH e salinidade medidos no início e ao final do ensaio, encontram-se na lista de resumo das condições de ensaio.

Tabela I - Resultados de sobrevivência e do percentual de mortalidade de misidáceos durante a leitura realizada a cada 24 horas, no ensaio conduzido com a composição n°4 (código LET 3369).

Soluções-teste (%)	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	
	10	10	10	10	10	
0,39	10	10	10	10	10	3,3
	10	10	10	10	10	
	10	10	10	9	9	
0,78	10	10	10	10	10	23,3
	10	10	8	8	8	
	10	10	5	5	5	
1,56	10	9	5	4	2	76,7
	10	8	6	6	2	
	10	7	4	4	3	
3,12	10	3	7	7	7	100
	10	0	0	0	0	
	10	1	0	0	0	
6,25	10	0	0	0	0	100
	10	0	0	0	0	
	10	0	0	0	0	
12,5	10	0	0	0	0	100
	10	0	0	0	0	
	10	0	0	0	0	
25	10	0	0	0	0	100
	10	0	0	0	0	
	10	0	0	0	0	

ANÁLISE ESTATÍSTICA

Test Type: agudo Duration: 96 hours Concentration Unit: %

Raw Data:

Concentration:	.39	.78	1.56	3.12	6.25
Number Exposed:	30	30	30	30	30
Mortalities:	1	7	23	30	30
SPEARMAN-KARBER TRIM:			3.33%		

SPEARMAN-KARBER ESTIMATES: LC50: 1,09
95% Lower Confidence: 0,93
95% Upper Confidence: 1,28

GARANTIA DOS RESULTADOS

Os dados apresentados nesse laudo são confidenciais e referem-se unicamente aos resultados obtidos no ensaio com a amostra acima citada. Os dados brutos encontram-se à disposição da Empresa solicitante no Labtox.

Este laudo só pode ser reproduzido por completo. A reprodução de partes deste, só pode ser realizada com autorização escrita do Labtox.

4 - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

- ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas. 2005. Ecotoxicologia Aquática – Toxicidade aguda – Método de Ensaio com misidáceos (Crustacea). NBR 15308, 17p.
- Hamilton, M.; Russo, R.C. & Thurston, R.V. Trimmed Spearman-Karber Method for estimating median lethal concentrations in toxicity bioassays. *Environmental Science & Technology*, 1977, vol. 11, nº 7.

5 - EQUIPE TÉCNICA:**DIRETORAS:**

MSc Leila Aparecida da Silva Kraus - CRBio-2 - 12156/02

Dra. Marcia Vieira Reynier - CRBio-2 - 07135/02

Dra. Maria Cristina da Silva Maurat - CRBio-2 - 12671/02

BIÓLOGAS:

Carina C. Gomes Machado – CRBio-2 - 32963/02

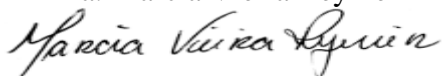
Desideria Lima Calleja – CRBio-2 - 38219/02 P

Gabriele A. Correa da Rocha – CRBio-2 - 42.496/02 P

Viviane Euzébio Luiz – CRBio-2 - 42.535/02

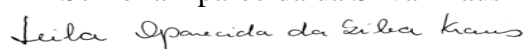
ELABORADO POR:

Dra. Marcia Vieira Reynier



REVISADO POR:

MSc Leila Aparecida da Silva Kraus



Rio de Janeiro, 02 de outubro de 2006.

Anexo II.2.4-8 - Laudo de Toxicidade da Fluoresceína

**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: ----- $25 \pm 0,5$ °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 *Artemia* sp. Recém eclodidos/
misidáceo/dia
Água de diluição: -----água do mar natural filtrada
Salinidade da água: ----- $35 \pm 1\%$
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-Kärber (Hamilton *et al.*,
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



**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

Anexo II.2.4-9 - FISPQ do Fluido de Hibernação



PRODUCT: TOLCIDE PS 75
LOT#: WE3122851
PRODUCTION DATE: JUNE/2004
EXPIRY DATE: JUNE/ 2006

CERTIFICATE OF ANALYSIS

This is to certify that the material supplied against the above order is Tolcide PS75. It has been sampled and tested with the results given below:

<u>ITEM</u>	<u>ANALYSIS RESULT</u>	<u>SPECIFICATION</u>
THPS %	76.0	76.3 ± 1.0
FREE FORMALDEHYDE %	< 0.1	≤ 0.1
APHA COLOUR	6	≤ 100
pH	3.6	3.5 ± 0.5
SPECIFIC GRAVITY @ 25C	1.41	1.41 ± 0.02
VISCOSITY, CPS @ 30°C	< 40	NON-SPECIFICATION
APPEARANCE	CLEAR, WATER WHITE TO YELLOWISH	COLOURLESS TO SLIGHT YELLOW, CLEAR LIQUID
IRON, PPM	< 10	NON-SPECIFICATION
% P (ACTIVE)	11.6	11.5 to 11.8

For Rhodia Consumer Specialties Limited
Oldbury

D. J. Wasdell
SHIFT MANAGER QUALITY ASSURANCE

www.rhodia-phosphates.com

Print this datasheet

Product Information

Data Source: Europe/Middle East/Africa

TOLCIDE PS

Description

Series of aqueous solutions of tetrakis (hydroxymethyl) phosphonium sulfate, (THPS).

CAS Number

55586-30-8

Safety and Handling

See MSDS.

Uses

Broad-spectrum, fast acting, non-oxidizing biocide for industrial water treatment, oil recovery, paper production, preservation of solutions and emulsions.

Minimum Order

One pallet (see container info for more details).

Technical Assistance

For technical assistance, please call Technical Service at 1-800-343-8324.

Please refer to the Adobe Acrobat (PDF) file format data sheet for this product to view complete, current specifications.



Specialty Phosphates
Oak House, Reeds Crescent
Watford, Hertfordshire WD24 4QP, UK

All information is offered in good faith, without guarantee or obligation for the accuracy of sufficiency thereof, or the results obtained, and is accepted at user's risk. Nothing herein shall be construed as a recommendation for uses which infringe valid patents or as extending license under valid patents.

1. IDENTIFICAÇÃO DO PRODUTO E DA EMPRESA

Fornecedor	Rhodia Consumer Specialties Limited P.O. Box 9837 Oldbury West Midlands, B69 4WD UK
Número de Telefone	+44 (0)121 541 3717
Número de Fax	+44 (0)121 541 3853
Número de Telefone de Emergência	+44 (0) 121 552 6805
Nome Comercial	TOLCIDE* PS75

2. COMPOSIÇÃO/INFORMAÇÃO SOBRE OS COMPONENTES

Componentes de Risco Componente	Número CAS	CEE Concentração	Frases R	Classificação
1. Tetraakis(hydroxymethyl)phosphonium sulphate	55566-30-8 259-709-0	70.00% - 80.00 %	R22, R41, R43	Xn

Apresentam-se os intervalos de composição do produto para fins de saúde, segurança e ambientais e não para constituir qualquer parte de uma especificação.

Informação do Rótulo



NOCIVO

R22 Nocivo por ingestão.
R41 Risco de graves lesões oculares.
R43 Pode causar sensibilização em contacto com a pele.

3. IDENTIFICAÇÃO DE PERIGO

Efeitos na Saúde - Inalação

Não se prevê causar toxicidade sistémica significativa por inalação.

Efeitos na Saúde - Ingestão

Pode causar efeitos sistémicos significativos por ingestão. Os sinais e sintomas incluem náuseas e/ou vômitos possíveis.

Efeitos na Saúde - Pele

Não se prevê causar irritação cutânea significativa. Pode causar reacção cutânea alérgica significativa. Os sinais e sintomas incluem rubor e/ou prurido da pele.

Efeitos na Saúde - Olhos

Pode causar graves lesões oculares acompanhado por rubor e/ou queimaduras, que podem ser graves, com formação de lágrimas.

Efeitos Ambientais

Não se prevê causar impacte ambiental adverso significativo se o produto atingir as vias aquáticas.

4. MEDIDAS DE PRIMEIROS SOCORROS

Primeiros Socorros - Inalação

Retirar do local de exposição. Manter aquecido e em repouso. Consultar um médico em caso de indisposição.

Primeiros Socorros - Ingestão

Lavar a boca com água. Manter aquecido e em repouso. Consultar o médico.

Primeiros Socorros - Pele

Lavar a pele com água. Retirar o vestuário contaminado à medida que for lavando a pele. Consultar o médico se a irritação persistir. O vestuário contaminado deve ser lavado ou limpo a seco antes de voltar a utilizar.

Primeiros Socorros - Olhos

Lavar imediatamente os olhos com muita água durante pelo menos 15 minutos, mantendo-os abertos. Consultar imediatamente o médico.

Conselho aos Médicos

Tratar de acordo com os sintomas.

5. MEDIDAS DE COMBATE A INCÊNDIOS

Meios de Extinção

Utilizar dióxido de carbono, pó químico ou areia seca. Utilizar pulverização de água ou espuma.

Perigos Especiais do Produto

May produce toxic fumes of phosphorus oxides and/or phosphine.

Equipamento de Protecção para Combate a Incêndios

Usar vestuário de protecção completo e equipamento respiratório autónomo.

6. MEDIDAS A TOMAR NO CASO DE LIBERTAÇÃO ACIDENTAL DO PRODUTO

Derrames

Construir barreiras temporárias com qualquer material inerte apropriado para impedir que o produto alastre. Parar a libertação de produto. Adsorver com terra diatomácea ou outro material inerte. Usando equipamento de protecção pessoal, transferir o material para um recipiente aprovado pela NU para recuperação. Não podendo recuperar, usar uma entidade de eliminação de resíduos licenciada, de acordo com as leis e regulamentos locais.

Precauções Pessoais

Usar vestuário de protecção adequado. Consultar a Secção 8.

Precauções Ambientais

Prevenir as autoridades locais se o derrame tiver penetrado em cursos de água ou esgotos ou se tiver contaminado o solo ou a vegetação.

7. MANUSEAMENTO E ARMAZENAMENTO

7. MANUSEAMENTO E ARMAZENAMENTO (continuação)

Manuseamento

Usar em área bem ventilada. Conservar em recipiente bem fechado quando não estiver a ser utilizado. Usar vestuário de protecção adequado. Consultar a Secção 8.

Armazenamento

A área de armazenamento deve ser : frio, seco. Keep away from strong bases and strong oxidising or reducing agents.

O aço macio não deve ser usado como material de construção. Usar recipientes de polietileno de alta densidade e alto peso molecular.

8. CONTROLOS DA EXPOSIÇÃO / PROTECÇÃO PESSOAL

Padrões de Exposição Ocupacional**1. THPS**

Nenhum dos componentes tem um Limite de Exposição Ocupacional listado nas presentes edições de EH40 (Health and Safety Executive do Reino Unido) nem Valores Limites de Exposição (American Conference of Governmental Industrial Hygienists).

Medidas de Controlo de Engenharia

Preferem-se métodos de engenharia para evitar ou controlar a exposição. Os métodos incluem contenção do processo ou do pessoal, ventilação mecânica (diluição e extracção local) e controlo das condições do processo. Se os controlos de engenharia e as práticas de trabalho não forem eficazes na prevenção ou controlo da exposição, deve usar-se equipamento de protecção pessoal adequado, de desempenho conhecido satisfatório. Todo o PPE deve carregar a marca do CE.

Protecção Respiratória

Se a formação da névoa ou do aerossol for provável, desgaste o equipamento protetor respiratory.

Use EN143: Type P.

Verifique o suitability do RPE com o fabricante.

Protecção das Mãos

Luvas de borracha de nitrilo.

Protecção dos Olhos

Óculos de protecção contra produtos químicos.
Viseira para o rosto.

Protecção do Corpo

Fato-macaco de protecção e sapatos/botas de segurança.

9. PROPRIEDADES FÍSICAS E QUÍMICAS

Estado Físico

Líquido límpido

Cor

Incolor

Cheiro

Característico

pH

Varia entre 3 e 6 (típico)

9. PROPRIEDADES FÍSICAS E QUÍMICAS (continuação)

Solubilidade em Água (kg/m³)	Completamente solúvel
Coefficiente de Distribuição (Log Pow)	-9.8 calculado
Densidade (kg/m³)	1390 a 20 °C (típico)
Viscosidade (cSt)	32 a 25 °C (medido em cSt)

10. ESTABILIDADE E REACTIVIDADE

Estabilidade

Estável em condições normais.

Condições a Evitar

Temperaturas superiores a 160°C.

Materials a Evitar

Bases fortes. Substâncias alcalinas. Agentes redutores.

Produtos de Decomposição Perigosos

Under unusual application conditions, such as very high temperatures and/or in the presence of reducing agents, the product may break down to form compounds which could include; oxides of sulphur, oxides of phosphorus, oxides of carbon, phosphine, and hydrogen. The customer is advised to seek further advice from Water Management Chemicals Technical Department when considering such applications, tel no: +44 (0) 1215413347.

11. INFORMAÇÃO TOXICOLÓGICA

Toxicidade Aguda	CL50 por inalação (rato) 5.55 mg/litro/4 h.
	DL50 oral (rato) 575 mg/kg.
	DL50 dérmica (rato) 2000 mg/kg.
Irritação - Inalação	Não se prevê causar irritação significativa do nariz, garganta e vias respiratórias.
Irritação - Pele	Uma aplicação única, semi-oclusiva, de 4 h na pele intacta do coelho provocou sinais mínimos de irritação (valores médios para eritema ou edema inferiores a 2).
Irritação - Olhos	A irritação dos olhos foi investigada pelo método do teste OECD 405. Uma aplicação única nos olhos do coelho provocou irritação conjuntival grave e lesão da córnea.
Sensibilização - Pele	Demonstrou-se que este produto tem o potencial de sensibilizar a pele quando testado de acordo com os seguintes procedimentos:- Magnusson e Kligman.
	Pode causar reacção alérgica significativa da pele.

11. INFORMAÇÃO TOXICOLÓGICA (continuação)

Toxicidade / Carcinogenicidade Crônicas	Não houve evidência de carcinogenicidade em ratos F344/N e ratinhos B6C3F1 (ambos os sexos) que receberam doses por gravagem de 5 ou 10 mg THPS/kg/d durante 2 anos. [ref. Relatório de estudo NTP TR296, 1987]
Mutagenicidade	Mutagenicidade bacteriana (Ames) - negativa. Demonstrou-se que o produto provoca aberrações cromossômicas nos seguintes sistemas (com e sem activação metabólica): Células de ovário de hamster chinês. O produto não induz síntese não programada do ADN. Ensaio Letal Dominante (rato) - negativo.
Toxicidade da Reprodução / do Desenvolvimento	Estudos em ratos e coelhos mostraram ausência de indicação de toxicidade do desenvolvimento na ausência de toxicidade materna (parental) marcada. Não foram observados efeitos adversos nos níveis de desenvolvimento de 15 mg/kg de peso corporal. Ratos Não foram observados efeitos adversos nos níveis de desenvolvimento de 18 mg/kg de peso corporal. Coelhos A vigilância médica de empregados das nossas instalações de produção por um período superior a 30 anos demonstrou ausência de evidência de toxicidade no desenvolvimento em resultado de exposição ocupacional a longo prazo, nem da exposição após um incidente agudo, por exemplo, um derrame de maior ou menor importância.

12. INFORMAÇÃO ECOLÓGICA

Revisão Ecológica	Não se prevê causar impacto ambiental adverso significativo se o produto atingir os cursos de água.
Mobilidade	O produto é solúvel em água.
Persistência/Degradabilidade	O produto é facilmente biodegradável em condições aeróbicas num sistema sedimento-água. Sofreu uma degradação de 60 % em 28 dias. O produto é facilmente biodegradável em condições anaeróbicas num sistema sedimento-água. Sofreu uma degradação de 60 % em 30 dias.
Bioacumulação	Não se prevê que o produto sofra bioacumulação.
Ecotoxicidade	Testes efectuados nas seguintes espécies deram 96 h LC50 de 119 mg/litro: Truta arco-íris.

16. OUTRA INFORMAÇÃO (continuação)

SDS - revisão de dados

31 março 2000

Usos e Restrições

Consulte o produto/ficha de dados técnicos quanto ao uso recomendado.

Exoneração de Responsabilidade

A informação contida neste documento destina-se a descrever o produto apenas em termos de requisitos de saúde, segurança e ambientais para o seu manuseamento, utilização e eliminação seguros e, tanto quanto é do conhecimento e convicção da Rhodia Consumer Specialties Limited, está correcta. Os Serviços Técnicos da Rhodia Consumer Specialties Limited têm todo o prazer em oferecer conselhos e assistência adicionais, mas os clientes devem certificar-se (mediante testes apropriados, se necessário) de que o produto está indicado para a finalidade a que se destina e para as suas condições de utilização e que as suas instalações e métodos são adequados para o manuseamento ou utilização do produto. Portanto, a Rhodia Consumer Specialties Limited declina qualquer responsabilidade por perda, lesão ou danos que possam resultar da utilização deste produto, da informação e assistência proporcionadas, salvo a que for expressamente acordada nas suas condições de venda. Esta informação não inclui uma especificação técnica ou de desempenho do produto e os clientes devem consultar toda a informação técnica ou especificações específicas do produto publicadas pela Rhodia Consumer Specialties Limited. Lembramos também aos clientes que poderá haver utilizações ou aplicações para o produto que estão protegidas por patentes da Rhodia Consumer Specialties Limited ou de terceiros e que nada do que aqui consta deve ser interpretado como autorização ou encorajamento para usar ou aplicar o produto de forma que infrinja tais direitos.

Marcas Comerciais

Marca Comercial da Rhodia Consumer Specialties Limited, registada no RU e outras partes.

12. INFORMAÇÃO ECOLÓGICA (continuação)

Testes efectuados nas seguintes espécies deram 96 h LC50 de 93 mg/litro: Peixe-roda Bluegill.

Testes efectuados nas seguintes espécies deram 48 h EC50 de 19,4 mg/litro: Daphnia magna.

Testes efectuados nas seguintes espécies deram LD50 de 311 mg/kg: Pato-selvagem.

Testes efectuados nas seguintes espécies deram 96 h LC50 de 340 mg/litro: Camarão castanho

Testes efectuados nas espécies seguintes dão 96 h LC50 de 86 mg/litro: Solha Juvenile.

Testes efectuados nas seguintes espécies deram 10 h LC50 de 2174 mg/litro: (peso do sedimento seco) Corophium volutator.

13. ELIMINAÇÃO

Eliminação do Produto

Eliminar de acordo com todos os regulamentos locais e nacionais aplicáveis.

O produto está classificado como biocida industrial e está ao abrigo do controlo da Directiva 78/310/CEE.

Eliminação do Recipiente

Os recipientes vazios podem conter resíduos perigosos. Os rótulos não devem ser retirados dos recipientes até estes terem sido limpos. Containers should be cleaned by appropriate methods and then be re-used or disposed of by landfill or incineration via a licensed waste disposal contractor in conformance with local law. Sempre que for viável, os recipientes e as embalagens devem ser reciclados por uma entidade licenciada.

14. INFORMAÇÃO SOBRE O TRANSPORTE

Não classificado como perigoso para transporte.

15. INFORMAÇÃO REGULAMENTAR

Informação do Rótulo**Frases R**

R22 Nocivo por ingestão.

R41 Risco de graves lesões oculares.

R43 Pode causar sensibilização em contacto com a pele.

Frases S

S24 Evitar o contacto com a pele.

S26 Em caso de contacto com os olhos, lavar imediata e abundantemente com água e consultar um especialista.

S36/37/39 Usar vestuário de protecção, luvas e equipamento protector para a vista/face adequados.

16. OUTRA INFORMAÇÃO

SDS - primeira emissão

7 janeiro 1999

16. OUTRA INFORMAÇÃO (continuação)

SDS - revisão de dados 31 março 2000

Usos e Restrições

Consulte o produto/ficha de dados técnicos quanto ao uso recomendado.

Exoneração de Responsabilidade

A informação contida neste documento destina-se a descrever o produto apenas em termos de requisitos de saúde, segurança e ambientais para o seu manuseamento, utilização e eliminação seguros e, tanto quanto é do conhecimento e convicção da Rhodia Consumer Specialties Limited, está correcta. Os Serviços Técnicos da Rhodia Consumer Specialties Limited têm todo o prazer em oferecer conselhos e assistência adicionais, mas os clientes devem certificar-se (mediante testes apropriados, se necessário) de que o produto está indicado para a finalidade a que se destina e para as suas condições de utilização e que as suas instalações e métodos são adequados para o manuseamento ou utilização do produto. Portanto, a Rhodia Consumer Specialties Limited declina qualquer responsabilidade por perda, lesão ou danos que possam resultar da utilização deste produto, da informação e assistência proporcionadas, salvo a que for expressamente acordada nas suas condições de venda. Esta informação não inclui uma especificação técnica ou de desempenho do produto e os clientes devem consultar toda a informação técnica ou especificações específicas do produto publicadas pela Rhodia Consumer Specialties Limited. Lembramos também aos clientes que poderá haver utilizações ou aplicações para o produto que estão protegidas por patentes da Rhodia Consumer Specialties Limited ou de terceiros e que nada do que aqui consta deve ser interpretado como autorização ou encorajamento para usar ou aplicar o produto de forma que infrinja tais direitos.

Marcas Comerciais

Marca Comercial da Rhodia Consumer Specialties Limited, registada no RU e outras partes.

BISSULFITO DE SÓDIO

1 - IDENTIFICAÇÃO

1.1 - Nome / Marca Comercial	BISSULFITO DE SÓDIO
1.2 - Registro do Produto	4843
1.3 - Nome químico	Bissulfito de sódio.
1.4 - Sinonímia	N.D.
1.5 - Família ou Função química	Sequestrante de oxigênio.
1.6 - Fórmula química	MISTURA DE NaHSO ₃ e Na ₂ S ₂ O ₅

1.7 - Fontes de Consulta

1.7.1 - Norma Técnica 1.7.2 - Entidade

1.7.3 - Emergências

(Dept. QHSE) - TEL : (022) - 2762 - 32 57 / (021) - 2210 - 32 41 FAX : (022) - 2762 - 34 00 / (021) - 2240 - 39 10

1.7.4 - Literatura

1.7.4.1 - Fontes de Consulta	N.D.
1.7.4.2 - Outros	MSDS DO PRODUTO DE ACORDO COM M-I

[Início do tópico IDENTIFICAÇÃO](#)

[Fecha a janela corrente](#)

BISSULFITO DE SÓDIO

2 - COMPOSIÇÃO

2.1 - Componente	2.2 - Concentração (%)	2.3 - Norma Técnica(Método de Análise)
Bissulfito de Sódio	2	N. I.
Metabissulfito de Sódio	98	N.D.

[Início do tópico COMPOSIÇÃO](#)

[Fecha a janela corrente](#)

BISSULFITO DE SÓDIO

3 - PROPRIEDADES FÍSICAS E QUÍMICAS

3.1 - Propriedades	3.2 - Especificação	3.3 - Norma Técnica(Método de Análise)
3.1.1 - Estado Físico :	SÓLIDO	XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX
3.1.2 - Aparência :	CRISTAIS	XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX
3.1.3 - Odor :	SULFUROSO	XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX
3.1.4 - Cor :	BRANCA	VISUAL
3.1.5 - Massa molecular :	N. A.	N. A.
3.1.6 - Ponto de Ebulição(°C) a 101,325 kPa(760 mmHg):	N. A.	N. A.
3.1.7 - Ponto de Fusão(°C) a 101,325 kPa(760 mmHg):	302	ASTM-D2117
3.1.8 - Pressão de Vapor kPa(mmHg) a 20°C:	N. A.	N. A.

3.1.9 - Densidade do Vapor(ar=1):	N. A.	N. A.
3.1.10 - Densidade(água=1):	1.48	ASTM - D1895
3.1.11 - Viscosidade m Pas(cP) a 20°C:	N. D.	N. D.
3.1.12 - Voláteis(% em volume):	N. D.	N. D.
3.1.13 - Taxa de Evaporação (éter etílico=1):	N. A.	N. A.
3.1.14 - pH(Solução aquosa 1% a 20°C):	N. D.	N. D.
3.1.15 - Solubilidade em água(g/100g):	SOLÚVEL	N. D.
3.1.16 - Solubilidade(Solv. org.) g/100g:	N. D.	N. D.
3.1.17 - Ponto de anilina (°C):	N. A.	N. A.
3.1.18 - Corrosividade :	N.D	N.D.

N.A. - Não Aplicável

N.D. - Não Disponível

Início do tópico PROPRIEDADES FÍSICAS E QUÍMICAS

Fecha a janela corrente

BISSULFITO DE SÓDIO

4 - REATIVIDADE

4.1 - Estabilidade :	SE DECOMPÕE COM O TEMPO
4.2 - Condições determinantes de instabilidade :	CONTATO COM AR E CALOR
4.3 - Temperatura de decomposição(°C) :	N.D.
4.4 - Produtos de decomposição térmica :	Na ₂ O, SO ₂
4.5 - Reação descontrolada :	N. A.
4.6 - Condições favoráveis à reação descontrolada :	N. A.
4.7 - Materiais incompatíveis :	ÁGUA, ÁCIDOS, OXIDIDANTES E ALUMÍNIO

N.A. - Não Aplicável

N.D. - Não Disponível

[Início do tópico REATIVIDADE](#)

[Fecha a janela corrente](#)

BISSULFITO DE SÓDIO

5 - RISCOS DE INCÊNDIO E EXPLOSÃO

5.1 - Propriedades Críticas	5.2 - Especificação	5.3 - Norma Técnica(Método de Análise)
5.1.1 - Ponto de Fulgor(°C) :	N. A.	N. A.
5.1.2 - Ponto de Combustão(°C) :	N. A.	N. A.
5.1.3 - Ponto de Auto-Ignição(°C):	N. A.	N. A.
5.1.4 - Limite inferior de inflamabilidade - LII(%):	N. A.	N. A.
5.1.5 - Limite inferior de explosividade - LIE(%):	N. D.	N. D.
5.1.6 - Limite superior de inflamabilidade - LSI(%):	N. A.	N. A.
5.1.7 - Limite superior de explosividade - LSE(%):	N. D.	N. D.

5.4 - Classificação de Inflamabilidade :	NAO INFLAMAVEL
5.5 - Extintores Recomendados :	
5.6 - Recomendações Especiais :	

N.A. - Não Aplicável

N.D. - Não Disponível

Início do tópico RISCOS DE INCÊNDIO E EXPLOÇÃO

Fecha a janela corrente

BISSULFITO DE SÓDIO

6 - PROPRIEDADES TOXICOLÓGICAS

6.1 - Classificação -->N.D.

6.1.1 - Asfixiante Simples	SIM
6.1.2 - Asfixiante Químico	N. A.
6.1.3 - Irritante	SIM
6.1.4 - Gerador de Ação Local (corrosivo)	N. A.
6.1.5 - Substância que Altera Comportamento	N. A.

6.2 - Limite de odor (ppm) -->N.D .

6.3 - LIMITES DE TOLERÂNCIA - LT(ppm ou mg/m³)

6.3.1 - Componente	6.3.2 - LT Brasil		6.3.3 - LT ACGIH	
	6.3.2.1 - LT-MP ou 6.3.2.2 - LT-TETO	6.3.2.3 - VM	6.3.3.1 - TLV-TWA ou 6.3.3.2 - TLV-C	6.3.3.3 - TLV-STEL
Bissulfito de Sódio	N.D.	N.D.	5	N.D.
Metabissulfito de Sódio	N.D.	N.D.	5	N.D.

6.4 - Limite de tolerância biológico LTB(mg/l):N.D.

6.5 - Concentrações e doses letais

6.5.1 - Ingestão DL50 e/ou DL0(mg/kg)	N.D.
6.5.2 - Inalação CL50 e/ou CL0(ppm)	N.D.
6.5.3 - Pele DL50 e/ou DL0(mg/kg)	N.D.
6.5.4 - IDLH (ppm)	N.D.
6.6 - Informações Adicionais	N.D.

N.A. - Não Aplicável

N.D. - Não Disponível

Início do tópico PROPRIEDADES TOXICOLÓGICAS

Fecha a janela corrente

BISSULFITO DE SÓDIO

7 - EFEITOS TÓXICOS

7.1 - Agudos

7.1.1 - Locais

7.1.1.1 - Sistema respiratório : IRRITANTE

7.1.1.2 - Olhos : IRRITANTE

7.1.1.3 - Pele e Mucosas : IRRITANTE

7.1.2 - Sistêmicos

N.D.

7.2 - Crônicos

N.D.

7.3 - Informações Adicionais

N.D.

N.A. - Não Aplicável

N.D. - Não Disponível

Início de EFEITOS TÓXICOS

Fecha a janela corrente

BISSULFITO DE SÓDIO

8 - PRIMEIROS SOCORROS

8.1 - Inalação :	Remover para ambiente arejado. Se não estiver respirando, forneça respiração artificial. Se respiração estiver difícil, forneça oxigênio.
8.2 - Contato com a pele e mucosas:	Lave com sabão e água. Remova roupa contaminada.
8.3 - Contato com os olhos :	Lave os olhos por 15 min. Procure atenção médica se a irritação persistir.
8.4 - Ingestão :	Beba água para diluir se a pessoa estiver consciente e não induzir ao vômito.
8.5 - Informações ao médico:	LEVAR MSDS M-I DRILLING FLUIDS L.L.C.

N.A. - Não Aplicável

N.D. - Não Disponível

Início de PRIMEIROS SOCORROS

Fecha a janela corrente

BISSULFITO DE SÓDIO

9 - MEDIDAS DE PROTEÇÃO

9.1 - Dos locais de trabalho (coletiva)

Coletores mecânicos de poeira e ventilação adequada

9.2 - Do homem (individual)

9.2.1 - Respiratória :	Usar respirador NIOSH/MSHA quando a concentração no ambiente estiver acima do PEL.
9.2.2 - Olhos :	Usar máscara de segurança ou óculos com proteção lateral. Assegure o melhor preenchimento para melhor proteção.
9.2.3 - Pele e Mucosas:	Usar luvas e roupas protetora comprida. Lave roupa e sapato antes de reusar..
9.2.4 - Outras :	Medidas de higiene pessoal devem ser observadas. Evite contato com a pele, olhos e roupa e inalação do produto.

N.A. - Não Aplicável

N.D. - Não Disponível

Início do tópico PROTEÇÃO

Fecha a janela corrente

BISSULFITO DE SÓDIO

10 - MEIO AMBIENTE

10.1 - Efeitos sobre o meio ambiente	
10.1.1 - Ar :	N. D.
10.1.2 - Água :	N.D.
10.1.3 - Solo :	N.D.
10.1.4 - Análise do Ciclo de Vida :	N.D.
10.1.5 - Toxicidade Ambiental :	N.D.
10.2 - Medidas de proteção	
10.2.1 - Vazamento/Derramamento :	Utilizar EPI's adequados. Contenha o derramamento e minimize a poeira. Recolha com pá. Reembale se possível, ou coloque em container adequado. Manter longe de vias de água e esgoto.
10.2.2 - Tratamento/Disposição final :	Material classificado como não perigoso para descarte de acordo com os padrões RCRA.
10.2.3 - Informações adicionais	N.D.

N.A. - Não Aplicável

N.D. - Não Disponível

[Início do tópico MEIO AMBIENTE](#)

[Fecha a janela corrente](#)

BISSULFITO DE SÓDIO

11 - ARMAZENAMENTO

11.1 - Temperatura(°C) :	AMBIENTE
11.2 - Pressão (kgf/cm²) :	AMBIENTE
11.3 - Outras condições :	N. A.
11.4 - Acondicionamento :	N.D.
11.5 - Identificação/Rótulo :	NECESSARIO
11.6 - Empilhamento :	N.D.
11.7 - Validade :	N.D.
11.8 - Recomendações especiais :	Mantenha um mínimo de poeira. Mantenha containers fechado. Use com adequada ventilação. Use EPI's adequados.

N.A. - Não Aplicável

N.D. - Não Disponível

Início do tópico ARMAZENAMENTO

Fecha a janela corrente

BISSULFITO DE SÓDIO

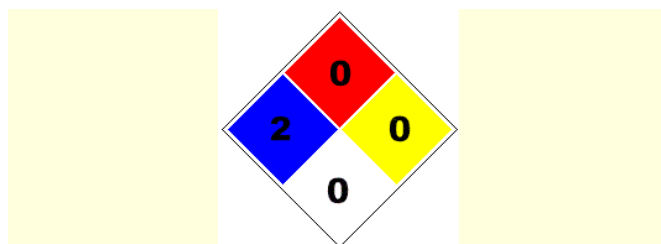
12 - TRANSPORTE

12.1 - Rótulo de Risco

12.2 - Classificação da ONU

12.2.1 - Número ONU :	3206
12.2.2 - Número do Risco :	N.D.
12.2.3 - Classe sub-classe de risco :	N.D.
12.2.4 - Grupo do risco :	CORROSIVO
12.2.5 - Risco subsidiário :	N.D.
12.2.6 - Recomendações especiais	
N.D.	

12.3 - Símbolo de Alerta NFPA704



N.A. - Não Aplicável

N.D. - Não Disponível

Início do tópico TRANSPORTE

Fecha a janela corrente

BISSULFITO DE SÓDIO

13 - FABRICANTES

13.1 - Razão social :	M-I DRILLING FLUIDS L.L.C.
13.2 - Responsável Técnico :	N.D.
13.3 - Telefone de emergência :	(0-xx-24) 762-3257 (Macaé). (0-xx-21) 210-3241 (Rio de Janeiro).
13.4 - Outros telefones :	(0-xx-24) 762-3257 (Macaé). (0-xx-21) 210-3241 (Rio de Janeiro)
13.5 - N° Fax :	(0-xx-24)762-3400 (Macaé), (0-xx-21)240-3910 (Rio)
13.6 - Internet	
13.6.1 - E-mail :	fluids@castelo.com.br
13.6.2 - Página do fabricante :	N.D.
13.7 - Endereço :	Rua Jesus Soares Pereira, Costa do Sol - Macaé - Rio de Janeiro.
13.8 - CEP :	27923-370

13.9 - Registros	
13.9.1 - Proquímica :	N.D.
13.9.2 - Petrobras :	N.D.
13.9.3 - Órgão de Classe :	N.D.
13.10 - Responsável pelo preenchimento	
13.10.1 - Nome do técnico :	DEPARTAMENTO DE QHSE
13.10.2 - Registro/Orgão de classe :	N.D.

N.A. - Não Aplicável

N.D. - Não Disponível

[Início do tópico FABRICANTES](#)

[Fecha a janela corrente](#)

AMONEX DO BRASIL

AMONEX DO BRASIL IND. E COM. LTDA.
Rua Municipal, 125
Tel.: (011) 4789-8989 FAX (011) 4789.8995
E-mail- vendas@amonex.com.br
Jardim Alvorada - Jandira - SP - CEP: 06600-000

FISQ/MSDS
SEGURANÇA DO PRODUTO
BISSULFITO DE SÓDIO

1. IDENTIFICAÇÃO DA SUBSTÂNCIA

- 1.1. Nome do Produto: Bissulfito de Sódio - Especial
1.2. Nome Químico: Bissulfito de Sódio
1.3. Outros nomes: Sulfito - ácido de Sódio
1.4. Fórmula: NaHSO₃

2. COMPOSIÇÃO/INFORMAÇÃO SOBRE OS COMPONENTES

Item	Nº. CAS	Porcentagem
Perigo		
- Bissulfito de Sódio	7631-90-5	35 - 40
Sim		
- Água	7732-18-5	60 - 65
Não		

3. IDENTIFICAÇÃO DOS PERIGOS

Produto irritante para a pele. Corrosivo para os olhos. Os vapores causam irritação na vias respiratórias.

Efeitos adversos à saúde humana:

Crônicos: Irritação intestinal, dermatites alérgicas.

Sistêmicos: Irritação nas mucosas, olhos, e vias respiratórias.

Agudos. - Sistema respiratório - Irritante

- Olhos - Muito irritante

- Pele e mucosas - Irritante

Se ingerido pode causar cólicas e até morte.

4. PRIMEIROS SOCORROS

4.1. Inalação : Retirar do local contaminado.

4.2. Contato com a pele e mucosas : Lavar com água e sabão em abundância por 15 minutos.

4.3. Contato com os olhos: lavar com água em abundância por 15 minutos

4.4. Ingestão: Se a vítima inconsciente não alimentar, se consciente, Ministar leite ou clara de ovo batido, não provocar vômito

4.5 Informações ao médico : Indicar o estado da vítima e o grau de exposição. pessoas com alergias e ou asma, podem sofrer hipersensibilidade a sulfitos.

Amonex do Brasil Indústria e Comércio Ltda.
Rua Municipal, 125 - Jd. Alvorada - Jandira/SP - CEP 06612-060
Telefone: +55 11 4789-8989 Fax: 4789-8998
www.amonex.com.br - contato@amonex.com.br

Qualidade
ISO
9000
Garantida

AMONEX DO BRASIL

5. MEDIDAS DE LUTA CONTRA INCÊNCIO

Meios de extinção apropriados

No caso de incêndio próximo, admite-se qualquer meio de extinção.

Meios de extinção a proscrever

Água, Espuma, Dióxido de Carbono, Pó Químico

Riscos particulares

Incombustível

Produtos Perigosos da Decomposição

Decomposição térmica gera Óxidos

FLASH POINT > 93 °C.

6. MEDIDAS A TOMAR NO CASO DE DERRAME ACIDENTAL

Precauções individuais e coletivas

Respeitar as medidas de proteção mencionadas na seção 8

Arejar os locais

Afastar os materiais e produtos incompatíveis com o produto (ver seção 10)

Aparelho autônomo de respiração em local confinado/ se oxigênio insuficiente/ em caso de
emanações importantes.

Se possível, sem expor o pessoal, tentar para a fuga.

Método de limpeza

Se possível, delimitar com areia ou terra grandes quantidades de líquido.

Recolher o produto com ajuda de meios mecânicos.

Meter tudo num recipiente fechado, rotulado e compatível com o produto.

Para a eliminação, consultar a seção 13.

Lavar abundantemente o local com água

Precauções para a proteção do ambiente

Não escoar no meio ambiente (esgotos, ribeiros, solos,...)

Prevenir imediatamente as autoridades competentes no caso de derrame importante.

7. MANIPULAÇÃO E ARMAZENAMENTO

Manipulação

Ácido corrosivo (pele/ olhos). Não misture com material alcalino.

Efetuar as operações industriais em vasos fechados

Operar num local bem ventilado

Utilizar aparelhagem em materiais compatíveis com o produto.

Manipular o produto afastado de produtos oxidantes.

Evitar aquecer o produto para lá da temperatura de decomposição (ver seção 9)

Armazenagem

Conservar num local fresco, ao abrigo da luz, para preservar a qualidade do produto.

Armazenar num local fresco, ao abrigo da luz, para preservar a qualidade do produto.

Afastado de produtos oxidantes

Afastado de substâncias combustíveis

Amonex do Brasil Indústria e Comércio Ltda.

Rua Municipal, 125 - Jd. Alvorada - Jandira/SP - CEP 06612-060

Telefone: +55 11 4789-8989 Fax: 4789-8998

www.amonex.com.br - contato@amonex.com.br

Qualidade
ISO
9000
Garantida

AMONEX DO BRASIL

Bacia de retenção sob recipientes e instalações de transporte.

Materiais de embalagem/transporte

Poliéster estratificado, aço revestido, PVC, PE, Vidro

8. CONTROLE DA EXPOSIÇÃO/ PROTEÇÃO INDIVIDUAL

Valores limite de exposição

1 – Bisulfito de Sódio

TLV (AGGIH – USA) : NÃO DETERMINADO

PEL (OSHA) : NÃO DETERMINADO

Medidas de controle de engenharia:

Adequada ventilação.

Proteção respiratória

No caso de emanação e ambiente poeirento/ de neblina/ de fumos, máscaras facial com cartucho combinado tipo

Amônia/dióxido de enxofre A2B2E2K1-P2

Proteção das mãos

Luvas de proteção com resistência química. Materiais aconselhadas: PVC, Neopreno, Borracha, látex

Proteção dos olhos

Óculos de proteção utilizados em todos os casos de operações industriais.

Havendo risco de projeções, óculos químicos estanques ou viseiras.

Proteção da pele

Vestuário de proteção/botas em PVC, Neopreno ou borracha, em risco de projeções.

Medidas de higiene específicas

Chuveiro e fontes oculares

9. PROPRIEDADES FÍSICAS E QUÍMICAS

9.1. Estado físico: Líquido

9.2. Odor : Dióxido de Enxofre

9.3. Aparência : ndi

9.4 Cor: Levemente amarelado

9.5 Ponto de Ebulição (C) a 101,325 Kpa (760 mmHg) 96

9.6. Densidade (água 1): 1,310

9.7. Densidade vapor (ar = 1) : < 1,00

9.8. Taxa de Evaporação: < 1

9.9. Solubilidade na água: 100%

9.10. Solubilidade em solvente orgânico: glicerol.

9.11. pH (solução aquosa a 1%) 4,24.

Amonex do Brasil Indústria e Comércio Ltda.

Rua Municipal, 125 - Jd. Alvorada - Jandira/SP - CEP 06612-060

Telefone: +55 11 4789-8989 Fax: 4789-8998

www.amonex.com.br - contato@amonex.com.br

Qualidade
ISO
9000
Garantida

AMONEX DO BRASIL

10. ESTABILIDADE E REATIVIDADE

Estabilidade: Estável sob condições normais de estocagem.

Perigos de polimerização: Não ocorrerá.

Matérias a evitar: Agentes oxidantes.

Produtos de decomposição perigosos: dióxido de enxofre e trióxido de enxofre.

11. INFORMAÇÕES TOXICOLÓGICAS

Acuidade toxicológica.

Inalação: Irritante para o sistema respiratório. Pode causar reação alérgica.

Irritação pele: Moderada irritação na pele sob contato prolongado.

Irritação olhos: Corrosivo para o tecido ocular.

Via oral, LD 50, ratazana, > 500 mg/kg (valor estimado)

Via dérmica, LD 50, coelho, > 1.500 mg/kg (valor estimado)

12. INFORMAÇÕES ECOLÓGICAS

Persistência e degradabilidade: Degrada para sulfato em condição natural.

Toxicidade Aquática

Daphnia magna 48 horas

LC50: 50 mg/L

13. CONSIDERAÇÕES RELATIVAS A ELIMINAÇÃO

Tratar de conformidade com os regulamentos locais.

14. INFORMAÇÕES RELATIVAS AO TRANSPORTE

NO. ONU	2693
Classe IATA	8.3
Grupo de embalagem	III
Etiqueta	CORROSIVE

Amonex do Brasil Indústria e Comércio Ltda.

Rua Municipal, 125 - Jd. Alvorada - Jandira/SP - CEP 06612-060

Telefone: +55 11 4789-8989 Fax: 4789-8998

www.amonex.com.br - contato@amonex.com.br

Qualidade
ISO
9000
Garantida

AMONEX DO BRASIL

15. INFORMAÇÕES REGULAMENTARES

Rotulagem CEE

Nome do(s) produto(s) perigoso(s) - A figurar no rótulo
BISSULFITO DE SÓDIO SOLUÇÃO

Segundo Anexo I da Dir. 67/548/CEE (19 a APT: Dir 93/72/CEE)

Símbolos	Xi	Irritante
Frases R	31	Em contato com ácidos libera gases tóxicos
	36/37/38	Irritante para os Olhos, vias respiratórias e pele
Frases S	14	Mantenha longe dos ácidos e agentes oxidantes.
	36/37/39	Usar roupa de proteção, óculos e protetor facial.
	46	Em caso de acidente ou de indisposição, consultar imediatamente o médico, se possível mostrar-lhe o rótulo

Rotulagem "perigoso para o ambiente" a encarar numa próxima revisão do Anexo I (ver seção 12)

Regulamentações particulares

ROTULAGEM CE

A concentração da solução em percentagem deve figurar ao lado do nome do produto (Nota B)

16. OUTRAS INFORMAÇÕES

As informações dadas referem-se a uma síntese do nosso conhecimento atual de nossa experiência com o produto. Elas se aplicam ao produto em seu estado puro, conforme as especificações. Em caso de combinações ou misturas, o manipulador deve certificar-se de que elas não irão gerar algum novo risco. O manipulador deve respeitar, independente destas informações, o conjunto dos textos legislativos, regulamentares e administrativos relativos ao produto, à higiene e à proteção do trabalho.

Amonex do Brasil Indústria e Comércio Ltda.

Rua Municipal, 125 - Jd. Alvorada - Jandira/SP - CEP 06612-060

Telefone: +55 11 4789-8989 Fax: 4789-8998

www.amonex.com.br - contato@amonex.com.br

Qualidade
ISO
9000
Garantida

FISPQ - Ficha de Informação de Segurança de Produtos Químicos em acordo com a NBR-14725

Dodigen 1611

Página 1

Código do Produto: SXR024647
Versão: 2 - 2 / BR

Data da Revisão: 27.03.2006
Data da impressão: 01.09.2008

1. Identificação do produto e da empresa

Nome comercial:
Dodigen 1611

nº Material:000000000000105360

Código Interno de Produto : SXR024647

Identificação da sociedade/empresa

CLARIANT S/A
Av. d. Nações Unidas, 18001 - Sto. Amaro
04795-900 São Paulo - SP
Número de telefone : +55 11 5683 7233

Informação da substância/preparação

Division Functional Chemicals

Telefone de emergência: +55 11 47 47 47 41

2. Composição e Informações sobre os Ingredientes

Caracterização química:

Cloreto de Alquil C12-C16 diMetil Benzeno Amônio, solução aquosa

Componente perigoso:

Cloreto de C12-C16-Alquildimetil Benzilamônia
Concentração: 50 %
No. CAS: 68424-85-1
Número EINECS: 270-325-2
Símbolos de Perigo: C
Frases R: 22 34

3. Identificação dos Perigos

Nocivo por ingestão.
Provoca queimaduras.
Tóxico para os organismos aquáticos, podendo causar efeitos nefastos a longo prazo no ambiente aquático.

4. Medidas de Primeiros Socorros

Recomendações em geral:

Remover todo o vestuário contaminado imediatamente.

Em caso de inalação:

Em caso de inalação transportar para o Ar fresco e solicitar aconselhamento médico.

Em caso de contato com a pele:

Consultar médico imediatamente.

FISPQ - Ficha de Informação de Segurança de Produtos Químicos em acordo com a NBR-14725

Dodigen 1611

Página 2

Código do Produto: SXR024647
Versão: 2 - 2 / BR

Data da Revisão: 27.03.2006
Data da impressão: 01.09.2008

Em caso de contato com os olhos:

Em caso de contato com os olhos, lavar profundamente com muita água e consultar um médico.

Em caso de ingestão:

Em caso de ingestão solicitar aconselhamento médico imediatamente e apresentar embalagem ou etiqueta.
Não provocar vômitos.

Recomendações para o médico:

Tratamento:

Tratar sintomaticamente.

5. Medidas de combate a incêndio

Meios de extinção adequados:

Jato de água em névoa
Espuma
Dióxido de Carbono
Pó de extinção de fogo.

Perigos específicos da substância e seus produtos de combustão ou gases formados:

Em caso de incêndio, os gases de combustão definidores de risco são: Monóxido de Carbono (CO)
Gases nitrosos (NOx)
Cloreto de Hidrogênio (HCl)

Equipamentos de proteção especiais no combate a incêndio:

Utilizar aparelho de proteção respiratória independente da atmosfera.

6. Medidas de controle para derramamento ou vazamento

Medidas de prevenção referidas a pessoas:

Usar Equipamento de Proteção Individual adequado.

Medidas de proteção ao meio ambiente:

Não permitir que atinja a canalização ou linhas de água.

Procedimento de limpeza/recolhimento:

Recolher com material ligante de líquido (p. ex. Areia, Serragem). Enxaguar o resto com água.

7. Manuseio e Armazenamento

Recomendações para utilização sem perigo:

Abrir e manusear recipiente com cuidado.

FISPQ - Ficha de Informação de Segurança de Produtos Químicos em acordo com a NBR-14725

Dodigen 1611

Página 3

Código do Produto: SXR024647
Versão: 2 - 2 / BR

Data da Revisão: 27.03.2006
Data da impressão: 01.09.2008

Informações adicionais para condições de armazenagem:

- sensível a congelamento - Caso o produto fique congelado, turvo ou denso por ação do frio, deve ser descongelado lentamente à temperatura ambiente e misturado por curto tempo. Após, o produto é novamente utilizável.

8. Controle de exposição e proteção individual

Medidas de proteção em geral:
Evitar contato com a pele.
Evitar contato com os olhos.

Medidas de higiene do trabalho:

Devem ser observados os cuidados usuais para utilização de Produtos Químicos.

Proteção das mãos:	Em caso de exposição prolongada: Luvas de borracha butílica
Proteção das mãos:	Para curta exposição (Proteção contra esguicho): Luvas de borracha nitrila.
Proteção dos olhos:	Dependendo do risco, usar suficiente proteção para olhos (óculos de segurança com proteção lateral e, se necessário, proteção facial).
Proteção do corpo:	Dependendo do grau de risco, quando manusear substâncias corrosivas, avental e botas ou roupa de proteção completa confeccionada de material adequado (borracha ou PVC, por exemplo) devem ser utilizadas.

9. Propriedades físico-químicas

Estado físico:	líquido, límpido
Cor:	incolor
Odor:	fraco odor próprio
Ponto de Solidificação :	cerca -5 °C
Temperatura de ebulição :	cerca 100 °C
Ponto de inflamação:	160 - 170 °C Método: DIN 51758 (copo fechado)
Temperatura de ignição:	não determinado
Temperatura de auto ignição:	não aplicável
Limite inferior de explosividade:	não determinado

FISPQ - Ficha de Informação de Segurança de Produtos Químicos em acordo com a NBR-14725

Dodigen 1611

Página 4

Código do Produto: SXR024647
Versão: 2 - 2 / BRData da Revisão: 27.03.2006
Data da impressão: 01.09.2008

Limite superior de explosividade:	não determinado
Pressão de vapor:	não determinado
Densidade:	0,98 g/cm ³ (25 °C) Método: DIN 51757
Densidade a granel:	não aplicável
Densidade de vapor relativa referida ao ar:	não determinado
Solubilidade em água:	(25 °C) solúvel
Solúvel em:	Gordura não determinado
valor pH:	5 - 7 (25 °C, 10 g/l)
Coefficiente de distribuição n-octanol/água (log Pow):	não aplicável
Viscosidade (dinâmica) :	não determinado
Viscosidade (cinemática) :	não determinado
Índice de combustibilidade:	não aplicável

10. Estabilidade e reatividade

Decomposição térmica: (Taxa de aquecimento:3 K/min)
Método: DSC
Origem: Analogy
Não decompõe até 200 °C.

Reações perigosas:

Nenhuma reação perigosa quando se armazena e manuseia de acordo com as normas .

11. Informações toxicológicas

Toxicidade oral aguda: DL50 500 - 2.000 mg/kg (Ratazana)
Método: OECD 401

FISPQ - Ficha de Informação de Segurança de Produtos Químicos em acordo com a NBR-14725

Dodigen 1611

Código do Produto: SXR024647
Versão: 2 - 2 / BR

Data da Revisão: 27.03.2006
Data da impressão: 01.09.2008

Toxicidade aguda por inalação:	não determinado
Toxicidade dérmica aguda:	não determinado
Efeito de irritação dérmica:	corrosivo (Coelho) Método: OECD 404
Irritante aos olhos:	corrosivo (Olho de Coelho) Método: OECD 405
Sensibilização:	não determinado
Mutagenicidade:	não determinado

12. Informações ecológicas

Biodegradabilidade:	35 - 70 % Método: OECD 302 B
Toxicidade em peixes:	CL50 1 - 10 mg/l (96 h, Peixe zebra (Brachydanio rerio)) Método: OECD 203
Toxicidade em bactérias:	CE50 17 mg/l Método: OECD 209
Carbono orgânico (COD):	100 mg/g
Demanda química de oxigênio (DQO):	400 mg/g

13. Considerações sobre tratamento e disposição

Produto:

Mediante observação das normas da autoridade responsável local, encaminhar a uma instalação de incineração de resíduos especiais.

14. Informações para transporte

FISPQ - Ficha de Informação de Segurança de Produtos Químicos em acordo com a NBR-14725

Dodigen 1611

Página 6

Código do Produto: SXR024647
Versão: 2 - 2 / BRData da Revisão: 27.03.2006
Data da impressão: 01.09.2008**MERCO**

Nome Adequado para Embarque:	LÍQUIDO CORROSIVO, ACÍDO, ORGÂNICO, N.E.
Classe:	8
Grupo de embalagem:	II
nº ONU:	UN 3265
Risco Primário:	8
Número de perigo:	80
Observação:	Transporte permitido
Indutor(es) de Risco:	Cloreto de Alquil Dimetil Benzilamônia

IATA

Proper shipping name:	Corrosive liquid, acidic, organic, n.o.s.
Class:	8
Packing group:	II
UN/ID number:	UN 3265
Primary risk:	8
Remarks	Shipment permitted
Hazard inducer(s):	ALKYLDIMETHYLBENZYLAMMONIUMCHLORIDE

IMDG

Proper shipping name:	Corrosive liquid, acidic, organic, n.o.s.
Class:	8
Packing group:	II
UN no.	UN 3265
Primary risk:	8
Remarks	Shipment permitted
Hazard inducer(s):	ALKYLDIMETHYLBENZYLAMMONIUMCHLORIDE
EmS :	F-A S-B

15. Regulamentações**Etiquetagem Brasileira de acordo com a Norma Regulamentadora nº 26 do Ministério do Trabalho**

Número ONU: 3265

Frases de risco

Nocivo: possibilidade de efeitos irreversíveis por inalação.
Nocivo em contato com a pele.
Conduzir a uma Unidade de Incineração, observando as normas das autoridade locais.

Frases de segurança

Conservar em recipiente bem fechado em lugar fresco e ventilado.
Após contato com a pele, lavar imediata e abundantemente com água e sabão.
Em caso de ingestão solicitar aconselhamento médico imediatamente e apresentar embalagem ou etiqueta.
Em caso de contato com os olhos, lavar imediata e abundantemente com água e consultar um especialista.
Em caso de inalação transportar para o Ar fresco e solicitar aconselhamento médico.
Se houver problema de respiração ajeitar oxigênio.

FISPQ - Ficha de Informação de Segurança de Produtos
Químicos em acordo com a NBR-14725
Dodigen 1611

Página 7

Código do Produto: SXR024647
Versão: 2 - 2 / BR

Data da Revisão: 27.03.2006
Data da impressão: 01.09.2008

16.Outras Informações

Os dados são baseados em nosso estágio atual de conhecimento e destinam-se a descrever o produto em relação aos requisitos de segurança. As informações fornecidas não implicam em quaisquer garantias de especificações particulares ou gerais. É de responsabilidade do usuário garantir que o produto seja adequado para o uso e método de aplicação previsto. Não assumimos responsabilidade por qualquer dano causado pela má utilização desta informação. Para os demais casos, aplica-se nossa condição geral de vendas.

Anexo II.2.4-10 - FISPQ da Solução de Fluoresceína

FISPQ – Ficha de Informação de Segurança de Produtos Químicos em acordo com a NBR-14725

Página 1

1- IDENTIFICAÇÃO DO PRODUTO E DA EMPRESA

Nome do Produto: FLUORENE R2
Nome da Empresa: Nicho Tecnologia Ltda
Rua Capitão Guynemer 645 –CEP 25250-130 –Xerém – D. Caxias--RJ
(21) 24625056 – E-mail: nicho@nichotecnologia.com.br
Telefone de Emergência: Corpo de Bombeiro – 193

2- COMPOSIÇÃO E INFORMAÇÕES SOBRE OS INGREDIENTES

Classe Química: Xanteno
Nome Químico: Sal Sódico de Fluoresceína 3,3 – fluorandiol, resorcina em solução 20.000 ppm
Formula: (C₂₀ H₁₀ 2Na O₅)
CAS Number: 518-47-8

3- IDENTIFICAÇÃO DE PERIGOS PARA SAÚDE**Perigos mais importantes:**

OLHOS: Contato direto pode causar irritação séria.

PELE: Contato direto pode causar irritação séria e erupção alérgica na pele. O material pode penetrar a pele e causar toxicidade sistêmica.

INALAÇÃO: Pode causar irritação das vias aéreas.

INGESTÃO: Pode causar irritação gastrointestinal . A ingestão pode produzir tortura, fraqueza, desmaio e deficiência respiratória

4-MEDIDAS DE EMERGÊNCIA E PRIMEIROS SOCORROS

CONTATO COM OS OLHOS: Remova lentes de contato. Enxágüe os olhos imediatamente e a pele ao redor com bastante água morna durante 15 minutos. Procure atendimento médico imediatamente.

CONTATO COM A PELE: Retire roupas contaminadas. Enxágüe o material que estiver sobre a pele. Lave imediatamente a área com bastante água durante 15 minutos. Se houver qualquer irritação procure atendimento. Lave roupas contaminadas antes de reutilizá-las.

INALAÇÃO: Retire pessoas que tiverem sido expostas do ambiente contaminado. Se a respiração tiver parado ou for deficiente, administre respiração artificial ou oxigênio, conforme for indicado. Procure atendimento médico.

INGESTÃO: NÃO TENHA TENTE ADMINISTRAR NADA POR VIA ORAL A UMA PESSOA INCONSCIENTE. Retire qualquer resquício de substância da boca do paciente . Se a vítima estiver consciente e alerta, forneça 240 a 350 ml de água ou leite. Procure atendimento imediatamente.

NOTA AO MÉDICO: Poderá ser necessário um maior tratamento. Contate o centro local de controle de envenenamento.

5-MEDIDA DE COMBATE A INCÊNDIO

PROCEDIMENTOS DE COMBATE A INCÊNDIO: Uso de um jato de água contínuo ou direto pode “não ser eficaz”, use spray ou borrifo. Use equipamentos completos de proteção para combate a incêndio, água para resfriar recipientes e estruturas expostas ao fogo e para proteger pessoal.

PERIGO DE INCÊNDIO E EXPLOÇÃO:

Nenhum

GASES DE COMBUSTÃO:

Oxido de Carbono, Nitrogenio

6-MEDIDAS DE CONTROLE PARA DERRAMAMENTO OU VAZAMENTO

Contenha o derramamento ou vazamento se não houver risco envolvido.

Lave a área com água. Contenha corrimentos resultantes do controle de incêndio ou de diluição.

Precauções: Prevenção de inalação e do contato com a pele, mucosa e olhos. Impedir a dispersão. Evitar a entrada nos sistemas de esgotos e cursos de rio.

Método para Limpeza: Existe com o Fornecedor produto (Desativador de Fluorene) para remover a cor e desativar a Matéria Ativa .

7-MANUSEIO E ARMAZENAMENTO

MANUSEIO: Evite contato com a pele e com os olhos. Observe práticas de higiene pessoal adequada e procedimentos recomendados.

ARMAZENAGEM: Proteja contra dano físico. Mantenha em um recipiente fechado, devidamente rotulado dentro de uma área fresca (na sombra), seca e bem ventilada. Armazene em uma área fresca, bem ventilada, longe de possíveis fontes de ignição.

OUTROS: NÃO INGERIR. Não use ou armazene dentro ou em volta de uma residência. Não use até que as precauções fornecidas pelo fabricante tenham sido lidas e entendidas. Forneça instalações adequadas para ensopamento rápido ou para a lavagem dos olhos e do corpo.

EMBALAGENS RECOMENDADAS: Recipientes de plásticos.

8-CONTROLE DE EXPOSIÇÃO E PROTEÇÃO INDIVIDUAL

PROTEÇÃO DOS OLHOS: Óculos de segurança ; óculos de proteção contra produtos químicos; máscara facial, conforme necessário.

PROTEÇÃO DA PELE: Luvas de proteção térmica ou de borracha, conforme necessário..Use roupas protetoras resistentes, conforme seja necessário, proteção para, mãos e pés.

PROTEÇÃO DAS VIAS AÉREAS: Se a ventilação for inadequada para evitar exposições de inalação a indivíduos abaixo do valor de limite liminar –

FISPQ – Ficha de Informação de Segurança de Produtos Químicos em acordo com a NBR-14725

Pagina 3

9-PROPRIEDADES FÍSICO E QUÍMICAS**Estado Físico Líquido****Forma:** Solução 20.000 ppm de matéria ativa**Aparência:** Vermelho escuro (sangue)**Cor da Solução:** Amarelo Esverdeado com Fluorescência**Odor:** Inodoro**pH:** 7 a 9 – Solução Aquosa a 10 g/l**Ponto de Fusão:** NA**Ponto de Fulgor:** NA**Temperatura de Decomposição:** ND**Solubilidade:** Solúvel em água

10-DADOS SOBRE ESTABILIDADE E REATIVIDADE**Instabilidade:** Estável em temperaturas normais.**Incompatibilidade:** A reação catalisada com ácidos ou produtos alcalinos é exotérmica.**Reações Perigosas:** Manter afastado de substâncias oxidantes e redutoras.**Condições a evitar:** Proteger do calor.

11-INFORMAÇÕES TOXILÓGICAS COM BASE NA MATERIA ATIVA**TOXICOLOGIA ORAL:** 301 mg/Kg Oral – rato LD50; 29 mg/Kg Oral-dose letal humana menos observada**TOXICOLOGIA DÉRMICA:** 3,36 G/Kg pele de coelho intacta e raspada LD5024h.**IRRITAÇÃO CUTÂNEA:** Valores 4,4 – irritação moderada.**IRRITAÇÃO OCULAR:** Valores 110 às 24 horas, 48 horas, 72 horas - corrosivo

12-INFORMAÇÕES ECOLÓGICAS COM BASE NA MATERIA ATIVA

Poluição da água:

Demanda biológica de oxigênio: 61 % demanda teórica de oxigênio

Demanda química de oxigênio: 100 % demanda teórica de oxigênio

Demanda teórica de oxigênio: 1,89

Biodegradação: cultura adaptada / remoção de 89 % após 48 horas de incubação, alimentação 446 mg/l.

Efeitos Biolóicos

Bactéria – E.cali: LDo < 1000 mg/L

Algas – Scenedesmus: LDo 60mg/L

Artopoda – Dafnia: LDo 0,8 mg/L

Pimephalais promelas: 96 h LC50 53 mg/L

Palaemonetes: 96 h LC50 42 mg/L

13-CONSIDERAÇÃO SOBRE DESCARTE

DESCARTE DE DESPEJOS: Para o descarte se recomenda desativar o princípio ativo utilizando produto especificamente fornecido pela NICHÓ.

Produto: Combustão com incinerador para resíduos químicos ou eliminação por aterro. Eliminação de acordo com a legislação local.

Restos de Produtos: Tratar com o lixo tóxico.

Embalagem usada: Descontaminar os recipientes antes de reciclar.

14-INFORMAÇÕES SOBRE TRANSPORTE

Designação apropriada para transportes: Amarelo Fluoresceína

Regulamentações: Produto não enquadrado na portaria em vigor.

15-REGULAMENTAÇÕES

O teor de metais pesados presentes neste produto são inferiores aos limites geralmente estabelecidos por normas como a ASTM F963-96A.

FISPQ – Ficha de Informação de Segurança de Produtos Químicos em acordo com a NBR-14725

Pagina 5

16-OUTRAS INFORMAÇÕES

O produto destina-se para coloração sistemas aquosos na aplicação em produtos domissanitarios, agroquímicos, fertilizantes, tintas e em aplicações de uso externo nas áreas de cosméticos e fármacos. Para outras aplicações consulte as normas legais locais e nacionais em vigor.

Indivíduos com doenças, ou com históricos de problemas envolvendo pele, membrana mucosa, tireóide ou olhos podem estar sujeitos a um risco maior de efeitos negativos á saúde quando expostos a este material. Não use até que as precauções do fabricante tenham sido lidas e entendidas, Lave áreas expostas Imediatamente e por completo após contato com apele ao trabalhar com este produto e antes de comer, beber, usar produtos de tabaco ou banheiros. Não use lentes de contato sem a proteção adequada para os olhos ao usar este produto.

17-AVISO IMPORTANTE:

As informações e recomendações aqui contidas baseiam-se nos nossos conhecimentos atuais, embora sejam precisos, a NICH0 Tecnologia Ltda. Não faz qualquer garantia com relação aos mesmos e isenta-se de qualquer responsabilidade, pois o produto tem varias aplicações e não é o objetivo da Ficha de Informações de Segurança de Produtos Químicos (FISPQ) de citá-las. Queremos tornar claro que a FISPQ não exime o usuário de suas próprias responsabilidades quanto á proteção da saúde e a segurança no manuseio do produto.

FLUORESCEÍNA SÓDICA

1 - IDENTIFICAÇÃO

1.1 - Nome / Marca Comercial	FLUORESCEÍNA SÓDICA
1.2 - Registro do Produto	FLUOPR
1.3 - Nome químico	Xanteno
1.4 - Sinonímia	Corante sintético orgânico do tipo ácido
1.5 - Família ou Função química	Corante sintético
1.6 - Fórmula química	PROQUÍMIOS

1.7 - Fontes de Consulta

1.7.1 - Norma Técnica 1.7.2 - Entidade

1.7.3 - Emergências

PROQUÍMIOS COM E IND. LTDA INC.: 021-3890-1040

1.7.4 - Literatura

1.7.4.1 - Fontes de Consulta	N.D.
1.7.4.2 - Outros	SOLÚVEL EM ÁGUA E ETANOL E INSOLÚVEL EM SOLVENTES AROMÁTICOS

[Início do tópico IDENTIFICAÇÃO](#)

[Fecha a janela corrente](#)

FLUORESCÉINA SÓDICA

2 - COMPOSIÇÃO

2.1 - Componente	2.2 - Concentração (%)	2.3 - Norma Técnica(Método de Análise)
XANTENO	100%	N.D.

[Início do tópico COMPOSIÇÃO](#)

[Fecha a janela corrente](#)

FLUORESCÉINA SÓDICA

3 - PROPRIEDADES FÍSICAS E QUÍMICAS

3.1 - Propriedades	3.2 - Especificação	3.3 - Norma Técnica(Método de Análise)
3.1.1 - Estado Físico :	SÓLIDO	XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX
3.1.2 - Aparência :	PÓ FINO VERMELHO ALARANJADO	XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX
3.1.3 - Odor :	INODORO	XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX
3.1.4 - Cor :	AMARELO FLOURESCENTE	
3.1.5 - Massa molecular :	N.D.	N.D.
3.1.6 - Ponto de Ebulição(°C) a 101,325 kPa(760 mmHg):	N.D.	
3.1.7 - Ponto de Fusão(°C) a 101,325	N.D.	

kPa(760 mmHg):		
3.1.8 - Pressão de Vapor kPa(mmHg) a 20°C:	N.A.	
3.1.9 - Densidade do Vapor(ar=1):	N.A.	
3.1.10 - Densidade(água=1):	0.76	
3.1.11 - Viscosidade m Pas(cP) a 20°C:	N.A.	
3.1.12 - Voláteis(% em volume):	N.A.	
3.1.13 - Taxa de Evaporação (éter etílico=1):	N.A.	
3.1.14 - pH(Solução aquosa 1% a 20°C):	8,3 A 9,5	
3.1.15 - Solubilidade em água(g/100g):	TOTAL	
3.1.16 - Solubilidade(Solv. org.) g/100g:	N.D.	N.D.
3.1.17 - Ponto de anilina (°C):	N.D.	
3.1.18 - Corrosividade :	N.D.	N.D.

N.A. - Não Aplicável

N.D. - Não Disponível

Início do tópico PROPRIEDADES FÍSICAS E QUÍMICAS

Fecha a janela corrente

FLUORESCÉINA SÓDICA

4 - REATIVIDADE

4.1 - Estabilidade :	N.A.
4.2 - Condições determinantes de instabilidade :	N.D.
4.3 - Temperatura de decomposição(°C) :	N.D.
4.4 - Produtos de decomposição térmica :	N.D.
4.5 - Reação descontrolada :	N.D.
4.6 - Condições favoráveis à reação descontrolada :	N.D.
4.7 - Materiais incompatíveis :	OXIDANTES

N.A. - Não Aplicável

N.D. - Não Disponível

[Início do tópico REATIVIDADE](#)

[Fecha a janela corrente](#)

FLUORESCEÍNA SÓDICA

5 - RISCOS DE INCÊNDIO E EXPLOSÃO

5.1 - Propriedades Críticas	5.2 - Especificação	5.3 - Norma Técnica(Método de Análise)
5.1.1 - Ponto de Fulgor(°C) :	N.D.	
5.1.2 - Ponto de Combustão(°C) :	N.D.	
5.1.3 - Ponto de Auto-Ignição(°C):	N.D.	
5.1.4 - Limite inferior de inflamabilidade - LII(%):	N.D.	
5.1.5 - Limite inferior de explosividade - LIE(%):	N.D.	
5.1.6 - Limite superior de inflamabilidade - LSI(%):	NÃO INFLAMÁVEL	
5.1.7 - Limite superior de explosividade - LSE(%):	NÃO EXPLOSIVO	

5.4 - Classificação de Inflamabilidade : NÃO INFLAMÁVEL

5.5 - Extintores Recomendados : ÁGUA

5.6 - Recomendações Especiais : N.D.

N.A. - Não Aplicável

N.D. - Não Disponível

Início do tópico RISCOS DE INCÊNDIO E EXPLOSÃO

Fecha a janela corrente

FLUORESCEÍNA SÓDICA

6 - PROPRIEDADES TOXICOLÓGICAS

6.1 - Classificação -->N.D.

6.1.1 - Asfixiante Simples	N.D.
6.1.2 - Asfixiante Químico	N.D.
6.1.3 - Irritante	N.D.
6.1.4 - Gerador de Ação Local (corrosivo)	N.D.
6.1.5 - Substância que Altera Comportamento	N.D.

6.2 - Limite de odor (ppm) -->N.D.

6.3 - LIMITES DE TOLERÂNCIA - LT(ppm ou mg/m³)

6.3.1 - Componente	6.3.2 - LT Brasil		6.3.3 - LT ACGIH	
	6.3.2.1 - LT-MP ou 6.3.2.2 - LT-TETO	6.3.2.3 - VM	6.3.3.1 - TLV-TWA ou 6.3.3.2 - TLV-C	6.3.3.3 - TLV-STEL
XANTENO	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.

6.4 - Limite de tolerância biológico LTB(mg/l):N.D.

6.5 - Concentrações e doses letais

6.5.1 - Ingestão DL50 e/ou DL0(mg/kg)	N.D.
6.5.2 - Inalação CL50 e/ou CL0(ppm)	N.D.
6.5.3 - Pele DL50 e/ou DL0(mg/kg)	N.D.
6.5.4 - IDLH (ppm)	N.D.
6.6 - Informações Adicionais	N.D.

N.A. - Não Aplicável

N.D. - Não Disponível

[Início do tópico PROPRIEDADES TOXICOLÓGICAS](#)

[Fecha a janela corrente](#)

FLUORESCEÍNA SÓDICA

7 - EFEITOS TÓXICOS

7.1 - Agudos

7.1.1 - Locais	
7.1.1.1 - Sistema respiratório :	LEVEMENTE IRRATANTE
7.1.1.2 - Olhos :	LEVEMENTE IRRATANTE
7.1.1.3 - Pele e Mucosas :	LEVEMENTE IRRATANTE
7.1.2 - Sistêmicos	
N.D.	

7.2 - Crônicos

N.D.

7.3 - Informações Adicionais

INALAÇÃO PROLONGADA IRRITAÇÃO NO PULMÃO.

N.A. - Não Aplicável

N.D. - Não Disponível

[Início de EFEITOS TÓXICOS](#)

[Fecha a janela corrente](#)

FLUORESCEÍNA SÓDICA

8 - PRIMEIROS SOCORROS

8.1 - Inalação :	REMOVER PARA O AR FRESCO.
8.2 - Contato com a pele e mucosas:	LAVE AS ÁREAS EXPOSTAS COM ÁGUA E SABÃO.
8.3 - Contato com os olhos :	LAVAR COM ÁGUA CORRENTE POR 15 MINUTOS.
8.4 - Ingestão :	NÃO CAUSA DANOS.
8.5 - Informações ao médico:	N.D.

N.A. - Não Aplicável

N.D. - Não Disponível

Início de PRIMEIROS SOCORROS

Fecha a janela corrente

FLUORESCEÍNA SÓDICA

9 - MEDIDAS DE PROTEÇÃO

9.1 - Dos locais de trabalho (coletiva)

USAR EXAUSTOR MECÂNICO LOCAL PARA MANTER ATMOSFERA RESPIRÁVEL.

9.2 - Do homem (individual)

9.2.1 - Respiratória : EM CASO DE POEIRA, USE FILTROS NIOSH

9.2.2 - Olhos : USAR ÓCULOS DE SEGURANÇA, PROTEÇÃO PARA ROSTO.

9.2.3 - Pele e Mucosas: EQUIPAMENTOS ADEQUADOS.

9.2.4 - Outras : ROUPAS ADEQUADAS.

N.A. - Não Aplicável

N.D. - Não Disponível

Início do tópico PROTEÇÃO

Fecha a janela corrente

FLUORESCEÍNA SÓDICA

10 - MEIO AMBIENTE

10.1 - Efeitos sobre o meio ambiente	
10.1.1 - Ar :	N.D.
10.1.2 - Água :	N.D.
10.1.3 - Solo :	N.D.
10.1.4 - Análise do Ciclo de Vida :	N.D.
10.1.5 - Toxicidade Ambiental :	N.D.
10.2 - Medidas de proteção	
10.2.1 - Vazamento/Derramamento :	N.D.
10.2.2 - Tratamento/Disposição final :	N.D.
10.2.3 - Informações adicionais	N.D.

N.A. - Não Aplicável

N.D. - Não Disponível

[Início do tópico MEIO AMBIENTE](#)

[Fecha a janela corrente](#)

FLUORESCEÍNA SÓDICA

11 - ARMAZENAMENTO

11.1 - Temperatura(°C) :	N.D.
11.2 - Pressão (kgf/cm²) :	N.D.
11.3 - Outras condições :	N.D.
11.4 - Acondicionamento :	N.D.
11.5 - Identificação/Rótulo :	N.D.
11.6 - Empilhamento :	N.D.
11.7 - Validade :	N.D.
11.8 - Recomendações especiais :	PROTEÇÃO CONTRA UMIDADE.

N.A. - Não Aplicável

N.D. - Não Disponível

[Início do tópico ARMAZENAMENTO](#)

[Fecha a janela corrente](#)

FLUORESCEÍNA SÓDICA

12 - TRANSPORTE

12.1 - Rótulo de Risco

12.2 - Classificação da ONU

12.2.1 - Número ONU :	N.D.
12.2.2 - Número do Risco :	N.D.
12.2.3 - Classe sub-classe de risco :	NÃO PERIGOSO
12.2.4 - Grupo do risco :	NÃO PERIGOSO
12.2.5 - Risco subsidiário :	N.D.
12.2.6 - Recomendações especiais	
N.D.	

12.3 - Símbolo de Alerta NFPA704

N.A. - Não Aplicável

N.D. - Não Disponível

Início do tópico TRANSPORTE

Fecha a janela corrente

FLUORESCEÍNA SÓDICA

13 - FABRICANTES

13.1 - Razão social :	PROQUIMIOS COM. E IND. LTDA
13.2 - Responsável Técnico :	N.D.
13.3 - Telefone de emergência :	(021)3890-1040
13.4 - Outros telefones :	(021)9998-1528
13.5 - Nº Fax :	(021)3890-2885
13.6 - Internet	
13.6.1 - E-mail :	proquimios@proquimios.com.br
13.6.2 - Página do fabricante :	www.proquimios.com.br
13.7 - Endereço :	Rua da Soja, 38 - Penha/RJ
13.8 - CEP :	21011-100
13.9 - Registros	
13.9.1 - Proquímica :	N.D.
13.9.2 - Petrobras :	N.D.
13.9.3 - Órgão de Classe :	N.D.
13.10 - Responsável pelo preenchimento	
13.10.1 - Nome do técnico :	JOÃO ALBINO RIBEIRO CARDOSO
13.10.2 - Registro/Orgão de classe :	NR 03210353 CRQ- III

N.A. - Não Aplicável

N.D. - Não Disponível

[Início do tópico FABRICANTES](#)

[Fecha a janela corrente](#)

Anexo II.2.4-11 - FISPQ do óleo Diesel Marítimo



Ficha de Informações de Segurança de Produto Químico - FISPQ

PRODUTO: ÓLEO DIESEL MARÍTIMO A

Página 1 de 12

Data: 20/04/2011

Nº FISPQ: Pb0147_p

Versão: 0.5P

Anula e substitui versão: Todas as anteriores

1 - IDENTIFICAÇÃO DO PRODUTO E DA EMPRESA

Nome do produto: ÓLEO DIESEL MARÍTIMO A

Código interno de identificação: Pb0147_p

Nome da empresa: Petróleo Brasileiro S. A.

Endereço: Avenida Chile, 65.
20035-900 Rio de Janeiro (RJ) Brasil

Telefone: 0800-78-9001

2 - IDENTIFICAÇÃO DE PERIGOS

PERIGOS MAIS IMPORTANTES Líquidos e vapores inflamáveis. Causa irritação à pele. Suspeito de causar câncer. Pode causar irritação respiratória (irritação da área respiratória). Pode causar sonolência e vertigem (efeitos narcóticos). Pode ser mortal em caso de ingestão e por penetração nas vias respiratórias. Este produto contém gás sulfídrico, extremamente tóxico e inflamável.

EFEITOS DO PRODUTO

- **Efeitos adversos à saúde humana:** O produto pode causar irritação das vias aéreas superiores se inalado. Pode causar efeitos narcóticos. Causa irritação à pele e pode causar leve irritação aos olhos. Suspeito de causar câncer. Pode causar a morte se aspirado.
- **Efeitos ambientais:** O produto pode ser perigoso para o meio ambiente em caso de grandes derramamentos.
- **Perigos físicos e químicos:** Líquido e vapores inflamáveis.
- **Perigos específicos:** Líquido inflamável. Recipientes podem explodir se aquecidos. Quando aquecidos, este líquido libera gases irritantes e tóxicos.
- **Principais sintomas:** Vermelhidão e dor na pele. Tosse, dor de garganta e falta de ar. Tontura, náusea, dor de cabeça, confusão mental, perda de consciência.
- **Classificação de perigo do produto:** Líquidos inflamáveis – Categoria 3
Corrosivo/irritante à pele – Categoria 2



Ficha de Informações de Segurança de Produto Químico - FISPQ

PRODUTO: ÓLEO DIESEL MARÍTIMO A

Página 2 de 12

Data: 20/04/2011

Nº FISPQ: Pb0147_p

Versão: 0.5P

Anula e substitui versão: Todas as anteriores

Carcinogenicidade – Categoria 2

Toxicidade sistêmica ao órgão-alvo após única exposição – Categoria 3

Perigo por aspiração – Categoria 1

- Sistema de classificação adotado:

Norma ABNT-NBR 14725-Parte 2:2009.

Adoção do Sistema Globalmente Harmonizado para a Classificação e Rotulagem de Produtos Químicos, ONU.

- Visão geral das emergências:

LÍQUIDO INFLAMÁVEL E PERIGOSO PARA A SAÚDE HUMANA.

ELEMENTOS APROPRIADOS DA ROTULAGEM

- Pictogramas



- Palavra de advertência

PERIGO

- Frases de perigo:

Líquidos e vapores inflamáveis.

Causa irritação à pele.

Suspeito de causar câncer.

Pode causar irritação respiratória (irritação da área respiratória).

Pode causar sonolência e vertigem (efeitos narcóticos).

Pode ser mortal em caso de ingestão e por penetração nas vias respiratórias.

- Frases de precaução:

Mantenha afastado de calor [faíscas] [e chama] [não fume].

Armazene em local fresco/baixa temperatura, em local bem ventilado [seco] [afastado de fontes de calor e de ignição].

Nunca aspire (poeira, vapor ou névoa).

Quando em uso não [fume] [coma] [ou beba].

Não use em local sem ventilação adequada.

Evite contato com olhos e pele.

Use equipamento de proteção individual apropriado.



Ficha de Informações de Segurança de Produto Químico - FISPQ

PRODUTO: ÓLEO DIESEL MARÍTIMO A

Página 3 de 12

Data: 20/04/2011

Nº FISPQ: Pb0147_p

Versão: 0.5P

Anula e substitui versão: Todas as anteriores

Se ingerido, lave a boca com água [somente se a vítima estiver consciente].

Em caso de indisposição, consulte um médico.

Use meios de contenção para evitar contaminação ambiental.

Não permita o contato do produto com corpos d'água.

3 - COMPOSIÇÃO E INFORMAÇÃO SOBRE OS INGREDIENTES

>>>SUBSTÂNCIA DE PETRÓLEO

Grupo de substância de petróleo: Gasóleos.

Gasóleos e óleos destilados são misturas complexas de petróleo, compostas primariamente de hidrocarbonetos saturados (parafínicos ou naftênicos) ou aromáticos com cadeia carbônica composta de 9 a 30 átomos de carbono e ponto de ebulição entre 150 e 471°C.

Número de registro CAS: 68334-30-5

Impurezas que contribuem para o perigo:

Componente	Concentração	CAS
Compostos sulfurados	*	NA
Compostos nitrogenados	-	NA
Compostos oxigenados	-	NA

* Concentração de enxofre total: máx 1% (p/p)

NA: Não aplicável.

4 - MEDIDAS DE PRIMEIROS SOCORROS

Inalação: Remova a vítima para local arejado e mantenha-a em repouso. Monitore a função respiratória. Se a vítima estiver respirando com dificuldade, forneça oxigênio. Se necessário aplique respiração artificial. Procure atenção médica. Leve esta FISPQ.



Ficha de Informações de Segurança de Produto Químico - FISPQ

PRODUTO: ÓLEO DIESEL MARÍTIMO A

Página 4 de 12

Data: 20/04/2011

Nº FISPQ: Pb0147_p

Versão: 0.5P

Anula e substitui versão: Todas as anteriores

Contato com a pele:	Remova as roupas e sapatos contaminados. Lave a pele exposta com grande quantidade de água, por pelo menos 15 minutos. Procure atenção médica. Leve esta FISPQ.
Contato com os olhos:	Lave com água corrente por pelo menos 15 minutos, mantendo as pálpebras abertas. Retire lentes de contato quando for o caso. Procure atenção médica imediatamente. Leve esta FISPQ.
Ingestão:	Lave a boca da vítima com água em abundância. NÃO INDUZA O VÔMITO. Procure atenção médica. Leve esta FISPQ.
Proteção do prestador de socorros e/ou notas para médico:	Evite contato com o produto ao socorrer a vítima. Mantenha a vítima em repouso e aquecida. Não forneça nada pela boca a uma pessoa inconsciente. O tratamento sintomático deve compreender, sobretudo, medidas de suporte como correção de distúrbios hidroeletrolíticos, metabólicos, além de assistência respiratória.

5 - MEDIDAS DE COMBATE A INCÊNDIO

Meios de extinção apropriados:	Produto inflamável. Compatível com espuma para hidrocarbonetos, neblina d'água, pó químico e dióxido de carbono (CO ₂).
Meios de extinção não recomendados:	Jatos d'água. Água diretamente sobre o líquido em chamas.
Perigos específicos no combate:	Produto inflamável e muito perigoso quando exposto a calor excessivo ou outras fontes de ignição. Pode acumular carga estática por fluxo ou agitação. Os vapores do líquido aquecido podem incendiar-se por descarga estática. Os vapores são mais densos que o ar e tendem a se acumular em áreas baixas ou confinadas, como bueiros, porões, etc. Podem deslocar-se por grandes distâncias provocando retrocesso da chama ou novos focos de incêndio tanto em ambientes abertos como confinados. Os contêineres podem explodir se aquecidos. Este produto contém gás sulfídrico, extremamente inflamável.
Métodos especiais de combate:	Contêineres e tanques envolvidos no incêndio devem ser resfriados com jatos d'água.
Proteção de bombeiros/brigadistas:	Equipamento de proteção respiratória do tipo autônomo



Ficha de Informações de Segurança de Produto Químico - FISPQ

PRODUTO: ÓLEO DIESEL MARÍTIMO A

Página 5 de 12

Data: 20/04/2011

Nº FISPQ: Pb0147_p

Versão: 0.5P

Anula e substitui versão: Todas as anteriores

(SCBA) com pressão positiva e vestuário protetor completo.

6 - MEDIDAS DE CONTROLE PARA DERRAMAMENTO OU VAZAMENTO

Precauções pessoais

- Remoção de fontes de ignição: Produto inflamável. Remova todas as fontes de ignição. Impeça fagulhas ou chamas. Não fume.
- Prevenção da inalação e do contato com a pele, mucosas e olhos: Não toque nos recipientes danificados ou no material derramado sem o uso de vestimentas adequadas. Evite inalação, contato com os olhos e com a pele. Utilize equipamento de proteção individual conforme descrito na seção 8.

Precauções ao meio ambiente:

Evite que o produto derramado atinja cursos d'água e rede de esgotos.

Métodos para limpeza

- Procedimentos a serem adotados: Colete o produto derramado e coloque em recipientes próprios. Adsorva o produto remanescente, com areia seca, terra, vermiculite, ou qualquer outro material inerte. Coloque o material adsorvido em recipientes apropriados e remova-os para local seguro.
- Prevenção de perigos secundários: Não descarte diretamente no meio ambiente ou na rede de esgoto. A água de diluição proveniente do combate ao fogo pode causar poluição.

7 - MANUSEIO E ARMAZENAMENTO

MEDIDAS TÉCNICAS APROPRIADAS PARA O MANUSEIO

- Prevenção da exposição do trabalhador: Evite inalação e o contato com a pele, olhos e roupas. Evite respirar vapores/névoas do produto. Utilize equipamento de proteção individual ao manusear o produto, descritos na seção 8.
- Precauções e orientações para manuseio seguro: Manuseie o produto somente em locais bem arejados ou com sistemas de ventilação geral/local adequado. Evite formação de vapores ou névoas do produto.



Ficha de Informações de Segurança de Produto Químico - FISPQ

PRODUTO: ÓLEO DIESEL MARÍTIMO A

Página 6 de 12

Data: 20/04/2011

Nº FISPQ: Pb0147_p

Versão: 0.5P

Anula e substitui versão: Todas as anteriores

- Medidas de higiene:

Não coma, beba ou fume durante o manuseio do produto. Lave bem as mãos antes de comer, beber, fumar ou ir ao banheiro. Roupas contaminadas devem ser trocadas e lavadas antes de sua reutilização.

MEDIDAS TÉCNICAS APROPRIADAS PARA O ARMAZENAMENTO

Apropriadas:

Mantenha o produto em local fresco, seco e bem ventilado, distante de fontes de calor e ignição. O local de armazenamento deve conter bacia de contenção para reter o produto, em caso de vazamento. Mantenha os recipientes bem fechados e devidamente identificados. O local de armazenamento deve ter piso impermeável, isento de materiais combustíveis e com dique de contenção para reter em caso de vazamento.

Inapropriadas:

Temperaturas elevadas. Fontes de ignição. Contato com materiais incompatíveis.

Materiais seguros para embalagens:

Recomendadas:

Não especificado.

8 - CONTROLE DE EXPOSIÇÃO E PROTEÇÃO INDIVIDUAL

Parâmetros de controle específicos

- Limites de exposição ocupacional:

Componente	TLV – TWA (ACGIH, 2007)
	(mg/m ³)
Óleo diesel	100

Medidas de controle de engenharia:

Promova ventilação combinada com exaustão local, especialmente quando ocorrer formação de vapores/névoas do produto. É recomendado tornar disponíveis chuveiros de emergência e lava olhos na área de trabalho.

Equipamento de proteção individual apropriado:

- Proteção respiratória:

Recomenda-se a utilização de respirador com filtro para vapores orgânicos para exposições médias acima da metade do TLV-TWA. Nos casos em que a exposição exceda 3 vezes o



Ficha de Informações de Segurança de Produto Químico - FISPQ

PRODUTO: ÓLEO DIESEL MARÍTIMO A

Página 7 de 12

Data: 20/04/2011

Nº FISPQ: Pb0147_p

Versão: 0.5P

Anula e substitui versão: Todas as anteriores

valor TLV-TWA, utilize respirador do tipo autônomo (SCBA) com suprimento de ar, de peça facial inteira, operado em modo de pressão positiva. Siga orientação do Programa de Prevenção Respiratória (PPR), 3ª ed. São Paulo: Fundacentro, 2002.

- Proteção das mãos:

Luvas de proteção de PVC.

- Proteção dos olhos:

Óculos de proteção com proteção lateral.

- Proteção da pele e corpo:

Vestimenta protetora adequada.

Precauções especiais:

Evite usar lentes de contato enquanto manuseia este produto.

9 - PROPRIEDADES FÍSICO-QUÍMICAS

Aspecto:

Líquido claro (isento de materiais em suspensão).

Odor:

Característico de hidrocarbonetos.

pH:

Não aplicável.

Ponto de fusão/ponto de congelamento:

Não disponível.

Ponto de ebulição inicial e faixa de temperatura de ebulição:

Não disponível.

Ponto de fulgor:

60 °C (vaso fechado)

Taxa de evaporação:

Não disponível.

Inflamabilidade:

Produto inflamável.

Limite inferior/superior de inflamabilidade ou explosividade:

Não disponível.

Pressão de vapor:

Não disponível.

Densidade de vapor:

Não disponível.

Densidade:

0,820 – 0,880.

Solubilidade:

Insolúvel em água. Solúvel em solventes orgânicos.

Coefficiente de partição – n-

Log kow: 7,22 (dado estimado).



Ficha de Informações de Segurança de Produto Químico - FISPQ

PRODUTO: ÓLEO DIESEL MARÍTIMO A

Página 8 de 12

Data: 20/04/2011

Nº FISPQ: Pb0147_p

Versão: 0.5P

Anula e substitui versão: Todas as anteriores

octanol/água:

Temperatura de auto-ignição: Não disponível.

Temperatura de decomposição: 400°C.

Viscosidade: 1,6 – 6,0 cSt a 40°C; Método ASTM – D-445.

Faixa de destilação: 100 – 385°C a 101.325 kPa (760 mmHg)

10 - ESTABILIDADE E REATIVIDADE

Estabilidade química: Estável sob condições usuais de manuseio e armazenamento. Não sofre polimerização.

Materiais/substâncias incompatíveis: Agentes oxidantes fortes como peróxidos, cloratos e ácido crômico.

Produtos perigosos da decomposição: Hidrocarbonetos leves e pesados e coque.

11 - INFORMAÇÕES TOXICOLÓGICAS

Toxicidade aguda: Como depressor do sistema nervoso central, pode causar efeitos narcóticos como dor de cabeça e tontura. Pode causar confusão mental e perda de consciência em altas concentrações. O produto pode causar irritação das vias aéreas superiores se inalado causando tosse, dor de garganta e falta de ar. Causa irritação a pele com vermelhidão e dor no local atingido. Pode causar leve irritação ocular. Pode ser fatal se aspirado. Este produto contém sulfeto de hidrogênio, gás extremamente tóxico.

DL₅₀(oral, ratos): > 5000 mg/kg

DL₅₀ (dérmica, coelhos): > 3000 mg/kg

Toxicidade crônica: Pode causar dermatite após contato repetido e prolongado com a pele.

Efeitos específicos: Carcinogenicidade: Suspeito carcinógeno humano.



Ficha de Informações de Segurança de Produto Químico - FISPQ

PRODUTO: ÓLEO DIESEL MARÍTIMO A

Página 9 de 12

Data: 20/04/2011

Nº FISPQ: Pb0147_p

Versão: 0.5P

Anula e substitui versão: Todas as anteriores

12 - INFORMAÇÕES ECOLÓGICAS

Efeitos ambientais, comportamentos e impactos do produto

Ecotoxicidade:	Em caso de grandes derramamentos o produto pode ser perigoso para o meio ambiente devido à possível formação de uma película do produto na superfície da água diminuindo os níveis de oxigênio dissolvido.
Persistência e degradabilidade:	É esperada baixa degradação e alta persistência.
Potencial bioacumulativo:	É esperado potencial de bioacumulação em organismos aquáticos. Log kow: 7,22 (dado estimado).

13 - CONSIDERAÇÕES SOBRE TRATAMENTO E DISPOSIÇÃO

Métodos recomendados para tratamento e disposição aplicados ao:

- Produto:	Evite a exposição ocupacional ou a contaminação ambiental. Recicle qualquer parcela não utilizada do material para seu uso aprovado ou retorná-lo ao fabricante ou ao fornecedor. Outros métodos consultar legislação federal e estadual: Resolução CONAMA 005/1993, NBR 10.004/2004.
- Restos de produtos:	Manter restos do produto em suas embalagens originais, fechadas e dentro de tambores metálicos, devidamente fechados, de acordo com a legislação aplicável. O descarte deve ser realizado conforme o estabelecido para o produto, recomendando-se as rotas de processamento em cimenteiras e a incineração.
- Embalagem usada:	Nunca reutilize embalagens vazias, pois elas podem conter restos do produto e devem ser mantidas fechadas e encaminhadas para serem destruídas em local apropriado. Neste caso, recomenda-se envio para rotas de recuperação dos tambores ou incineração.

14 - INFORMAÇÕES SOBRE O TRANSPORTE

Regulamentações nacionais e internacionais



Ficha de Informações de Segurança de Produto Químico - FISPQ

PRODUTO: ÓLEO DIESEL MARÍTIMO A

Página 10 de 12

Data: 20/04/2011

Nº FISPQ: Pb0147_p

Versão: 0.5P

Anula e substitui versão: Todas as anteriores

Terrestre

Decreto nº. 96.044, de 18 de maio de 1988: Aprova o Regulamento para o Transporte Rodoviário de Produtos Perigosos e dá outras providências.

Agência Nacional de Transportes Terrestres (ANTT): Resoluções Nº. 420/04, 701/04, 1644/06, 2657/08, 2975/08 e 3383/10.

Hidroviário

DPC - Diretoria de Portos e Costas (Transporte em águas brasileiras)

Normas de Autoridade Marítima (NORMAM)

NORMAM 01/DPC: Embarcações Empregadas na Navegação em Mar Aberto

NORMAM 02/DPC: Embarcações Empregadas na Navegação Interior

IMO – “International Maritime Organization” (Organização Marítima Internacional)

International Maritime Dangerous Goods Code (IMDG Code) – Incorporating Amendment 34-08; 2008 Edition.

Aérea

DAC – Departamento de Aviação Civil: IAC 153-1001. Instrução de Aviação Civil – Normas para o transporte de artigos perigosos em aeronaves civis.

IATA – “International Air Transport Association” (Associação Nacional de Transporte Aéreo)

Dangerous Goods Regulation (DGR) – 51st Edition, 2010.

Nº ONU:

1202

Nome apropriado para o embarque: GASÓLEO.

Classe de risco:

3

Número de risco:

30

Grupo de embalagem:

III

15 - REGULAMENTAÇÕES

Regulamentações:

Decreto Federal nº 2.657, de 3 de julho de 1998



Ficha de Informações de Segurança de Produto Químico - FISPQ

PRODUTO: ÓLEO DIESEL MARÍTIMO A

Página 11 de 12

Data: 20/04/2011

Nº FISPQ: Pb0147_p

Versão: 0.5P

Anula e substitui versão: Todas as anteriores

Norma ABNT-NBR 14725-4:2009

Lei nº12.305, de 02 de agosto de 2010 (Política Nacional de Resíduos Sólidos).

Decreto nº 7.404, de 23 de dezembro de 2010.

Produto sujeito a controle e fiscalização do Ministério da Justiça – Departamento de Polícia Federal – MJ/DPF, quando se tratar de importação, exportação e reexportação, sendo indispensável Autorização Prévia de DPF para realização destas operações.

16 - OUTRAS INFORMAÇÕES

Esta FISPQ foi elaborada baseada nos conhecimentos atuais do produto químico e fornece informações quanto à proteção, à segurança, à saúde e ao meio ambiente.

Adverte-se que o manuseio de qualquer substância química requer o conhecimento prévio de seus perigos pelo usuário. Cabe à empresa usuária do produto promover o treinamento de seus empregados e contratados quanto aos possíveis riscos advindos do produto.

Siglas:

ACGIH - *American Conference of Governmental Industrial Hygienists*

CAS - *Chemical Abstracts Service*

DL₅₀ - Dose letal 50%

TLV - *Threshold Limit Value*

TWA - *Time Weighted Average*

Bibliografia:

[ACGIH] AMERICAN CONFERENCE OF GOVERNMENTAL INDUSTRIAL HYGIENISTS. Disponível em: <http://www.acgih.org/TLV/>. Acesso em: novembro de 2010

[ECB] EUROPEAN CHEMICALS BUREAU. Diretiva 67/548/EEC (substâncias) e Diretiva 1999/45/EC (preparações). Disponível em: <http://ecb.jrc.it/>. Acesso em: novembro de 2010.

[EPI-USEPA] ESTIMATION PROGRAMS INTERFACE Suite - United States Environmental Protection Agency. Software.

[HSDB] HAZARDOUS SUBSTANCES DATA BANK. Disponível em: <http://toxnet.nlm.nih.gov/cgi->



Ficha de Informações de Segurança de Produto Químico - FISPQ

PRODUTO: ÓLEO DIESEL MARÍTIMO A

Página 12 de 12

Data: 20/04/2011

Nº FISPQ: Pb0147_p

Versão: 0.5P

Anula e substitui versão: Todas as anteriores

bin/sis/htmlgen?HSDB. Acesso em: novembro de 2010.

[IARC] INTERNATIONAL AGENCY FOR RESEARCH ON CANCER. Disponível em: <http://monographs.iarc.fr/ENG/Classification/index.php>. Acesso em: novembro de 2010.

[IPCS] INTERNATIONAL PROGRAMME ON CHEMICAL SAFETY – INCHEM. Disponível em: <http://www.inchem.org/>. Acesso em: novembro de 2010.

[IPIECA] INTERNATIONAL PETROLEUM INDUSTRY ENVIRONMENTAL CONSERVATION ASSOCIATION. Guidance on the application of Globally Harmonized System (GHS) criteria to petroleum substances. Version 1. June 17th, 2010. Disponível em: http://www.ipieca.org/system/files/publications/ghs_guidance_17_june_2010.pdf. Acesso em: novembro de 2010.

[IUCLID] INTERNATIONAL UNIFORM CHEMICAL INFORMATION DATABASE. [s.l.]: European chemical Bureau. Disponível em: <http://ecb.jrc.ec.europa.eu>. Acesso em: novembro de 2010.

[NIOSH] NATIONAL INSTITUTE OF OCCUPATIONAL AND SAFETY. International Chemical Safety Cards. Disponível em: <http://www.cdc.gov/niosh/>. Acesso em: novembro de 2010.

[NITE-GHS JAPAN] NATIONAL INSTITUTE OF TECHNOLOGY AND EVALUATION. Disponível em: http://www.safe.nite.go.jp/english/ghs_index.html. Acesso em: novembro de 2010.

[PETROLEUM HPV] PETROLEUM HIGH PRODUCTION VOLUME. Disponível em: <http://www.petroleumhvp.org/pages/petroleumsubstances.html>. Acesso em: novembro de 2010.

[REACH] REGISTRATION, EVALUATION, AUTHORIZATION AND RESTRICTION OF CHEMICALS. Commission Regulation (EC) No 1272/2008 of 16 December 2008 amending and repealing Directives 67/548/EEC and 1999/45/EC, and amending Regulation (EC) No 1907/2006 of the European Parliament and of the Council on the Registration, Evaluation, Authorization and Restriction of Chemicals.

[SIRETOX/INTERTOX] SISTEMA DE INFORMAÇÕES SOBRE RISCOS DE EXPOSIÇÃO QUÍMICA. Disponível em: <http://www.intertox.com.br>. Acesso em: novembro de 2010.

[TOXNET] TOXICOLOGY DATA NETWORKING. ChemIDplus Lite. Disponível em: <http://chem.sis.nlm.nih.gov/>. Acesso em: novembro de 2010.

Anexo II.2.4-12 - FISPQ de *Bunker* (MF-380)



Ficha de Informação de Segurança de Produto Químico - FISPQ

PRODUTO: ÓLEO COMBUSTÍVEL MARÍTIMO MF-380 RMK

Página 1 de 13

Data: 16/11/2010

Nº FISPQ: Pb0210_p

Versão: 0.3P

Anula e substitui versão: Todas as anteriores

1 - IDENTIFICAÇÃO DO PRODUTO E DA EMPRESA

Nome do produto: ÓLEO COMBUSTÍVEL MARÍTIMO MF-380 RMK

Código interno de identificação: Pb0210_p

Nome da empresa: Petróleo Brasileiro S. A.

Endereço: Avenida Chile, 65
20035-900 Rio de Janeiro (RJ) Brasil

Telefone: 0800-78-9001

2 - IDENTIFICAÇÃO DE PERIGOS

PERIGOS MAIS IMPORTANTES Líquido e vapores inflamáveis. Causa irritação moderada à pele. Suspeito de causar câncer. Pode causar irritação respiratória (irritação da área respiratória). Pode causar sonolência e vertigem (efeitos narcóticos). Pode ser nocivo em caso de ingestão e por penetração das vias respiratórias. Este produto contém gás sulfídrico, extremamente inflamável e tóxico.

EFEITOS DO PRODUTO

- Efeitos adversos à saúde humana:** Pode causar irritação do trato gastrointestinal. O produto pode irritar as vias aéreas superiores e causar efeitos narcóticos se inalado. Causa irritação à pele e pode causar leve irritação ocular. Pode causar câncer. Pode causar danos se aspirado aos pulmões.
- Efeitos ambientais:** Este produto pode apresentar perigo para o meio ambiente em casos de grandes derramamentos.
- Perigos físicos e químicos:** Líquido e vapores inflamáveis.
- Perigos específicos:** Produto inflamável. Recipientes podem explodir quando aquecidos. Quando aquecido pode liberar vapores tóxicos e irritantes.
- Principais sintomas:** Vermelhidão e lacrimejamento oculares. Vermelhidão e dor na pele. Tosse, dor de garganta e falta de ar. Dor de cabeça, tontura, sonolência, confusão mental e perda de consciência.



Ficha de Informação de Segurança de Produto Químico - FISPQ

PRODUTO: ÓLEO COMBUSTÍVEL MARÍTIMO MF-380 RMK

Página 2 de 13

Data: 16/11/2010

Nº FISPQ: Pb0210_p

Versão: 0.3P

Anula e substitui versão: Todas as anteriores

Náuseas e vômitos.

- Classificação de perigo do produto:

Líquidos inflamáveis – Categoria 3

Corrosivo/irritante à pele – Categoria 3

Carcinogenicidade – Categoria 2

Toxicidade sistêmica ao órgão-alvo após única exposição – Categoria 3

Perigo por aspiração – Categoria 2

- Sistema de classificação adotado:

Norma ABNT-NBR 14725-Parte 2:2009.

Adoção do Sistema Globalmente Harmonizado para a Classificação e Rotulagem de Produtos Químicos, ONU.

- Visão geral das emergências:

LÍQUIDO INFLAMÁVEL E PERIGOSO PARA A SAÚDE HUMANA.

ELEMENTOS APROPRIADOS DA ROTULAGEM

- Pictogramas



- Palavra de advertência

PERIGO

- Frases de perigo:

Líquido e vapores inflamáveis.

Causa irritação moderada à pele.

Suspeito de causar câncer.

Pode causar irritação respiratória (irritação da área respiratória).

Pode causar sonolência e vertigem (efeitos narcóticos).

Pode ser nocivo em caso de ingestão e por penetração das vias respiratórias.

- Frases de precaução:

Mantenha afastado de calor [faíscas] [e chama] [não fume].

Armazene em local fresco/baixa temperatura, em local bem ventilado [seco] [afastado de fontes de calor e de ignição].

Nunca aspire (poeira, vapor ou névoa).



Ficha de Informação de Segurança de Produto Químico - FISPQ

PRODUTO: ÓLEO COMBUSTÍVEL MARÍTIMO MF-380 RMK

Página 3 de 13

Data: 16/11/2010

Nº FISPQ: Pb0210_p

Versão: 0.3P

Anula e substitui versão: Todas as anteriores

Quando em uso não [fume] [coma] [ou beba].

Não use em local sem ventilação adequada.

Evite contato com olhos e pele.

Use equipamento de proteção individual apropriado.

Se ingerido, lave a boca com água [somente se a vítima estiver consciente].

Em caso de indisposição, consulte um médico.

Use meios de contenção para evitar contaminação ambiental.

Não permita o contato do produto com corpos d'água.

3 - COMPOSIÇÃO E INFORMAÇÃO SOBRE OS INGREDIENTES

>>>SUBSTÂNCIA DE PETRÓLEO

Grupo de substância de petróleo: Óleos combustíveis pesados.

Membros desta categoria formam um grupo abrangendo diversos hidrocarbonetos com uma ampla faixa de pesos moleculares, números de carbonos (C7 a C50) e pontos de ebulição (121 a 600 °C). Os hidrocarbonetos de petróleo contêm enxofre, nitrogênio, oxigênio e compostos organometálicos.

Número de registro CAS: 68476-33-5

Impurezas que contribuem para o perigo:

Componente	Concentração (%)	CAS
Compostos sulfurados	*	NA

* Concentração de enxofre total: 4,5% (p/p)

NA: Não aplicável.

4 - MEDIDAS DE PRIMEIROS SOCORROS

Inalação: Remova a vítima para local arejado e mantenha-a em repouso. Monitore a função respiratória. Se a vítima estiver respirando com dificuldade, forneça oxigênio. Se necessário aplique



Ficha de Informação de Segurança de Produto Químico - FISPQ

PRODUTO: ÓLEO COMBUSTÍVEL MARÍTIMO MF-380 RMK

Página 4 de 13

Data: 16/11/2010

Nº FISPQ: Pb0210_p

Versão: 0.3P

Anula e substitui versão: Todas as anteriores

respiração artificial. Procure atenção médica. Leve esta FISPQ.

Contato com a pele:

Remova as roupas e sapatos contaminados. Lave a pele exposta com grande quantidade de água, por pelo menos 15 minutos. Procure atenção médica. Leve esta FISPQ.

Contato com os olhos:

Lave com água corrente por pelo menos 15 minutos, mantendo as pálpebras abertas. Retire lentes de contato quando for o caso. Procure atenção médica imediatamente. Leve esta FISPQ.

Ingestão:

Lave a boca da vítima com água em abundância. NÃO INDUZA O VÔMITO. Procure atenção médica. Leve esta FISPQ.

Proteção do prestador de socorros e/ou notas para médico:

Evite contato com o produto ao socorrer a vítima. Mantenha a vítima em repouso e aquecida. Não forneça nada pela boca a uma pessoa inconsciente. O tratamento sintomático deve compreender, sobretudo, medidas de suporte como correção de distúrbios hidroeletrólíticos, metabólicos, além de assistência respiratória.

5 - MEDIDAS DE COMBATE A INCÊNDIO

Meios de extinção apropriados:

Produto inflamável. Compatível com pó químico, espuma resistente a álcool, dióxido de carbono (CO₂) e neblina de água.

Meios de extinção não recomendados:

Jatos d'água. Água diretamente sobre o líquido em chamas.

Perigos específicos no combate:

Recipientes podem explodir quando aquecidos. Vapores podem formar misturas explosivas em contato com o ar. Risco de explosão em ambientes fechados. Vapores podem formar misturas explosivas com o ar. Resfrie recipientes fechados com água pulverizada. Este produto contém gás sulfídrico, extremamente inflamável.

Métodos especiais de combate:

Contêineres e tanques envolvidos no incêndio devem ser resfriados com jatos d'água.

Proteção de bombeiros/brigadistas:

Equipamento de proteção respiratória do tipo autônomo (SCBA) com pressão positiva e vestuário protetor completo. Em locais fechados, utilize equipamento de segurança com sistema de ar autônomo.



Ficha de Informação de Segurança de Produto Químico - FISPQ

PRODUTO: ÓLEO COMBUSTÍVEL MARÍTIMO MF-380 RMK

Página 5 de 13

Data: 16/11/2010

Nº FISPQ: Pb0210_p

Versão: 0.3P

Anula e substitui versão: Todas as anteriores

6 - MEDIDAS DE CONTROLE PARA DERRAMAMENTO OU VAZAMENTO

Precauções pessoais

- Remoção de fontes de ignição: Produto inflamável. Remova todas as fontes de ignição. Impeça faúlhas ou chamas. Não fume.
- Prevenção da inalação e do contato com a pele, mucosas e olhos: Não toque nos recipientes danificados ou no material derramado sem o uso de vestimentas adequadas. Evite inalação, contato com os olhos e com a pele. Utilize equipamento de proteção individual conforme descrito na Seção 8.

Precauções ao meio ambiente:

Evite que o produto derramado atinja cursos d'água e rede de esgotos.

Métodos para limpeza

- Procedimentos a serem adotados: Colete o produto derramado e coloque em recipientes próprios. Adsorva o produto remanescente, com areia seca, terra, vermiculite, ou qualquer outro material inerte. Coloque o material adsorvido em recipientes apropriados e remova-os para local seguro.
- Prevenção de perigos secundários: Não descarte diretamente no meio ambiente ou na rede de esgoto. A água de diluição proveniente do combate ao fogo pode causar poluição.

7 - MANUSEIO E ARMAZENAMENTO

MEDIDAS TÉCNICAS APROPRIADAS PARA O MANUSEIO

- Precauções para o manuseio seguro: Manuseie o produto em local ventilado ou com sistema geral de exaustão local. Evite contato com materiais incompatíveis. Não fume.
- Prevenção da exposição do trabalhador: Evite inalação e o contato com a pele, olhos e roupas. Evite respirar vapores/névoas do produto. Utilize equipamento de proteção individual ao manusear o produto, descritos na Seção 8.
- Precauções e orientações para Manuseie o produto somente em locais bem arejados ou com



Ficha de Informação de Segurança de Produto Químico - FISPQ

PRODUTO: ÓLEO COMBUSTÍVEL MARÍTIMO MF-380 RMK

Página 6 de 13

Data: 16/11/2010

Nº FISPQ: Pb0210_p

Versão: 0.3P

Anula e substitui versão: Todas as anteriores

manuseio seguro: sistemas de ventilação geral/local adequado. Evite formação de vapores ou névoas.

- Medidas de higiene: Não coma, beba ou fume durante o manuseio do produto. Lave bem as mãos antes de comer, beber, fumar ou ir ao banheiro. Roupas contaminadas devem ser trocadas e lavadas antes de sua reutilização.

MEDIDAS TÉCNICAS APROPRIADAS PARA O ARMAZENAMENTO

Apropriadas: Mantenha o produto em local fresco, seco e bem ventilado, distante de fontes de calor e ignição. O local de armazenamento deve conter bacia de contenção para reter o produto, em caso de vazamento. Mantenha os recipientes bem fechados e devidamente identificados. O local de armazenamento deve ter piso impermeável, isento de materiais combustíveis e com dique de contenção para reter em caso de vazamento.

Inapropriadas: Temperaturas elevadas. Fontes de ignição. Contato com materiais incompatíveis.

Materiais seguros para embalagens:

Recomendadas: Não especificado.

8 - CONTROLE DE EXPOSIÇÃO E PROTEÇÃO INDIVIDUAL

Parâmetros de controle específicos

- Limites de exposição ocupacional:

Componente	TLV – TWA (ACGIH)
	(mg/m ³)
Óleo combustível	0,2

Medidas de controle de engenharia: Promova ventilação combinada com exaustão local, especialmente quando ocorrer formação de vapores/névoas do produto. É recomendado tornar disponíveis chuveiros de emergência e lava olhos na área de trabalho.

Equipamento de proteção individual apropriado:



Ficha de Informação de Segurança de Produto Químico - FISPQ

PRODUTO: ÓLEO COMBUSTÍVEL MARÍTIMO MF-380 RMK

Página 7 de 13

Data: 16/11/2010

Nº FISPQ: Pb0210_p

Versão: 0.3P

Anula e substitui versão: Todas as anteriores

- Proteção respiratória: Recomenda-se a utilização de respirador com filtro para vapores orgânicos para exposições médias acima da metade do TLV-TWA. Nos casos em que a exposição exceda 3 vezes o valor TLV-TWA, utilize respirador do tipo autônomo (SCBA) com suprimento de ar, de peça facial inteira, operado em modo de pressão positiva. Siga orientação do Programa de Prevenção Respiratória (PPR), 3ª ed. São Paulo: Fundacentro, 2002.
- Proteção das mãos: Luvas de proteção de PVC.
- Proteção dos olhos: Óculos de proteção ou protetor facial contra respingos.
- Proteção da pele e corpo: Vestuário protetor adequado.
- Precauções especiais:** Evite usar lentes de contato enquanto manuseia este produto.

9 - PROPRIEDADES FÍSICO-QUÍMICAS

- Aspecto: Líquido escuro viscoso.
- Odor: Característico de hidrocarbonetos.
- pH: Não aplicável.
- Ponto de fusão/ponto de congelamento: Não disponível.
- Ponto de ebulição inicial e faixa de temperatura de ebulição: Não disponível.
- Ponto de fulgor: 60 °C, mín.; método: vaso fechado.
- Taxa de evaporação: Não disponível.
- Inflamabilidade: Produto inflamável.
- Limite inferior/superior de inflamabilidade ou explosividade: Não disponível.
- Pressão de vapor: Não disponível.
- Densidade de vapor: Não disponível.



Ficha de Informação de Segurança de Produto Químico - FISPQ

PRODUTO: ÓLEO COMBUSTÍVEL MARÍTIMO MF-380 RMK

Página 8 de 13

Data: 16/11/2010

Nº FISPQ: Pb0210_p

Versão: 0.3P

Anula e substitui versão: Todas as anteriores

Densidade:	0,9878.
Solubilidade:	Solúvel em água: insignificante.
Coefficiente de partição – n-octanol/água:	Log kow: 3,9 – 6,0 (dado estimado).
Temperatura de auto-ignição:	Não disponível.
Temperatura de decomposição:	Não disponível.
Viscosidade:	300 – 380 cSt a 50°C; Método: ASTM D-445
Ponto de fluidez:	30 °C

10 - ESTABILIDADE E REATIVIDADE

Estabilidade química:	Estável sob condições usuais de manuseio e armazenamento. Não sofre polimerização.
Materiais/substâncias incompatíveis:	Agentes oxidantes fortes, como peróxidos, cloratos e nitratos.
Produtos perigosos da decomposição:	Em combustão libera hidrocarbonetos poli-aromáticos na forma de partículas e vapores.

11 - INFORMAÇÕES TOXICOLÓGICAS

Toxicidade aguda:	Como possível depressor do sistema nervoso central pode causar efeitos narcóticos como dores de cabeça, tontura, náuseas e sonolência. Pode causar irritação das vias aéreas superiores com tosse, dor de garganta e falta de ar. Pode causar confusão mental e perda da consciência em casos de exposição à altas concentrações. Causa irritação moderada à pele com vermelhidão e dor no local atingido. Pode causar leve irritação
--------------------------	---



Ficha de Informação de Segurança de Produto Químico - FISPQ

PRODUTO: ÓLEO COMBUSTÍVEL MARÍTIMO MF-380 RMK

Página 9 de 13

Data: 16/11/2010

Nº FISPQ: Pb0210_p

Versão: 0.3P

Anula e substitui versão: Todas as anteriores

ocular com vermelhidão e lacrimejamento. Pode causar pneumonia química se aspirado. Este produto contém sulfeto de hidrogênio, gás extremamente tóxico.

Informações referentes ao:

- Óleo combustível:

DL₅₀ (oral, ratos): > 5000 mg/kg

DL₅₀ (dérmica, ratos): > 3000 mg/kg

Toxicidade crônica:

A exposição repetida e prolongada pode causar dermatite por ressecamento.

Efeitos específicos:

Carcinogenicidade: Suspeito carcinógeno humano.

Mutagenicidade: Resultado positivo para ensaio de troca de cromátides-irmãs. Resultado positivo em teste de Ames (*Salmonella typhimurium* – *in vitro*).

12 - INFORMAÇÕES ECOLÓGICAS

Efeitos ambientais, comportamentos e impactos do produto

Ecotoxicidade:

Em casos de grandes derramamentos o produto pode ser perigoso aos organismos aquáticos devido à possibilidade de formação de um filme do produto sob a superfície da água, o que pode reduzir os níveis de oxigênio dissolvido.

Persistência e degradabilidade:

É esperada baixa degradação e alta persistência.

Potencial bioacumulativo:

Não é esperado alto potencial de bioacumulação em organismos aquáticos.

Log *k*_{ow}: 3,9 – 6,0 (dado estimado).

13 - CONSIDERAÇÕES SOBRE TRATAMENTO E DISPOSIÇÃO

Métodos recomendados para tratamento e disposição aplicados ao:

- Produto:

Evite a exposição ocupacional ou a contaminação ambiental. Recicle qualquer parcela não utilizada do material para seu uso aprovado ou retorná-lo ao fabricante ou ao fornecedor. Outros métodos consultar legislação federal e estadual: Resolução



Ficha de Informação de Segurança de Produto Químico - FISPQ

PRODUTO: ÓLEO COMBUSTÍVEL MARÍTIMO MF-380 RMK

Página 10 de 13

Data: 16/11/2010

Nº FISPQ: Pb0210_p

Versão: 0.3P

Anula e substitui versão: Todas as anteriores

CONAMA 005/1993, NBR 10.004/2004.

- Restos de produtos:

Manter restos do produto em suas embalagens originais, fechadas e dentro de tambores metálicos, devidamente fechados, de acordo com a legislação aplicável. O descarte deve ser realizado conforme o estabelecido para o produto, recomendando-se as rotas de processamento em cimenteiras e a incineração.

- Embalagem usada:

Nunca reutilize embalagens vazias, pois elas podem conter restos do produto e devem ser mantidas fechadas e encaminhadas para serem destruídas em local apropriado. Neste caso, recomenda-se envio para rotas de recuperação dos tambores ou incineração.

14 - INFORMAÇÕES SOBRE O TRANSPORTE

Regulamentações nacionais e internacionais

Terrestre

Decreto nº. 96.044, de 18 de maio de 1988: Aprova o Regulamento para o Transporte Rodoviário de Produtos Perigosos e dá outras providências.

Agência Nacional de Transportes Terrestres (ANTT): Resoluções Nº. 420/04, 701/04, 1644/06, 2657/08, 2975/08 e 3383/10.

Hidroviário

DPC - Diretoria de Portos e Costas (Transporte em águas brasileiras)

Normas de Autoridade Marítima (NORMAM)

NORMAM 01/DPC: Embarcações Empregadas na Navegação em Mar Aberto

NORMAM 02/DPC: Embarcações Empregadas na Navegação Interior

IMO – “International Maritime Organization” (Organização Marítima Internacional)

International Maritime Dangerous Goods Code (IMDG Code) – Incorporating Amendment 34-08; 2008 Edition.

Aérea

DAC – Departamento de Aviação Civil: IAC 153-1001. Instrução de Aviação Civil – Normas para o transporte de



Ficha de Informação de Segurança de Produto Químico - FISPQ

PRODUTO: ÓLEO COMBUSTÍVEL MARÍTIMO MF-380 RMK

Página 11 de 13

Data: 16/11/2010

Nº FISPQ: Pb0210_p

Versão: 0.3P

Anula e substitui versão: Todas as anteriores

artigos perigosos em aeronaves civis.

IATA – “International Air Transport Association” (Associação Nacional de Transporte Aéreo)

Dangerous Goods Regulation (DGR) – 51st Edition, 2010.

Nº ONU:

1268

Nome apropriado para o embarque: DESTILADOS DE PETRÓLEO, N.E. (Óleos combustíveis pesados).

Classe de risco:

3

Número de risco:

33

Grupo de embalagem:

III

15 - REGULAMENTAÇÕES

Regulamentações:

Decreto Federal nº 2.657, de 3 de julho de 1998

Norma ABNT-NBR 14725-4:2009

Lei nº12.305, de 02 de agosto de 2010 (Política Nacional de Resíduos Sólidos).

Decreto nº 7.404, de 23 de dezembro de 2010.

16 - OUTRAS INFORMAÇÕES

Esta FISPQ foi elaborada baseada nos conhecimentos atuais do produto químico e fornece informações quanto à proteção, à segurança, à saúde e ao meio ambiente.

Adverte-se que o manuseio de qualquer substância química requer o conhecimento prévio de seus perigos pelo usuário. Cabe à empresa usuária do produto promover o treinamento de seus empregados e contratados quanto aos possíveis riscos advindos do produto.

Siglas:

ACGIH - *American Conference of Governmental Industrial Hygienists*

CAS - *Chemical Abstracts Service*

DL₅₀ - Dose letal 50%



Ficha de Informação de Segurança de Produto Químico - FISPQ

PRODUTO: ÓLEO COMBUSTÍVEL MARÍTIMO MF-380 RMK

Página 12 de 13

Data: 16/11/2010

Nº FISPQ: Pb0210_p

Versão: 0.3P

Anula e substitui versão: Todas as anteriores

TLV - *Threshold Limit Value*

TWA - *Time Weighted Average*

Bibliografia:

[ACGIH] AMERICAN CONFERENCE OF GOVERNMENTAL INDUSTRIAL HYGIENISTS. Disponível em: <http://www.acgih.org/TLV/>. Acesso em: novembro de 2010.

[ECB] EUROPEAN CHEMICALS BUREAU. Diretiva 67/548/EEC (substâncias) e Diretiva 1999/45/EC (preparações). Disponível em: <http://ecb.jrc.it/>. Acesso em: novembro de 2010.

[EPI-USEPA] ESTIMATION PROGRAMS INTERFACE Suite - United States Environmental Protection Agency. Software.

[HSDB] HAZARDOUS SUBSTANCES DATA BANK. Disponível em: <http://toxnet.nlm.nih.gov/cgi-bin/sis/htmlgen?HSDB>. Acesso em: novembro de 2010.

[IARC] INTERNATIONAL AGENCY FOR RESEARCH ON CANCER. Disponível em: <http://monographs.iarc.fr/ENG/Classification/index.php>. Acesso em: novembro de 2010.

[IPCS] INTERNATIONAL PROGRAMME ON CHEMICAL SAFETY – INCHEM. Disponível em: <http://www.inchem.org/>. Acesso em: novembro de 2010.

[IPIECA] INTERNATIONAL PETROLEUM INDUSTRY ENVIRONMENTAL CONSERVATION ASSOCIATION. Guidance on the application of Globally Harmonized System (GHS) criteria to petroleum substances. Version 1. June 17th, 2010. Disponível em: http://www.ipieca.org/system/files/publications/ghs_guidance_17_june_2010.pdf. Acesso em: novembro de 2010.

[IUCLID] INTERNATIONAL UNIFORM CHEMICAL INFORMATION DATABASE. [s.l.]: European chemical Bureau. Disponível em: <http://ecb.jrc.ec.europa.eu>. Acesso em: novembro de 2010.

[NIOSH] NATIONAL INSTITUTE OF OCCUPATIONAL AND SAFETY. International Chemical Safety Cards. Disponível em: <http://www.cdc.gov/niosh/>. Acesso em: novembro de 2010.

[NITE-GHS JAPAN] NATIONAL INSTITUTE OF TECHNOLOGY AND EVALUATION. Disponível em: http://www.safe.nite.go.jp/english/ghs_index.html. Acesso em: novembro de 2010.

[PETROLEUM HPV] PETROLEUM HIGH PRODUCTION VOLUME. Disponível em: <http://www.petroleumhvp.org/pages/petroleumsubstances.html>. Acesso em: novembro de 2010.

[REACH] REGISTRATION, EVALUATION, AUTHORIZATION AND RESTRICTION OF CHEMICALS. Commission Regulation (EC) No 1272/2008 of 16 December 2008 amending and repealing Directives 67/548/EEC and 1999/45/EC, and amending Regulation (EC) No 1907/2006 of the European Parliament and of the Council on the Registration, Evaluation, Authorization and Restriction of Chemicals.

[SIRETOX/INTERTOX] SISTEMA DE INFORMAÇÕES SOBRE RISCOS DE EXPOSIÇÃO QUÍMICA. Disponível em: <http://www.intertox.com.br>. Acesso em: novembro de 2010.



Ficha de Informação de Segurança de Produto Químico - FISPQ

PRODUTO: ÓLEO COMBUSTÍVEL MARÍTIMO MF-380 RMK

Página 13 de 13

Data: 16/11/2010

Nº FISPQ: Pb0210_p

Versão: 0.3P

Anula e substitui versão: Todas as anteriores

[TOXNET] TOXICOLOGY DATA NETWORKING. ChemIDplus Lite. Disponível em:
<http://chem.sis.nlm.nih.gov/>. Acesso em: novembro de 2010.

Anexo II.2.4-13 - FISPQ de solvente (AB-9)



Ficha de Informação de Segurança de Produto Químico - FISPQ

Produto: AB-9

Página 1 de 9

Data: 15/03/2010 N°. FISPQ: Versão: 4 Anula e substitui versão: todas anteriores

1 - IDENTIFICAÇÃO DO PRODUTO E DA EMPRESA

Nome do produto: AB-9
Código interno de identificação: 1.001.762
Nome da empresa: PETROBRAS DISTRIBUIDORA S.A.
Endereço: RUA GENERAL CANABARRO 500
Telefone: (021) 3876-2320
Fax: (021) 3876-4991
Email:

2 - IDENTIFICAÇÃO DE PERIGOS

PERIGOS MAIS IMPORTANTES

Perigoso quando exposto à chama ou qualquer fonte de calor, vapores mais pesado que o ar podem deslocar-se por grandes distâncias até uma fonte de ignição e provocar retrocesso de chama. Há risco de explosão do vapor em ambientes abertos ou na rede de esgoto oleoso.

- Perigos específicos:

Encefalopatia tóxica e depressão do Sistema nervoso central.

- Perigos físico-químicos:

Incompatibilidade com H_2SO_4 , HNO_3 , peróxido de hidrogênio e óxido de prata, cloretos e oxidantes fortes.

- EFEITOS DO PRODUTO

- Efeitos adversos à saúde humana:

Ingestão:

Quantidades moderadas podem causar desconforto abdominal, náusea e torpor, dor de cabeça, irritação gastrointestinal, vômito, vertigem, convulsão e inconsciência.

Inalação:

Pequena quantidade de vapor causa irritação no trato respiratório, causando tosse e leve dificuldade de respiração; concentrações maiores produzem irritação mais severa e pode ser acompanhada por náusea, fadiga, baixa pressão no sangue, vômito, vertigem e depressão do sistema nervoso central.

Pele:

Pode causar um leve vermelhidão; o contato prolongado pode produzir secura e fissuramento devido a uma ação da perda de gordura.

Olhos:

O vapor é levemente irritante. O líquido produz conjuntivite de origem química, com lesão leve e transitória da córnea.

- Efeitos ambientais:

Degrada na atmosfera através de reações fotoquímicas provocando a formação do smog fotoquímico que é



Ficha de Informação de Segurança de Produto Químico - FISPQ

Produto: **AB-9**

Página 2 de 9

Data: 15/03/2010 Nº. FISPQ: Versão: 4 Anula e substitui versão: todas anteriores

constituído basicamente de HC e NOx não reagidos, aldeídos, ozônio, nitrato de peroxiacetila, radicais hidroxila. O "smog fotoquímico" está associado ao agravamento dos problemas respiratórios como a asma, com sintomas semelhantes ao enfisema e à redução da capacidade pulmonar.

3 - COMPOSIÇÃO E INFORMAÇÃO SOBRE OS INGREDIENTES

>>>PREPARADO

Natureza química:

Hidrocarboneto aromático

Sinônimo:

Solvente C9, C9 aromático

Nº CAS:

25551-13-7

64742-95-6

Ingredientes ou impurezas que contribuam para o perigo:

1,2,4-TRIMETILBENZENO (35%);
1,3,5-TRIMETILBENZENO (15%);
1,2,3-TRIMETILBENZENO (4%);
ETIL TOLUENO (30%);
BENZENO (<0,1%);
TOLUENO (<0,1%);

4 - MEDIDAS DE PRIMEIROS SOCORROS

Inalação:

Remover a vítima para o ar fresco; se houver parada respiratória, aplicar respiração artificial. Encaminhar a vítima para o serviço médico.

Contato com a pele:

Não apalpar e nem friccionar. Lavar abundantemente com água corrente por 15 minutos, pelo menos. Encaminhar a vítima para o serviço médico.

Contato com os olhos:

Não friccionar. Lavar abundantemente com água corrente por 15 minutos, pelo menos, mantendo as pálpebras abertas. Encaminhar a vítima para o serviço médico.

Ingestão:

Remover imediatamente a vítima para o serviço médico. Se a vítima estiver consciente, dar um copo com água ou leite. NÃO PROVOCAR VÔMITOS

Quais ações devem ser evitadas:

Não friccionar e nem apalpar a pele e não friccionar os olhos.



Ficha de Informação de Segurança de Produto Químico - FISPQ

Produto: **AB-9**

Página 3 de 9

Data: 15/03/2010 Nº. FISPQ: Versão: 4 Anula e substitui versão: todas anteriores

Proteção do prestador de socorro e/ou notas para médico:

Depressor do sistema nervoso central.

5 - MEDIDAS DE COMBATE A INCÊNDIO

Meio de extinção apropriados:

CO₂, pó químico seco, vapor, neblina d'água e espuma.

Meios de extinção não apropriados:

Água utilizada isoladamente pode ser ineficiente.

Perigos específicos no combate:

Muito perigoso quando exposto a chama ou qualquer fonte de calor, vapores mais pesado que o ar, podem deslocar-se por grandes distâncias até uma fonte de ignição e provocar retrocesso de chama. Há risco de explosão do vapor em ambientes abertos ou na rede de esgoto oleoso.

Métodos especiais de combate:

Combater a montante do foco de incêndio em relação a direção do vento. Resfriar equipamentos com água até bem após o fogo ter sido extinto.

Proteção de bombeiros / brigadistas:

Equipamentos de respiração autônomos e roupas de proteção completas.

6 - MEDIDAS DE CONTROLE PARA DERRAMAMENTO OU VAZAMENTO

PRECAUÇÕES PESSOAIS

Evacuar o pessoal da área de risco observando a direção do vento, não tocar nem caminhar sobre o material derramado.

- Remoção de fontes de ignição:

Eliminar fontes de ignição e aterrar os equipamentos utilizados nas atividades.

- Controle da poeira:

Não se aplica (produto líquido).

- Prevenção da inalação e do contato com a pele, mucosa e olhos:

Utilizar as medidas de proteção conforme exposto na Seção 8 em Proteção Individual.

Precauções ao meio ambiente:

Evitar que o produto penetre na rede de esgotos, nas galerias pluviais ou nos cursos d'água.

Sistemas de alarme:

Recomenda-se a instalação de sistema de alarme de incêndio e detecção de vazamento, nos locais de armazenamento e utilização do produto.

MÉTODOS PARA LIMPEZA

- Derramamento:

Em caso de grandes derramamentos, faça um dique de contenção e bombeie para recipientes adequadamente identificados para recuperação ou descarte.

- Vazamento:

Em caso de pequenos vazamentos, recolha com material absorvente e coloque em recipientes com tampas, adequadamente identificados para descarte.

- Recuperação:

Remover o solo contaminado e tratar como resíduo perigoso.



Ficha de Informação de Segurança de Produto Químico - FISPQ

Produto: AB-9

Página 4 de 9

Data: 15/03/2010 Nº. FISPQ: Versão: 4 Anula e substitui versão: todas anteriores

- Prevenção de perigos secundários: Monitorar o solo e lençol freático após a remoção do produto vazado
- Disposição: Incineração

7 - MANUSEIO E ARMAZENAMENTO

MANUSEIO

- Medidas técnicas:
- Evitar respirar os gases e vapores.
 - Evitar contato com os olhos, a pele e asroupas. Manter os recipientes bem fechados e adequadamente identificados.
 - Adotar bons procedimentos de limpeza e arrumação. Fazer a contenção do produto e evitar o acúmulo de partículas.
- Prevenção da exposição do trabalhador: Utilizar as medidas de proteção conforme exposto na Seção 8 em Proteção Individual.
 - Prevenção de incêndio e explosão: Manter o recipiente fechado, exceto quando estiver transferindo o material, e longe do calor, de faíscas, lâmpadas-pilotos e atividades de solda e chama.
Evitar o acúmulo de carga eletrostática no manuseio deste material, aterrando os equipamentos durante a transferência do produto.
 - Precauções para o manuseio seguro: Evitar agitação ou aquecimento abertos para atmosfera, que podem gerar vapores do produto. Os recipientes, mesmo que já tenham sido esvaziados, retêm resíduo e vapores do produto e devem ser manuseados como se estivessem cheios.
Não reutilizar os recipientes. Resíduos tóxicos e explosivos do produto podem permanecer nos recipientes.
Nunca jogue no esgoto.
Usar com ventilação adequada.
Não comer, beber ou fumar durante o manuseio.
 - Orientações para manuseio seguro: Utilizar as medidas de proteção conforme exposto na Seção 8 em Proteção Individual.

Medidas de higiene:

Não comer, beber nem fumar durante manuseio (NAEG, 1996). Lave-se com água e sabão em abundância depois de manusear o produto. Lave as roupas contaminadas antes de reutilizá-las.

ARMAZENAMENTO

- Medidas técnicas:
- Manter longe do calor, de faíscas, lâmpadas-pilotos, atividades de solda e chama.
 - Manter o recipiente fechado, exceto quando estiver transferindo o material.

Condições de armazenamento

- Adequadas: Armazenar a temperatura ambiente e em local seco, fresco e bem ventilado, numa área de estocagem para líquido inflamável com sistema de combate a incêndio e



Ficha de Informação de Segurança de Produto Químico - FISPQ

Produto: AB-9

Página 5 de 9

Data: 15/03/2010 Nº. FISPQ: Versão: 4 Anula e substitui versão: todas anteriores

- A evitar:	resfriamento. Recomenda-se a instalação de sistema de alarme de incêndio e detecção de vazamento, nos locais de armazenamento e utilização do produto.
Produtos e materiais incompatíveis:	Fontes de ignição e calor direto.
Materiais seguros para embalagem	N.D.
- Recomendados:	Tambor com tampa e cinta metálica, bombonas de PVC, cilindros de aço carbono ou aço inox.
- Inadequados:	Papelão, alguns tipos de plástico (em especial os de baixa densidade), isopor. Evitar estocagem em recipientes de vidro.

8 - CONTROLE DE EXPOSIÇÃO E PROTEÇÃO INDIVIDUAL

Medidas de controle de engenharia:	Ventilação geral do ambiente e também exaustores localizados nos pontos de emissão para manter abaixo dos limites de exposição os níveis de contaminantes transportados pelo ar.
Parâmetros de controle	
- Limites de exposição ocupacional	LT-MP (TWA): 25 ppm (ACGIH) LT-ECD (STEL)
- Indicadores biológicos:	o-Cresol na urina (ACGIH, 1999), final da jornada = 0,5mg/l. Ácido hipúrico na urina (ACGIH, 1999), final da jornada = 1,6 g/g creatinina. Tolueno no sangue (ACGIH, 1999), antes da última jornada da semana = 0,05 mg/l. Outros limites e valores: IPVS = 500 ppm Oral: DL50 = 5000 mg/kg (rato) Pele: DL50 = 14000 mg/kg (coelho) Inalação: LCLo (4 h) = 4000 ppm (rato)
- Outros limites e valores:	IPVS = 500 ppm Oral: DL50 = 5000 mg/kg (rato) Pele: DL50 = 14000 mg/kg (coelho) Inalação: LCLo (4 h) = 4000 ppm (rato)
- Procedimentos recomendados para monitoramento:	Método NIOSH 1501
Equipamento de Proteção Individual	
- Proteção respiratória:	Máscara semi-facial ou facial inteira com filtro contra vapores orgânicos para concentração de até 250 ppm, máscara facial inteira com suprimento de ar e pressão



Ficha de Informação de Segurança de Produto Químico - FISPQ

Produto: AB-9

Página 6 de 9

Data: 15/03/2010 Nº. FISPQ: Versão: 4 Anula e substitui versão: todas anteriores

- Proteção das mãos:	positiva para concentração acima de 250 ppm ou quando a concentração for desconhecida (emergência). Luvas Silver Shield ou PVC
- Proteção dos olhos:	Óculos de ampla visão
- Proteção da pele e do corpo:	Botas e conjunto de roupas resistentes a produtos químicos.
- Precauções especiais:	Depressor do sistema nervoso central

9 - PROPRIEDADES FÍSICO-QUÍMICAS

Aspecto

- Estado físico:	Líquido
- Cor:	Incolor.
- Odor:	Hydrocarboneto aromático característico.
pH:	Não se aplica (não aquoso)

Temperaturas específicas

Ponto de ebulição:	165°C(*)
Ponto de fusão:	-61°C (1,2,4-trimetilbenzeno)
Ponto de fulgor:	54°C

Pressão de Vapor N.D

Temperatura de auto-ignição: 515°C.

Limites de explosividade no ar

- Superior (LSE):	6,4%
- Inferior (LIE) :	0,9%

Densidade (água = 1): 0,840(*)

Densidade (Ar = 1): 4,15

Solubilidade

- Na água:	<1mg/mL @ 18°C
- Em outros solventes:	Etanol: 95%; Acetona: >100mg/mL @ 18°C; Solúvel em benzeno; Miscível na maioria dos solventes orgânicos.

Viscosidade: 0,84(*)

Temperatura crítica: 373°C(*)

Pressão crítica: 31,4atm(*)

Coefficiente de partição octanol/água: Log(Koctanol/água)=3,78

Taxa de evaporação (Acetato de butila=1): 2,24



Ficha de Informação de Segurança de Produto Químico - FISPQ

Produto: AB-9

Página 7 de 9

Data: 15/03/2010 Nº. FISPQ: Versão: 4 Anula e substitui versão: todas anteriores

10 - ESTABILIDADE E REATIVIDADE

Condições específicas

Instabilidade:	Estável, higroscópico.
Reações perigosas:	Calor, chama ou faísca levam a ignição.
Condições a serem evitadas:	Evitar contato com chama, calor e material oxidante.
Materiais / substâncias incompatíveis:	Oxidantes fortes e ácido nítrico.
Produtos perigosos de decomposição:	Libera vapores e fumos ácidos e fumos quando aquecido a decomposição (Lewis, 1996; Sittig, 1991).

11 - INFORMAÇÕES TOXICOLÓGICAS

Toxicidade aguda

- Ingestão:	Quantidades moderadas podem causar desconforto abdominal, náusea e torpor, dor de cabeça, irritação gastrointestinal, vômito, vertigem, convulsão e inconsciência.
- Inalação:	Grandes concentrações produzem irritação severa do trato respiratório que pode ser acompanhada por náusea, fadiga, baixa pressão no sangue, vômito, vertigem e depressão do sistema nervoso central.
- Contato com a pele:	O contato prolongado pode produzir secura e fissuramento devido a uma ação da perda de gordura.
- Contato com os olhos:	O líquido produz conjuntivite de origem química, com lesão leve e transitória da córnea.

Efeitos locais

- Inalação:	Pequena quantidade de vapor causa irritação no trato respiratório, causando tosse e leve dificuldade de respiração.
- Contato com a pele:	Pode causar um leve vermelhidão.
- Contato com os olhos:	O vapor é levemente irritante.

Toxicidade crônica

Pode provocar encefalopatia tóxica com atrofia cortical; os sintomas incluem euforia, alucinações, distúrbios no comportamento, visão dupla, ataxia, convulsões e coma; repetidos contatos com a pele pode causar fissuras e agravar uma dermatite existente.

Não disponível na literatura até o momento.

Efeitos toxicologicamente sinérgicos:

12 - INFORMAÇÕES ECOLÓGICAS



Ficha de Informação de Segurança de Produto Químico - FISPQ

Produto: **AB-9**

Página 8 de 9

Data: 15/03/2010 Nº. FISPQ: Versão: 4 Anula e substitui versão: todas anteriores

Ecotoxicidade

Efeitos ambientais, comportamento e impactos do produto:

- Mobilidade: Baixa
- Persistência e degradabilidade: No ar a degradação fotoquímica produzindo radicais hidroxílicos é a rota preferencial. Na água o principal fenômeno é a volatilização. Adsorção em materiais suspensos e sedimentação é esperada. Em solo espera-se a biodegradação; a taxa de degradação no solo pode ser aumentada com a aclimação.
- Bioacumulação: Baixa na vida aquática.
- Comportamento esperado: Vaporização e degradação na atmosfera e no solo também a biodegradação.
- Impacto ambiental: Formação do "smog" fotoquímico e contaminação do Solo.
- Taxa de toxicidade aos organismos aquáticos: TLm (96h) 10 - 100ppm (Sax, 1984).
- Outros: Carassius Auratus: DL50 (24 h) = 58 mg/l;
TLm (24-96h) = 57,7 mg/l; Crangon Franciscorum (camarão): CL50 (96 h) = 4,3 ppm; Scenedesmus sp (alga); DLo = 120 mg/l.

13 - CONSIDERAÇÕES SOBRE TRATAMENTO E DISPOSIÇÃO

- Meios de tratamento e disposição: Tanques de aço carbono, conforme Normas API nº 620 e nº 650.
Este produto somente poderá ser comercializado com empresas autorizadas – produto controlado.
- Métodos de tratamento e disposição de restos do produto: Caso não seja possível seu reaproveitamento, acondicionar em tonéis providos de tampa e encaminhar para incineração.
- Métodos de tratamento e disposição da embalagem: Não se aplica. O produto é fornecido através de duto via ou carretas, diretamente para os tanques de armazenamento de nossos clientes.

14 - INFORMAÇÕES SOBRE TRANSPORTE

Regulamentações nacionais e internacionais

- Regulamentações terrestres: Resolução ANTT n.º 420
- Regulamentações marítimas: Portaria DPC 09/200, NORMAM 01 alterada por DPC 04, 32 e 33/2002.
Portaria ANP 294/2001



Ficha de Informação de Segurança de Produto Químico - FISPQ

Produto: AB-9

Página 9 de 9

Data: 15/03/2010 Nº. FISPQ: Versão: 4 Anula e substitui versão: todas anteriores

Número ONU:	1993
Nome apropriado para embarque:	SOLVENTE AB9
CLASSE DE RISCO:	3 – Líquido Inflamável
NÚMERO DE RISCO:	30
Grupo de embalagem:	II

15 - REGULAMENTAÇÕES

Regulamentações:	Regulamento de Transportes Terrestres de Produtos Perigosos do Ministério do Transporte (Resolução 420 de 12 de fevereiro de 2004).
Informações sobre riscos e segurança:	Portaria 3214/1978: Normas Regulamentadoras do MTE, NR-15.

16 - OUTRAS INFORMAÇÕES

Informações complementares:	O manuseio de qualquer substância química requer o conhecimento dos riscos pelo usuário. Cabe à empresa usuária do produto promover o treinamento de seus empregados e contratados quanto aos riscos envolvidos no manuseio dessa substância.
Fonte de informações:	Handbook of Chemistry and Physics, 1987-1988 Limites de Exposição para substâncias químicas e Índices Biológicos de Exposição da American Conference of Governmental Industrial Hygienists - ACGIH, versão 2001. Tomes System – Chemknowledge, Micromedex, Thomson, volume 55.

(*) Propriedades obtidas por simulação (ASPEN). Os demais dados referem-se ao 1,2,4-trimetilbenzeno, componente principal da mistura.

Anexo II.5.3.2-1 - Ata de Reunião na FIPERJ

ATA DE REUNIÃO

Local / Data: FIBRIZS / 27/7/2011	
Hora início: 10:00	Hora fim: 11:00

Entidade: FUNDAÇÃO INSTITUTO DE PESCA DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO
Endereço: ALAMEDA SÃO BOA VENTURA DE JANEIRO
CEP: 24120-191 / 770 - FONSECA - NITERÓI
Tel. / cel. / Fax: 3601-5815 / 3601-5646 / 3601-5986 / 8103-3122
E-mail: FRANLYNE@FIBRIZS.RJ.GOV.BR
Representante(s):
FRANLYNE CAROLINA SANTOS VIEIRA

Representante(s) da Habtec	
Nome: PATIZIA MARQUES COLODNE	Cargo: ANALISTA AMBIENTAL
Nome:	Cargo:

Objetivo: Atualização Dados Caracterização da Atividade Pesqueira

• FOI EXPLICADO A Sra. FRANLYNE O MOTIVO DO PEDIDO PARA A MARLAGEM DA REUNIÃO: A ATUALIZAÇÃO DO BANCO DE DADOS DA HABTEC SOBRE A ATIVIDADE PESQUEIRA NO ESTADO DO RIO DE JANEIRO A ATUALIZAÇÃO QUE OBJETIVA ALIMENTAR OS DADOS TIPOS DO MEIO SOCIOECONÔMICO A RESPEITO DA CARACTERIZAÇÃO DA ATIVIDADE PESQUEIRA.

• FOI PEDIDO A Sra. FRANLYNE ATUALES DE UM QUESTIONÁRIO, AS INFORMAÇÕES DISPONÍVEIS SOBRE A ATIVIDADE PESQUEIRA NO ESTADO.

• A Sra. FRANLYNE INFORMOU QUE A EQUIPE DA FIBRIZS SE REUNE AS SEGUNDAS-FEIRAS E QUE NA PRÓXIMA REUNIÃO AS DEMANDAS SOLICITADAS SERIAM PASSADAS PARA AS PESSOAS RESPONSÁVEIS.

• A Sra. FRANLYNE FALOU SOBRE A DISPONIBILIDADE DE INFORMAÇÕES A RESPEITO DA ATIVIDADE PESQUEIRA.

ATIVIDADE PESQUEIRA UTILIZADAS A PARTIR DE UM MONITORAMENTO QUE ESTÁ SENDO REALIZADO, DESDE APOSTO de 2010 PELA FIBRIS em PARCERIA com o ministério DA PÊSCA, nos municípios de ANITA DOS REIS, NITEROI, SÃO LEONARDO, LABO FICHO e SÃO JOÃO DA BARRA.

• A Sra. FRANLYNE DISSSE QUE O MONITORAMENTO AQUIA CITADO ESTÁ DIVIDIDO NAO MÃIS NAS CATEGORIAS de PÊSCA "ARTESANAL" e "INDUSTRIAL" MAS SIM ATRAVÊS DA CLASSIFICAÇÃO DAS EMBARCAÇÕES em "PEQUENO PORTE", "MÉDIO PORTE" e "LUGONDE PORTE", DEFINIDA A PARTE DA LEI DA PÊSCA.

• A Sra. FRANLYNE FALOU SOBRE A DIFICULDADE DE SE DIFERENCIAR A PÊSCA ARTESANAL DA INDUSTRIAL NA CATEGORIA DAS EMBARCAÇÕES DE "PEQUENO PORTE".

• A Sra. FRANLYNE DISSSE QUE OUTRA METODOLOGIA ESTÁ SENDO ADOPTADA NO LUGAR DO ESTAD PÊSCA em um PROSETO PILOTO NO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO.

• POR FIM, A Sra. FRANLYNE DISSSE QUE AS SIM QUE ESTIVERSE DE POSSE DOS DADOS DISPONÍVEIS SOBRE A ATIVIDADE PESQUEIRA ELA OS ENCAMINHARÁ PARA A HABTEC.

LISTA DOS PARTICIPANTES

Nome: FIZIANLYNE CAROLINA SANTOS	Ass.: <i>Françoise Colucci</i>
Nome: <i>AD</i> LIBIZA	Ass.:
Nome: PATRICIA GELADINE	Ass.: <i>AD</i>
Nome:	Ass.:
Nome:	Ass.:
Nome:	Ass.:
Nome:	Ass.:
Nome:	Ass.:
Nome:	Ass.:
Nome:	Ass.:

Anexo II.5.3.2-2 - Ata de Reunião na FEPERJ

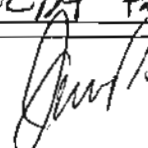

ATA DE REUNIÃO

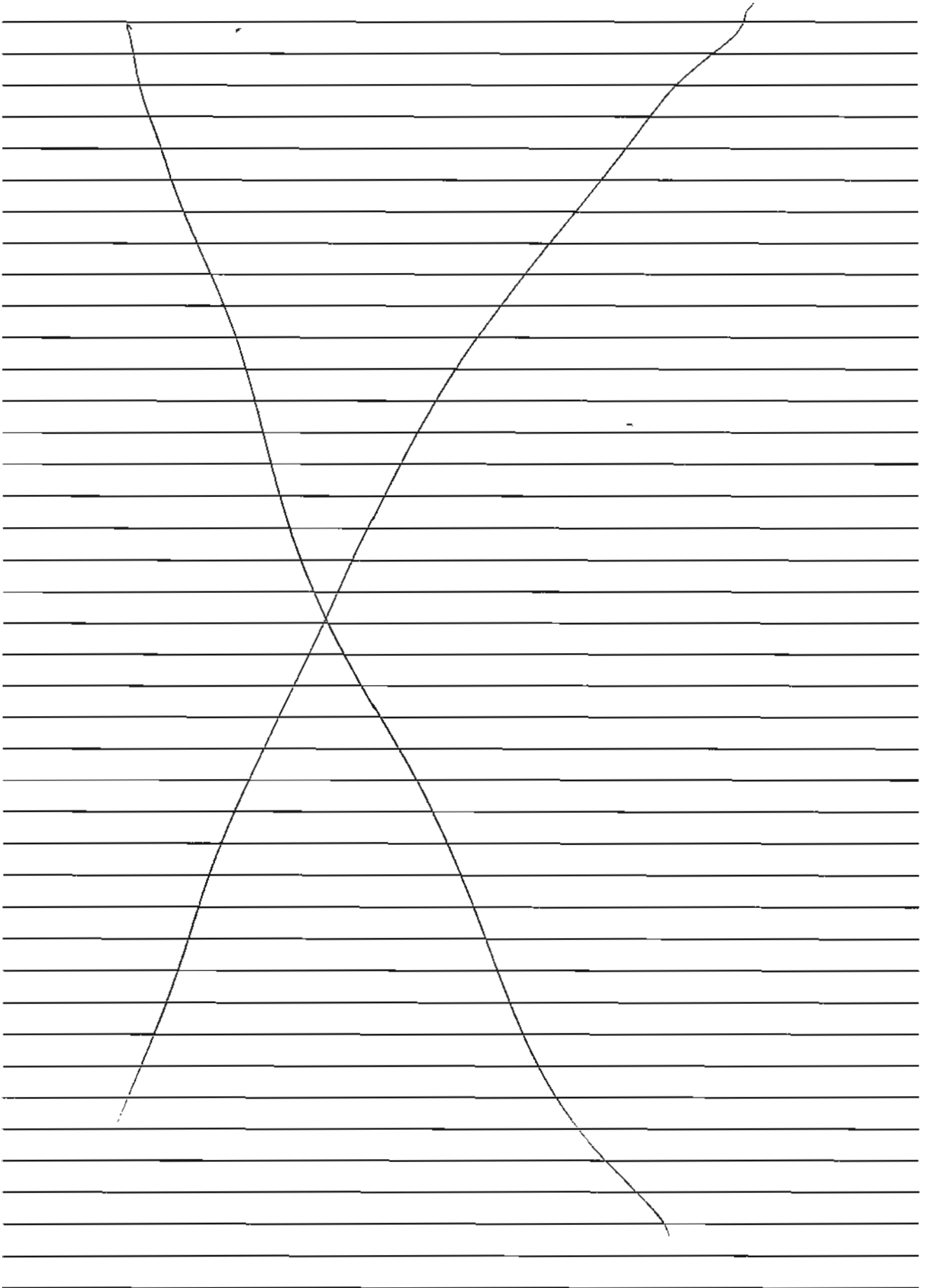
Local / Data: FEPBZS / 28/7/2011	
Hora início: 9:20	Hora fim: 10:00

Entidade: FEDERAÇÃO DOS PESCADORES DO ESTADO DO RIO
Endereço: AV. VISCONDE DO RIO BRANCO, 10 - CENTRO DE JABOATÃO
CEP: 24020 - 000 - NITEROI
Tel. / cel. / Fax: 2629 - 7178 / 2620 - 1551
E-mail: FEPBZS @ IG. Com. RJ
Representante(s):
JOSE MARZIA PUGAS

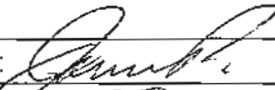

Representante(s) da Habtec	
Nome: PATIZIA MARQUES COELHO	Cargo: ANALISTA AMBIENTAL
Nome:	Cargo:

Objetivo: Atualização Dados Caracterização da Atividade Pesqueira
<p>• FOI EXPLICADO AO SR. JOSE MARZIA PUGAS O MOTIVO DA VIDA A FEPBZS: A ATUALIZAÇÃO DO BANCO DE DADOS DA HABTEC SOBRE A ATIVIDADE PESQUEIRA NO ESTADO DO RIO DE JANEIRO ATUALIZAÇÃO QUE OBJETIVA ALIMENTAR OS DIAGNÓSTICOS DO MEIO SOCIOECONÔMICO A RESPEITO DA ATIVIDADE PESQUEIRA.</p> <p>• FOI PEDIDO AO SR. JOSE MARZIA PUGAS ATRAVÉS DE UM QUESTIONÁRIO AS INFORMAÇÕES DISPONÍVEIS SOBRE A ATIVIDADE PESQUEIRA NO ESTADO.</p> <p>• O SR. JOSE MARZIA PUGAS INFORMOU QUE AS DEMANDAS SOLICITADAS ATRAVÉS DO QUESTIONÁRIO ALGUMA CITADO SEVIAM PASSADAS PARA AS PESSOAS RESPONSÁVEIS.</p> <p>• POR FIM O SR. JOSE MARZIA PUGAS DISSE QUE ASSIM QUE ESTIVERSE DE POSSE DOS DADOS DISPONÍVEIS SOBRE A ATIVIDADE PESQUEIRA, ELE OS ENCAMINHARIA PARA A HABTEC.</p>



LISTA DOS PARTICIPANTES

Nome: JOSE MARZIA PUGAS	Ass.: 
Nome: PATRICIA MARIANES GONDI	Ass.: 
Nome:	Ass.:
Nome:	Ass.:
Nome:	Ass.:
Nome:	Ass.:
Nome:	Ass.:
Nome:	Ass.:
Nome:	Ass.:
Nome:	Ass.:
Nome:	Ass.:

Anexo II.5.3.2-3 - Ata de Reunião no MPA

ATA DE REUNIÃO

Local / Data: mPA SUPERINTENDÊNCIA IZJ / 01/08/2011
 Hora início: 15:20 Hora fim: 16:00

Entidade: mPA SUPERINTENDÊNCIA IZJ
 Endereço: AV. RODRIGUES ALVES, 129 - SALA 905
 CEP: 20.081-259
 Tel. / cel. / Fax: 2233-9054 / 2291-4141 - 12.1905
 E-mail: RICARDO.BARBOSA@mPA.GOV.BR
 Representante(s):
 RICARDO BARBOSA ALVES - COORDENADOR

Representante(s) da Habtec
 Nome: VIVIANE SEGUZIANO Cargo: DIRETORA TÉCNICA
 Nome: PATRICIA VOLADRE Cargo: ANALISTA AMBIENTAL

Objetivo: Atualização Dados Caracterização da Atividade Pesquisa

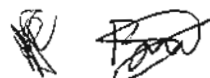
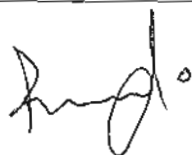
- VIVIANE EXPOZ O MOTIVO DA MARCAÇÃO DA REUNIÃO
- A FOI FALADO DA IMPORTÂNCIA DA CARACTERIZAÇÃO DA ATIVIDADE PARA DEFINIÇÃO DA ÁREA DE INFLUÊNCIA DOS ESTUDOS DE LICENCIAMENTO
- FOI PASSADO AO SR. RICARDO UM OFÍCIO COM AS SOLICITAÇÕES.
- SR. RICARDO FALOU QUE PODE PASSAR INFORMAÇÕES ÚTEIS DOS MUNICÍPIOS.
- O SR. RICARDO FALOU QUE O PERÍODO DE DEFESO É ESTIPULADO PELO IBAMA e mPA MAS O PAGAMENTO DO PESCADOR É FEITO VIA MINISTÉRIO DO TRABALHO (FAT/CONDEPAT)
- O SR. RICARDO FALOU QUE ALGUMAS INFORMAÇÕES SERIAM MAIS FACILMENTE COLETADAS DIRETAMENTE NAS ENTIDADES LIVRAS A PESCA COMO AS COLÔNIAS (ARTES DE PESCA ^{VOLUME} ^{DESEMBAR} ^{CABO,} ^{PIRACI} ^{POIS} ^{ESPECIES} ^{PESCADAS)}
- O SR. RICARDO FALOU DA DEFINIÇÃO DOS PERÍODOS DE DEFESO SEREM ESTABELECIDOS



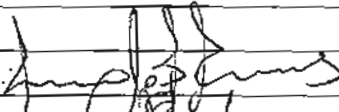
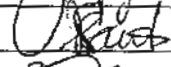

PELO CEPISUL, COM BASE EM ESTUDOS NO
SUL.

• O SR. RICARDO FALOU QUE ASSIM QUE ES
TIVERE DE POSSER DOS DADOS OS ENCAMINHA
RIA PARA A HABTEC.

• FOI ENCAMINHADO PELO SR. RICARDO O
DOCUMENTO "BALANÇO DAS AZOES ATE 2010"
E "PIZOUANAS e AZOES".



LISTA DOS PARTICIPANTES

Nome: IZICARDO BARBOSA ALVES	Ass.: 
Nome: ULIANE SEBIZIANO	Ass.: 
Nome: PATRICIA GOLODNE	Ass.: 
Nome:	Ass.:
Nome:	Ass.:
Nome:	Ass.:
Nome:	Ass.:
Nome:	Ass.:
Nome:	Ass.:
Nome:	Ass.:
Nome:	Ass.:

Anexo II.6.1-1 - Relatório de Modelagem de Transporte e Dispersão de óleo no mar

Modelagem do Transporte e Dispersão de Óleo no Mar para a Unidade Offshore de Transferência e Exportação (UOTE) na Bacia de Campos



Revisão 00
Nov/2011

**Modelagem do Transporte e Dispersão
de Óleo no Mar para a Unidade *Offshore*
de Transferência e Exportação (UOTE) na
Bacia de Campos**

Revisão 00

Novembro / 2011



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 do Transporte e Dispersão de Óleo no Mar para a Unidade *Offshore* de Transferência e Exportação (UOTE) na Bacia de Campos. Relatório Técnico, Revisão 00 (04 de novembro de 2011). 110pp+Anexos.

CONTROLE DE REVISÕES

REV.	DESCRIÇÃO	DATA
00	Documento Original	04/11/2011

	Original	Rev. 01	Rev. 02	Rev. 03	Rev. 04	Rev. 05	Rev. 06	Rev. 07	Rev. 08
Data	04/11/11								
Elaboração									
Verificação									
Aprovação									

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 VENTO	II-1
II.1.2 CAMPOS DE CORRENTES	II-4
II.1.3 PONTO DE RISCO E VOLUMES DE DERRAME	II-5
II.1.4 CARACTERÍSTICAS DO PRODUTO UTILIZADO	II-6
II.2 CRITÉRIO DE PARADA ADOTADO NAS SIMULAÇÕES	II-7
II.3 RESUMO DOS CENÁRIOS SIMULADOS	II-7
III RESULTADOS DAS SIMULAÇÕES DE DERRAME DE ÓLEO	III-1
III.1 SIMULAÇÕES PROBABILÍSTICAS	III-1
III.1.1 SIMULAÇÕES PROBABILÍSTICAS – VOLUME PEQUENO	III-3
III.1.2 SIMULAÇÕES PROBABILÍSTICAS – VOLUME MÉDIO	III-11
III.1.3 SIMULAÇÕES PROBABILÍSTICAS – VOLUME INTERMEDIÁRIO	III-22
III.1.4 SIMULAÇÕES PROBABILÍSTICAS – VOLUME DE PIOR CASO	III-32
III.2 SIMULAÇÕES DETERMINÍSTICAS CRÍTICAS	III-43
III.3 SIMULAÇÕES DETERMINÍSTICAS PARA AS CONDIÇÕES METEOROLÓGICAS E OCEANOGRÁFICAS MAIS FREQUENTES	III-59
IV CONSIDERAÇÕES FINAIS	IV-1
V BIBLIOGRAFIA	V-1
VI EQUIPE TÉCNICA	VI-1
ANEXO A – DESCRIÇÃO DO SISTEMA DE MODELOS OILMAP	A-1
ANEXO B – DESCRIÇÃO DO NCEP/NCAR	B-1
ANEXO C – DESCRIÇÃO DO CAMPO DE VENTOS	C-1

LISTA DE TABELAS

Tabela II-1 - Coordenadas (SAD 69) do ponto de risco.....	II-5
Tabela II-2 - Características do óleo tipo Roncador P-54.....	II-7
Tabela II-3 - Cenários considerados nas simulações probabilísticas para a UOTE.....	II-8
Tabela III-1 - Extensão da costa com probabilidade de toque.....	III-1
Tabela III-2 - Resumo dos resultados da modelagem probabilística.	III-2
Tabela III-3 - Lista de municípios com probabilidade de toque para o cenário de derrame 8 m ³ nos períodos de verão e inverno.	III-11
Tabela III-4 - Lista de municípios com probabilidade de toque para o cenário de derrame de 200 m ³ nos períodos de verão e inverno.....	III-20
Tabela III-5 - Lista de municípios com probabilidade de toque para o cenário de derrame de 1.384 m ³ nos períodos de verão e inverno.....	III-30
Tabela III-6 - Lista de municípios com probabilidade de toque para o cenário de derrame de pior caso nos períodos de verão e inverno.	III-41
Tabela III-7 - Resumo dos cenários determinísticos críticos com probabilidade de toque de óleo na costa.	III-43
Tabela III-8 - Resumo dos cenários determinísticos mais frequentes de verão e de inverno.	III-59

LISTA DE FIGURAS

Figura I-1 - Localização do ponto de risco na Bacia de Campos.	I-1
Figura II-1 - Instantâneo do campo de vento utilizado na modelagem de deriva de óleo apresentada neste estudo (condição típica de verão).....	II-2
Figura II-2 - Instantâneo do campo de vento utilizado na modelagem de deriva de óleo apresentada neste estudo (condição típica de inverno).....	II-3
Figura II-3 - Grade definindo os contornos de terra (grade <i>land-water</i>) para a modelagem de deriva de óleo.	II-5
Figura III-1 - Cenário UOTE_VER_8_30D. Contornos de probabilidade de óleo na água para um acidente na Bacia de Campos, 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 UOTE_VER_8_30D. Contornos do tempo de deslocamento do óleo na água para um acidente na Bacia de Campos, 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 UOTE_VER_8_30D. Probabilidade de óleo na costa para um acidente na Bacia de Campos, durante os meses de verão (janeiro a março), com derrame de 8 m ³ (instantâneo), após 30 dias de simulação.....	III-5
Figura III-4 - Cenário UOTE_VER_8_30D. Volume máximo de óleo na costa (m ³ /m) para um acidente na Bacia de Campos, durante os meses de verão (janeiro a março), com derrame de 8 m ³ (instantâneo), após 30 dias de simulação.	III-6
Figura III-5 - Cenário UOTE_INV_8_30D. Contornos de probabilidade de óleo na água para um acidente na Bacia de Campos, durante os meses de inverno (junho a agosto), com derrame de 8 m ³ (instantâneo), após 30 dias de simulação.	III-7
Figura III-6 - Cenário UOTE_INV_8_30D. Contornos do tempo de deslocamento do óleo na para um acidente na Bacia de Campos, durante os meses de inverno (junho a agosto), com derrame de 8 m ³ (instantâneo), após 30 dias de simulação.	III-8
Figura III-7 - Cenário UOTE_INV_8_30D. Probabilidade de óleo na costa para um acidente na Bacia de Campos, durante os meses de inverno (junho a agosto), com derrame de 8 m ³ (instantâneo), após 30 dias de simulação.....	III-9
Figura III-8 - Cenário UOTE_INV_8_30D. Volume máximo de óleo na costa (m ³ /m) para um acidente na Bacia de Campos, durante os meses de inverno (junho a agosto), com derrame de 8,0 m ³ (instantâneo), após 30 dias de simulação.	III-10

- Figura III-9** - Cenário UOTE_VER_200_30D. Contornos de probabilidade de óleo na água para um acidente na Bacia de Campos, durante os meses de verão (janeiro a março), com derrame de 200 m³ (instantâneo), após 30 dias de simulação..... III-12
- Figura III-10** - Cenário UOTE_VER_200_30D. Contornos do tempo de deslocamento do óleo na água para um acidente na Bacia de Campos, durante os meses de verão (janeiro a março), com derrame de 200 m³ (instantâneo), após 30 dias de simulação..... III-13
- Figura III-11** - Cenário UOTE_VER_200_30D. Probabilidade de óleo na costa para um acidente na Bacia de Campos, durante os meses de verão (janeiro a março), com derrame de 200 m³ (instantâneo), após 30 dias de simulação. III-14
- Figura III-12** - Cenário UOTE_VER_200_30D. Volume máximo de óleo na costa (m³/m) para um acidente na Bacia de Campos, durante os meses de verão (janeiro a março), com derrame de 200 m³ (instantâneo), após 30 dias de simulação..... III-15
- Figura III-13** - Cenário UOTE_INV_200_30D. Contornos de probabilidade de óleo na água para um acidente na Bacia de Campos, durante os meses de inverno (junho a agosto), com derrame de 200 m³ (instantâneo), após 30 dias de simulação. III-16
- Figura III-14** - Cenário UOTE_INV_200_30D. Contornos do tempo de deslocamento do óleo na água para um acidente na Bacia de Campos, durante os meses de inverno (junho a agosto), com derrame de 200 m³ (instantâneo), após 30 dias de simulação..... III-17
- Figura III-15** - Cenário UOTE_INV_200_30D. Probabilidade de óleo na costa para um acidente na Bacia de Campos, durante os meses de inverno (junho a agosto), com derrame de 200 m³ (instantâneo), após 30 dias de simulação. III-18
- Figura III-16** - Cenário UOTE_INV_200_30D. Volume máximo de óleo na costa (m³/m) para um acidente na Bacia de Campos, durante os meses de inverno (junho a agosto), com derrame de 200,0 m³ (instantâneo), após 30 dias de simulação. ... III-19
- Figura III-17** - Cenário UOTE_VER_1384_30D. Contornos de probabilidade de óleo na água para um acidente na Bacia de Campos, durante os meses de verão (janeiro a março), com derrame de 1.384 m³ (durante 10 minutos), após 30 dias de simulação..... III-22
- Figura III-18** - Cenário UOTE_VER_1384_30D. Contornos do tempo de deslocamento do óleo na água para um acidente na Bacia de Campos, durante os meses de verão (janeiro a março), com derrame de 1.384 m³ (durante 10 minutos), após 30 dias de simulação..... III-23

- Figura III-19** - Cenário UOTE_VER_1384_30D. Probabilidade de óleo na costa para um acidente na Bacia de Campos, durante os meses de verão (janeiro a março), com derrame de 1.384m³ (durante 10 minutos), após 30 dias de simulação..... III-24
- Figura III-20** - Cenário UOTE_VER_1384_30D. Volume máximo de óleo na costa (m³/m) para um acidente na Bacia de Campos, durante os meses de verão (janeiro a março), com derrame de 1.384m³ (durante 10 minutos), após 30 dias de simulação. III-25
- Figura III-21** - Cenário UOTE_INV_1384_30D. Contornos de probabilidade de óleo na água para um acidente na Bacia de Campos, durante os meses de inverno (junho a agosto), com derrame de 1.384m³ (durante 10 minutos), após 30 dias de simulação. III-26
- Figura III-22** - Cenário UOTE_INV_1384_30D. Contornos do tempo de deslocamento do óleo na para um acidente na Bacia de Campos, durante os meses de inverno (junho a agosto), com derrame de 1.384 m³ (durante 10 minutos), após 30 dias de simulação. III-27
- Figura III-23** - Cenário UOTE_INV_8_30D. Probabilidade de óleo na costa para um acidente na Bacia de Campos, durante os meses de inverno (junho a agosto), com derrame de 1.384 m³ (durante 10 minutos), após 30 dias de simulação..... III-28
- Figura III-24** - Cenário UOTE_INV_1384_30D. Volume máximo de óleo na costa (m³/m) para um acidente na Bacia de Campos, durante os meses de inverno (junho a agosto), com derrame de 1.384 m³ (durante 10 minutos), após 30 dias de simulação. III-29
- Figura III-25** - Cenário UOTE_VER_PC_31D. Contornos de probabilidade de óleo na água para um acidente na Bacia de Campos, durante os meses de verão (janeiro a março), com derrame de 80.000,0 m³ (ao longo de 24 horas), após 31 dias de simulação. III-33
- Figura III-26** - Cenário UOTE_VER_PC_31D. Contornos do tempo de deslocamento do óleo na água para um acidente na Bacia de Campos, durante os meses de verão (janeiro a março), com derrame de 80.000,0 m³ (ao longo de 24 horas), após 31 dias de simulação. III-34
- Figura III-27** - Cenário UOTE_VER_PC_31D. Probabilidade de óleo na costa para um acidente na Bacia de Campos, durante os meses de verão (janeiro a março), com derrame de 80.000,0 m³ (ao longo de 24 horas), após 31 dias de simulação. III-35

- Figura III-28** - Cenário UOTE_VER_PC_31D. Volume máximo de óleo na costa (m^3/m) para um acidente na Bacia de Campos, durante os meses de verão (janeiro a março), com derrame de 80.000,0 m^3 (ao longo de 24 horas), após 31 dias de simulação..... III-36
- Figura III-29** - Cenário UOTE_INV_PC_31D. Contornos de probabilidade de óleo na água para um acidente na Bacia de Campos, durante os meses de inverno (junho a agosto), com derrame de 80.000,0 m^3 (ao longo de 24 horas), após 31 dias de simulação..... III-37
- Figura III-30** - Cenário UOTE_INV_PC_31D. Contornos do tempo de deslocamento do óleo na para um acidente na Bacia de Campos, durante os meses de inverno (junho a agosto), com derrame de 80.000,0 m^3 (ao longo de 24 horas), após 31 dias de simulação..... III-38
- Figura III-31** - Cenário UOTE_INV_PC_31D. Probabilidade de toque de óleo na costa para um acidente na Bacia de Campos, durante os meses de inverno (junho a agosto), com derrame de 80.000,0 m^3 (ao longo de 24 horas), após 31 dias de simulação..... III-39
- Figura III-32** - Cenário UOTE_INV_PC_31D. Volume máximo de óleo na costa (m^3/m) para um acidente na Bacia de Campos, durante os meses de inverno (junho a agosto), com derrame de 80.000,0 m^3 (ao longo de 24 horas), após 31 dias de simulação..... III-40
- Figura III-33** - DET_CRIT_UOTE_VER_8_30D. Cenário determinístico crítico para um derrame de 8 m^3 ocorrido durante o verão, Bacia de Campos. III-45
- Figura III-34** - Balanço de massa do cenário DET_CRIT_UOTE_VER_8_30D. III-45
- Figura III-35** - DET_CRIT_UOTE_VER_200_30D. Cenário determinístico crítico para um derrame de 200 m^3 ocorrido durante o verão, Bacia de Campos. III-46
- Figura III-36** - Balanço de massa do cenário DET_CRIT_UOTE_VER_200_30D..... III-46
- Figura III-37** - DET_CRIT_UOTE_VER_1384_30D. Cenário determinístico crítico para um derrame de 1.384 m^3 ocorrido durante o verão, Bacia de Campos..... III-47
- Figura III-38** - Balanço de massa do cenário DET_CRIT_UOTE_VER_1384_30D..... III-47
- Figura III-39** - DET_CRIT_UOTE_VER_PC_31D. Cenário determinístico crítico para um derrame de 80.000,0 m^3 ocorrido durante o verão, Bacia de Campos..... III-48
- Figura III-40** - Balanço de massa do cenário DET_CRIT_UOTE_VER_PC_31D..... III-48
- Figura III-41** - Condições meteorológicas e oceanográficas e espessuras da mancha de óleo no início da simulação determinística crítica de pior caso, de verão. Direção Predominante: Corrente-SW; Vento-SSW..... III-49

Figura III-42 - Condições meteorológicas e oceanográficas e espessuras da mancha de óleo em instante intermediário da simulação determinística crítica de pior caso, de verão. Direção Predominante: Corrente-SW; Vento-SE.....	III-50
Figura III-43 - Condições meteorológicas e oceanográficas e espessuras da mancha de óleo no instante de primeiro toque na costa da simulação determinística crítica de pior caso, de verão. Direção Predominante: Corrente-SW; Vento-NE.	III-51
Figura III-44 - DET_CRIT_UOTE_INV_8_30D. Cenário determinístico crítico para um derrame de 8 m ³ ocorrido durante o inverno, Bacia de Campos.	III-52
Figura III-45 - Balanço de massa do cenário DET_CRIT_UOTE_INV_8_30D.	III-52
Figura III-46 - DET_CRIT_UOTE_INV_200_30D. Cenário determinístico crítico para um derrame de 200 m ³ ocorrido durante o inverno, Bacia de Campos.	III-53
Figura III-47 - Balanço de massa do cenário DET_CRIT_UOTE_INV_200_30D.	III-53
Figura III-48 - DET_CRIT_UOTE_INV_1384_30D. Cenário determinístico crítico para um derrame de 1.384 m ³ ocorrido durante o inverno, Bacia de Campos.	III-54
Figura III-49 - Balanço de massa do cenário DET_CRIT_UOTE_INV_1384_30D.	III-54
Figura III-50 - DET_CRIT_UOTE_INV_PC_31D. Cenário determinístico crítico para um derrame de 80.000,0 m ³ ocorrido durante o inverno, Bacia de Campos.	III-55
Figura III-51 - Balanço de massa do cenário DET_CRIT_UOTE_INV_PC_31D.	III-55
Figura III-52 - Condições meteorológicas e oceanográficas e espessuras da mancha de óleo no início da simulação determinística crítica de pior caso, de inverno. Direção Predominante: Corrente-W; Vento-SE.....	III-56
Figura III-53 - Condições meteorológicas e oceanográficas e espessuras da mancha de óleo em um instante intermediário da simulação determinística crítica de pior caso, de inverno. Direção Predominante: Corrente-SW; Vento-SE.....	III-57
Figura III-54 - Condições meteorológicas e oceanográficas e espessuras da mancha de óleo no instante de primeiro toque na costa da simulação determinística crítica de pior caso, de inverno. Direção Predominante: Corrente-SW; Vento-SE.....	III-58
Figura III-55 - DET_FREQ_UOTE_VER_8_30D. Cenário determinístico mais frequente para um derrame de 8 m ³ ocorrido durante o verão, Bacia de Campos.....	III-61
Figura III-56 - Balanço de massa do cenário DET_FREQ_UOTE_VER_8_30D.	III-61
Figura III-57 - DET_FREQ_UOTE_VER_200_30D. Cenário determinístico mais frequente para um derrame de 200 m ³ ocorrido durante o verão, Bacia de Campos.....	III-62
Figura III-58 - Balanço de massa do cenário DET_FREQ_UOTE_VER_200_30D.	III-62

- Figura III-59** - DET_FREQ_UOTE_VER_1384_30D. Cenário determinístico mais frequente para um derrame de 1.384 m³ ocorrido durante o verão, Bacia de Campos..... III-63
- Figura III-60** - Balanço de massa do cenário DET_FREQ_UOTE_VER_1384_30D. ... III-63
- Figura III-61** - DET_FREQ_UOTE_VER_PC_31D. Cenário determinístico mais frequente para um derrame de 80.000,0 m³ ocorrido durante o verão, Bacia de Campos... III-64
- Figura III-62** - Balanço de massa do cenário DET_FREQ_UOTE_VER_PC_31D. III-64
- Figura III-63** - Condições meteorológicas e oceanográficas e espessuras da mancha de óleo no início da simulação determinística mais frequente de pior caso, de verão. Direção Predominante: Corrente-S; Vento-NE. III-65
- Figura III-64** - Condições meteorológicas e oceanográficas e espessuras da mancha de óleo em um instante intermediário da simulação determinística mais frequente de pior caso, verão. Direção Predominante: Corrente- S; Vento-NE. III-66
- Figura III-65** - Condições meteorológicas e oceanográficas e espessuras da mancha de óleo no instante de maior proximidade da costa da simulação mais frequente de pior caso, verão. Direção Predominante: Corrente-SW; Vento-NE..... III-67
- Figura III-66** - DET_FREQ_UOTE_INV_8_30D. Cenário determinístico mais frequente para um derrame de 8 m³ ocorrido durante o inverno, Bacia de Campos..... III-68
- Figura III-67** - Balanço de massa do cenário DET_FREQ_UOTE_INV_8_30D. III-68
- Figura III-68** - DET_FREQ_UOTE_INV_200_30D. Cenário determinístico mais frequente para um derrame de 200 m³ ocorrido durante o inverno, Bacia de Campos..... III-69
- Figura III-69** - Balanço de massa do cenário DET_FREQ_UOTE_INV_200_30D. III-69
- Figura III-70** - DET_FREQ_UOTE_INV_1384_30D. Cenário determinístico mais frequente para um derrame de 1.384 m³ ocorrido durante o inverno, Bacia de Campos..... III-70
- Figura III-71** - Balanço de massa do cenário DET_FREQ_UOTE_INV_1384_30D. ... III-70
- Figura III-72** - DET_FREQ_UOTE_INV_PC_31D. Cenário determinístico mais frequente para um derrame de 80.000,0 m³ ocorrido durante o inverno, Bacia de Campos. III-71
- Figura III-73** - Balanço de massa do cenário DET_UOTE_INV_PC_31D. III-71
- Figura III-74** - Condições meteorológicas e oceanográficas e espessuras da mancha de óleo no início da simulação determinística mais frequente de pior caso, de inverno. Direção Predominante: Corrente-S; Vento- NNE..... III-72
- Figura III-75** - Condições meteorológicas e oceanográficas e espessuras da mancha de óleo em um momento intermediário da simulação determinística mais frequente de pior caso, de inverno. Direção Predominante: Corrente-SW; Vento-E..... III-73

Figura III-76 - Condições meteorológicas e oceanográficas e espessuras da mancha de óleo no instante de primeiro toque na costa da simulação determinística mais frequente de pior caso, de inverno. Direção Predominante: Corrente-SW; Vento-SE..... III-74

RESUMO

Este relatório apresenta os resultados da modelagem numérica do transporte e dispersão de óleo no mar para a Unidade *Offshore* de Transferência e Exportação (UOTE) da PETROBRAS na Bacia de Campos, de acordo com as diretrizes definidas no Termo de Referência CGPEG/DILIC/IBAMA nº 008/2010.

O sistema de modelos OILMAP da **Applied Science Associates (ASA), Inc.** foi utilizado para definir a área potencialmente ameaçada por derramamentos de óleo. 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**.

Foram conduzidas simulações probabilísticas para duas condições sazonais (verão e inverno), com o objetivo de determinar os intervalos 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 (8,0 m³), médio (200,0 m³) e pior caso (80.000,0 m³, derramados ao longo de 24 horas), correspondente a ruptura de dois tanques adjacentes de armazenamento de óleo cru de um navio tipo ULCC - *Ultra Large Crude Carrier* – Navio petroleiro com capacidade acima de 320 mil toneladas de peso bruto - TPB. Em complementação, foram realizadas simulações de derrame para um volume intermediário (1.384,0 m³, derramados ao longo de 10 minutos), correspondente a ruptura do mangote de transferência do navio DP (*Dynamic Positioning* - Posicionamento Dinâmico) para o FSO durante a operação de *inload*. O critério de parada adotado nas simulações foi o tempo de 30 dias após o final do vazamento.

A partir dos resultados das simulações probabilísticas, foram selecionados os cenários determinísticos críticos para cada cenário probabilístico, utilizando como critério o menor tempo de chegada do óleo na costa. Adicionalmente, foram realizadas simulações determinísticas referentes às condições meteorológicas e oceanográficas mais frequentes.

Os resultados da modelagem revelaram uma forte correlação entre as trajetórias das manchas simuladas e os padrões de circulação na região. Dentre as simulações realizadas, todos os cenários simulados apresentaram probabilidade de toque na costa. A maior extensão de costa com probabilidade de toque (1.324,7 km) foi calculado para o derrame de inverno com volume de pior caso. O menor tempo de toque (49 horas – Município de Campos dos Goytacazes – RJ) foi identificado para os cenários com derrames de inverno com volume de pior caso e intermediário.

I INTRODUÇÃO

Com o objetivo de dar suporte à Habtec Engenharia Ambiental na elaboração do Estudo de Impacto Ambiental (EIA) e respectivo Relatório de Impacto Ambiental (RIMA), para a Unidade Offshore de Transferência e Exportação (UOTE) da PETROBRAS na Bacia de Campos, apresenta-se, neste estudo, a modelagem numérica da trajetória e intemperismo de óleo. Este estudo foi realizado com base nas diretrizes definidas no item II.6.1 do Termo de Referência CGPEG/DILIC/IBAMA nº 008/2010.

A Figura I-1 mostra a localização da região de estudo e do ponto de risco considerado (FSO).

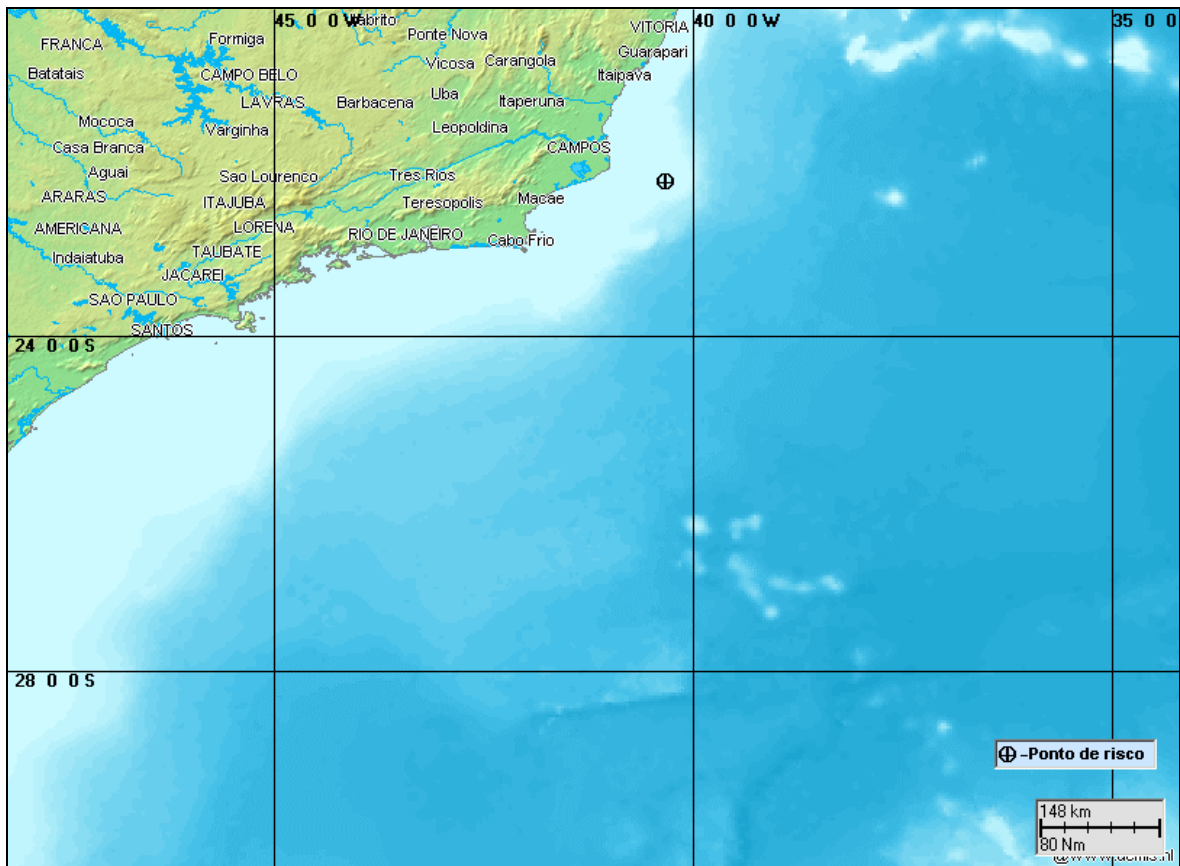


Figura I-1 - Localização do ponto de risco na Bacia de Campos.

A modelagem foi conduzida através da utilização de um sistema de modelos conhecido como OILMAP, desenvolvido pela **Applied Science Associates (ASA), Inc.** A **ASA** possui mais de 30 anos de experiência com utilização de ferramentas computacionais para estudos de impacto ambiental causado 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 grande escala, (c) campos de vento variáveis no tempo e no espaço e (d) caracterização físico-química do óleo.

Para a modelagem de transporte do 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** para reproduzir as correntes oceânicas de plataforma e talude, presentes na costa sul-sudeste do Brasil (ASA, 2010a,b).

As simulações de derrame de óleo consideraram: um ponto de risco; quatro volumes de derrame (pequeno, médio, intermediário e pior caso) e duas condições sazonais (verão e inverno). Como critério de parada nas simulações de derrame de óleo utilizou-se o tempo de 30 dias após o final do vazamento.

A partir dos resultados das simulações probabilísticas, foram selecionados os cenários determinísticos críticos para cada cenário probabilístico, utilizando como critério o menor tempo de chegada do óleo na costa. Adicionalmente, foram realizadas simulações determinísticas referentes às condições meteorológicas e oceanográficas mais frequentes.

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>>. Último acesso em 05 de janeiro de 2009.

A seguir, o Capítulo II descreve os cenários acidentais de óleo, suas características e os dados de entrada. Os resultados das simulações probabilísticas e determinísticas (críticas e mais frequentes) são apresentados no Capítulo III. Por fim, o Capítulo IV apresenta as considerações finais para o presente estudo. A análise dos dados meteorológicos e oceanográficos relevantes aos estudos de modelagem, assim como a implementação da modelagem hidrodinâmica e sua avaliação, foi apresentada em ASA (2010a,b). Em complementação, no Anexo A apresenta-se a descrição do modelo OILMAP e no Anexo B, dos dados de reanálise do NCEP/NCAR. O Anexo C apresenta o detalhamento do campo de ventos utilizado na modelagem de óleo.

II MODELAGEM DE DERRAME DE ÓLEO

Na modelagem de derrame de petróleo foi utilizado o modelo OILMAP, desenvolvido pela **ASA**. Este modelo é uma ferramenta utilizada para o acompanhamento e previsão do deslocamento e transformações químicas de qualquer tipo de óleo derramado em acidentes com petróleo. A descrição completa do modelo encontra-se no Anexo A.

II.1 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, sobrevoo, dispersantes);
- ✓ campo de correntes;
- ✓ arquivo de dados meteorológicos;
- ✓ opções de saída;
- ✓ parâmetros de simulação.

Os resultados de cada simulação correspondem, então, a um único cenário, definido pelo arquivo de entrada de dados e parâmetros do modelo.

II.1.1 Campos de Vento

Na modelagem de deriva de óleo foi utilizado um conjunto de dados de vento variável no tempo e no espaço, proveniente de reanálise do NCEP/NCAR. Vale ressaltar que estes dados 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 B.

Os dados de reanálise do NCEP/NCAR têm originalmente uma resolução espacial de 2,5°; para o presente trabalho estes dados foram reinterpolados espacialmente resultando numa grade com resolução de 24 km. No Anexo C apresenta-se um detalhamento da elaboração dos campos.

As figuras abaixo ilustram exemplos de instantâneos do campo de vento resultante do tratamento acima descrito. A Figura II-1 ilustra um instante típico de verão, já a Figura II-2 ilustra a chegada de um sistema frontal à região, mais frequente no inverno.

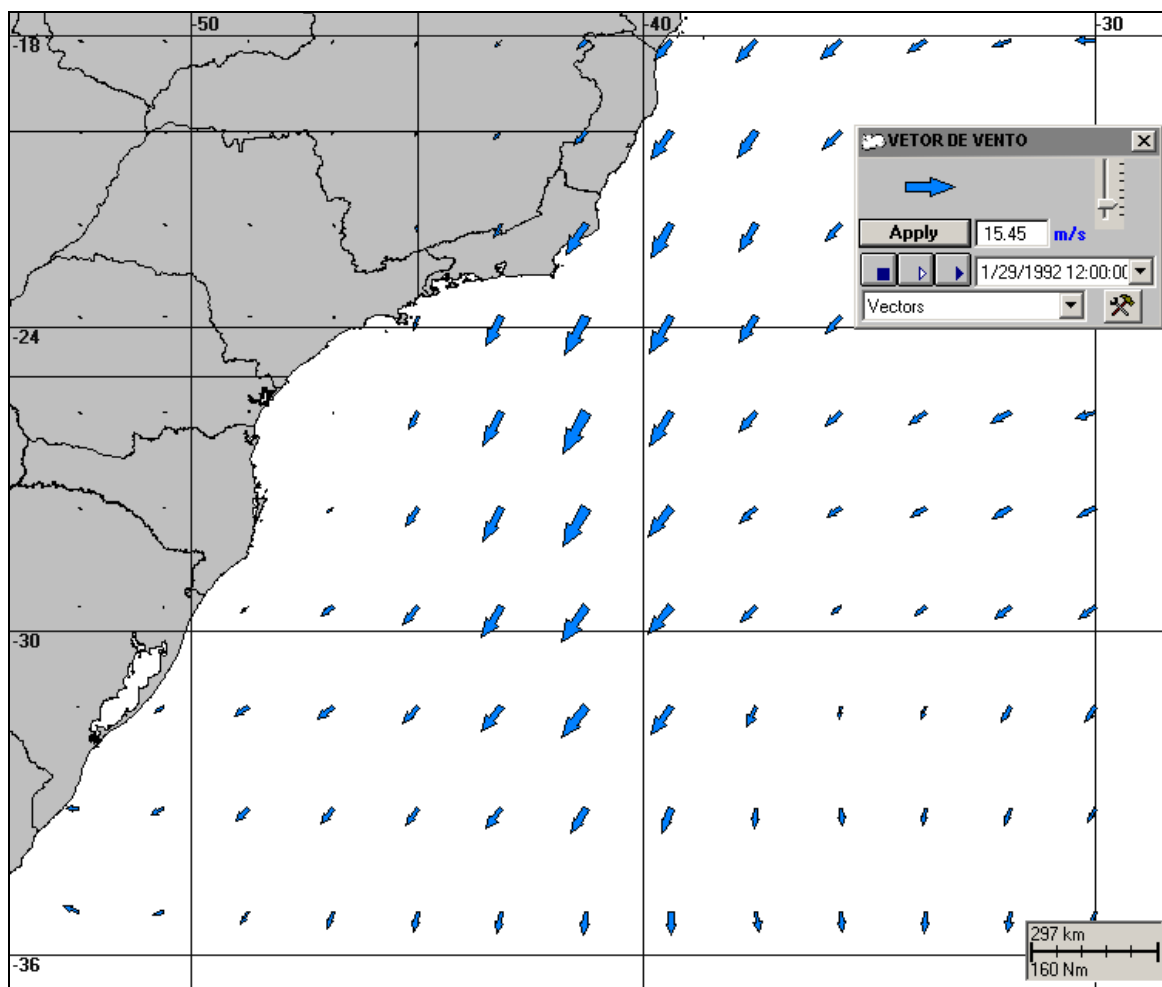


Figura II-1 - Instantâneo do campo de vento utilizado na modelagem de deriva de óleo apresentada neste estudo (condição típica de verão).

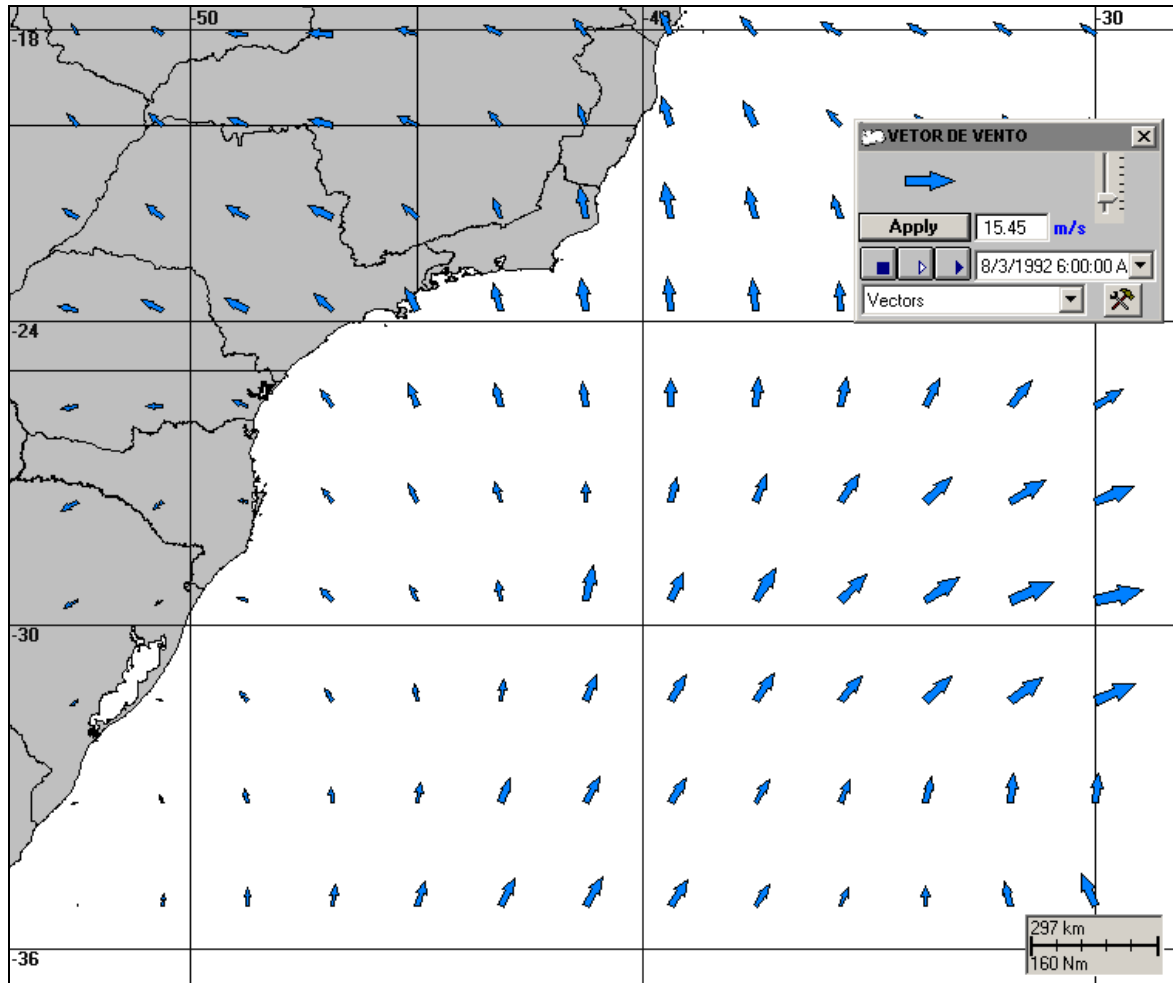


Figura II-2 - Instantâneo do campo de vento utilizado na modelagem de deriva de óleo apresentada neste estudo (condição típica de inverno).

Os dados utilizados são referentes ao período de 1^o de janeiro a 31 de dezembro de 1992. Em ASA (2010a,b) são apresentadas análises dos ventos NCEP/NCAR realizadas pontualmente na região do estudo, a partir de uma série temporal extraída na região referente à posição latitude 21,54°S e longitude 39,24°W.

II.1.2 Campos de Correntes

Os campos de correntes utilizados na modelagem do transporte e dispersão de óleo foram gerados a partir da modelagem hidrodinâmica apresentada em ASA (2010a,b) e informações complementares foram enviadas nas respostas aos Pareceres Técnicos CGPEG/DILIC/IBAMA nº 133/10, 294/10, 023/11, 055/11 e 086/11.

Ressalta-se que, conforme resposta ao Parecer Técnico nº 086/11, a PETROBRAS considera que a base hidrodinâmica utilizada tem capacidade de reproduzir de forma adequada a variabilidade dos campos de corrente na região de interesse, sendo suficientemente representativa para a modelagem probabilística do transporte de óleo a que se destina e para o planejamento de resposta a emergências. Entretanto, foi firmado o compromisso da PETROBRAS em investir no desenvolvimento da modelagem hidrodinâmica nas áreas oceânicas com as melhores técnicas existentes. Além de manter o CGPEG informado sobre as atividades em andamento, bem como o interesse em discutir critérios para a qualificação desta modelagem, de forma a ter uma nova base hidrodinâmica em agosto de 2012 que seja considerada apta para aplicação em modelagem de óleo na região S-SE, abrangendo as bacias de Campos, Santos e Espírito Santo.

Para avaliar a sazonalidade das forçantes ambientais nos padrões de circulação e transporte, foram definidos dois campos hidrodinâmicos representativos dos períodos típicos de verão (janeiro a março) e inverno (junho a agosto) de 1992. A justificativa para a escolha deste ano também é apresentada em ASA (op. cit.) e respostas aos pareceres técnicos associados.

Por fim, para as simulações de derrame de óleo foi definida uma grade *land-water* com dimensões de 750x750 pontos (Figura II-3), resolução suficiente para todos os cenários simulados.

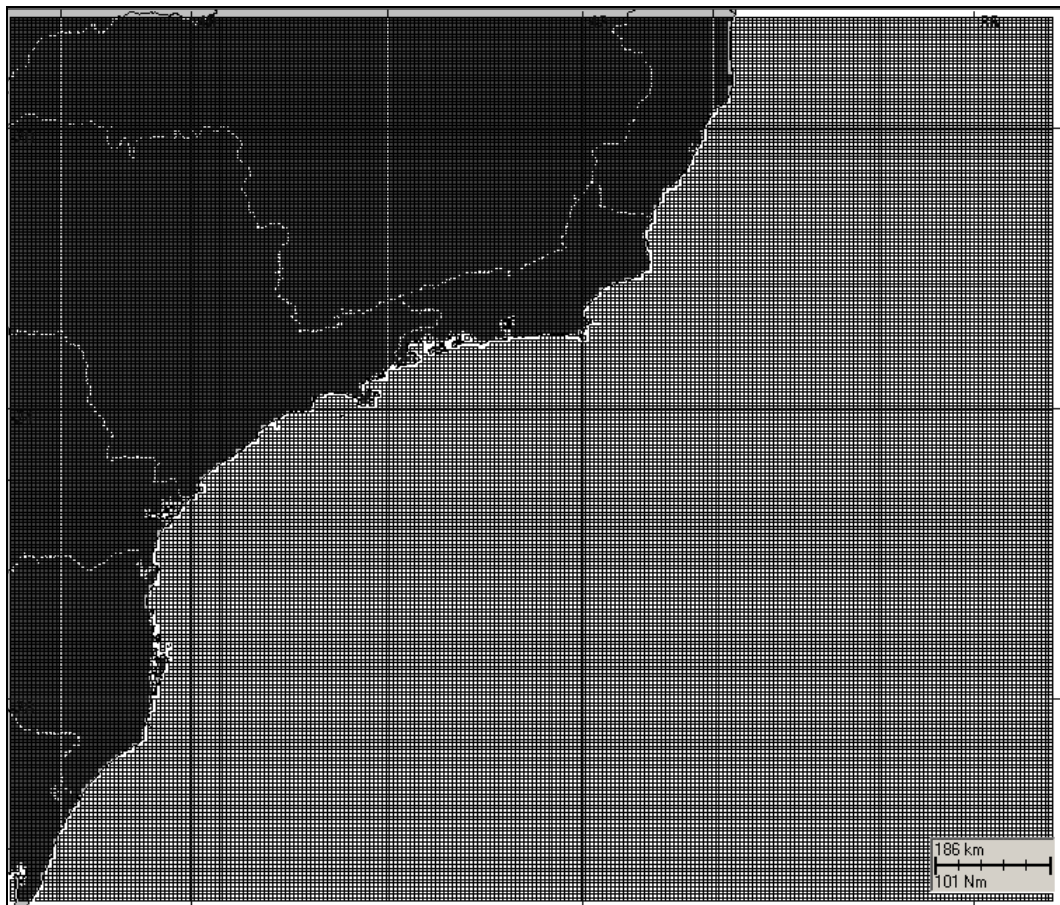


Figura II-3 - Grade definindo os contornos de terra (grade land-water) para a modelagem de deriva de óleo.

II.1.3 Ponto de Risco e Volumes de Derrame

A posição geográfica do ponto de risco foi definida de modo a representar o FSO na área da UOTE Bacia de Campos. A Tabela II-1 lista o ponto de modelagem e suas coordenadas geográficas (SAD-69).

Tabela II-1 - Coordenadas do ponto de risco.

PONTO DE RISCO	SISTEMA DE REFERÊNCIA / PROJEÇÃO	LATITUDE	LONGITUDE
FSO	Sistema de Coordenadas Geográficas	22°09' 40,91" S	40°20'32,64" W
	UTM (SAD69)	7.548.692 N	361.584 E

Fonte: PETROBRAS.

Os volumes utilizados nas simulações foram definidos segundo a Resolução CONAMA nº 398/08 (Brasil, 2008):

- a. Pequeno: 8,0 m³;
- b. Médio: 200,0 m³;
- c. Intermediário: 1.384,0 m³;
- d. Pior caso: 80.000,0 m³

O volume de pior caso foi definido como o volume equivalente à ruptura de dois tanques adjacentes de armazenamento de óleo do navio tipo ULCC, considerando os critérios da Resolução CONAMA nº 398/2008 (alínea “g”, item 2.2.1 do Anexo 3) e o fato do FSO atuar como uma plataforma de armazenamento e escoamento. Nas simulações com volume de pior caso, o derrame de todo o volume foi considerado contínuo ao longo de 24 horas. Enquanto que, nas simulações realizadas com os volumes pequeno (8,0 m³) e médio (200,0 m³), considerou-se o vazamento de todo o volume de óleo instantaneamente, ou seja, no instante inicial da simulação.

O volume intermediário foi calculado considerando a hipótese acidental de ruptura do mangote de transferência do navio *DP (Dynamic Positioning)* para o FSO durante a operação de *inload*. O volume total derramado corresponde fluxo de vazão (8.000,0 m³/h) durante o tempo de detecção do vazamento e interrupção da operação (10 minutos), somado ao volume de óleo restante no mangote após a interrupção do fluxo. Neste caso, como um critério conservativo, foi adotado o tempo de 10 minutos para a detecção/interrupção do vazamento, mesmo conhecendo que este processo é todo realizado automaticamente.

II.1.4 Características do Produto Utilizado

Dentre os 8 óleos previstos hoje para o UOTE, o óleo da P-54 (Roncador) foi escolhido por apresentar características físico-químicas que refletem em resultados da modelagem mais conservativos (menor grau API). A Tabela II-2 apresenta as características físico-químicas utilizadas na modelagem, fornecidas pela PETROBRAS e provenientes do banco de dados da [ASA](#).

Tabela II-2 - Características do óleo tipo Roncador P-54.

PARÂMETRO	VALOR
Nome do óleo	<i>Roncador P-54</i>
Grau API	18,00
Densidade a 20°C (g/cm ³)	0,943*
Viscosidade dinâmica a 25°C (cP)	571,46*
Tensão interfacial (din./cm)	35,00**
Máximo conteúdo de água para formar emulsões (%)	80,00**
Espessura mínima (mm)	0,10**
Ponto de ebulição inicial (k)	450,00 ⁺
Gradiente da curva de evaporação	730,00 ⁺
Constante de evaporação A	8,00 ⁺
Constante de evaporação B	12,20 ⁺
Ponto de Fluidez (°C)	-24,00*

Fonte: * PETROBRAS / ** banco de dados da ASA / ⁺ obtido a partir da curva PEV.

II.2 CRITÉRIO DE PARADA ADOTADO NAS SIMULAÇÕES

O critério de parada adotado nas simulações foi o tempo de 30 dias após o final do vazamento, conforme critérios definidos na Nota Técnica nº 02/2009/CGPEC/DILIC/IBAMA (IBAMA, 2009) e no Termo de Referência CGPEG/DILIC/IBAMA nº 008/2010.

II.3 RESUMO DOS CENÁRIOS SIMULADOS

As simulações probabilísticas foram realizadas através da variação aleatória do momento de início do derrame dentro do período para o qual foi elaborado o modelo hidrodinâmico (1^o de janeiro a 31 de dezembro de 1992), divididas em dois períodos correspondendo ao verão (janeiro a março) e ao inverno (junho a agosto). Para que se pudesse incorporar a variabilidade das forçantes

meteorológicas e oceanográficas, foi realizada com o modelo OILMAP uma série de 500 simulações em cada cenário probabilístico. O número de simulações foi definido com base em testes probabilísticos realizados com diferentes números de simulações. Nestes testes buscou-se identificar o número de simulações ideal, considerando a estabilização da área total de ocorrência do óleo (quando não ocorrem variações significativas nos contornos de probabilidade). A Tabela II-3 apresenta os cenários simulados neste estudo.

Tabela II-3 - Cenários considerados nas simulações probabilísticas para a UOTE

CENÁRIO	PRODUTO (ÓLEO)	VOLUME DE DERRAME (m ³)	DURAÇÃO DO DERRAME	ESTAÇÃO DO ANO	TEMPO DE SIMULAÇÃO
UOTE_VER_8_30D	Roncador P-54	8,0	Instantâneo	Verão	30 dias
UOTE_VER_200_30D	Roncador P-54	200,0	Instantâneo	Verão	30 dias
UOTE_VER_1384_30D	Roncador P-54	1.384,0	10 minutos	Verão	30 dias
UOTE_VER_PC_31D	Roncador P-54	80.000,0	24 horas	Verão	31 dias
UOTE_INV_8_30D	Roncador P-54	8,0	Instantâneo	Inverno	30 dias
UOTE_INV_200_30D	Roncador P-54	200,0	Instantâneo	Inverno	30 dias
UOTE_INV_1384_30D	Roncador P-54	1.384,0	10 minutos	Verão	30 dias
UOTE_INV_PC_31D	Roncador P-54	80.000,0	24 horas	Inverno	31 dias

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 (2010a,b) é apresentada a justificativa da escolha do ano de 1992.

III RESULTADOS DAS SIMULAÇÕES DE DERRAME DE ÓLEO

Neste capítulo são apresentados os resultados das simulações probabilísticas, determinísticas críticas e determinísticas das condições mais frequentes para potenciais derrames de óleo na Bacia de Campos.

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 em cada ponto da área de estudo.

A Tabela III-1 apresenta a extensão da costa com probabilidade de toque na costa referente aos cenários probabilísticos simulados. Observa-se, nos resultados, que a maior extensão de costa atingida pelo óleo foi de, aproximadamente, 1.324,7 km, com derrame de pior caso durante o período de inverno.

Tabela III-1 - Extensão da costa com probabilidade de toque.

CENÁRIO	EXTENSÃO DE TOQUE NA COSTA (km)
UOTE_VER_8_30D	18,3
UOTE_VER_200_30D	207,0
UOTE_VER_1384_30D	206,6
UOTE_VER_PC_31D	215,4
UOTE_INV_8_30D	174,1
UOTE_INV_200_30D	1.177,8
UOTE_INV_1384_30D	1.319,7
UOTE_INV_PC_31D	1.324,7

A Tabela III-2 apresenta o percentual de simulações que impactaram a linha de costa, o menor período de tempo e o tempo médio para o óleo atingir a costa, referente aos cenários probabilísticos. O menor tempo de toque calculado (49 horas – Município de Campos dos Goytacazes – RJ) refere-se aos cenários de derrame de pior caso e de volume intermediário no inverno.

Tabela III-2 - Resumo dos resultados da modelagem probabilística.

CENÁRIOS	TEMPO MÍNIMO PARA ATINGIR A COSTA (HORAS)	TEMPO MÉDIO PARA ATINGIR A COSTA (HORAS)	PERCENTAGEM DE SIMULAÇÕES COM TOQUE NA COSTA (%)
UOTE_VER_8_30D	91	132	2,8
UOTE_VER_200_30D	89	129	2,8
UOTE_VER_1384_30D	86	126	3,3
UOTE_VER_PC_31D	83	130	3,3
UOTE_INV_8_30D	52	276	42,2
UOTE_INV_200_30D	51	271	56,5
UOTE_INV_1384_30D	49	276	56,3
UOTE_INV_PC_31D	49	266	60,5

Cabe aqui ressaltar que, em todas as ilustrações de intervalos de probabilidade de óleo na água e costa, apresentadas a seguir, 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. Nestas ilustrações são apresentados os tempos de 2, 6, 12, 36 e 60 horas após o início do derrame, selecionados de acordo com o tempo máximo para a disponibilização de recursos de contenção/limpeza no local da ocorrência da descarga especificados na Resolução do CONAMA nº 398/08 (Brasil, 2008). Para tempos superiores a estes, foram selecionados intervalos que melhor se adequaram à visualização da evolução dos derrames na área de estudo.

As escalas de cores adotadas foram selecionadas de forma a permitir uma melhor diferenciação dos intervalos de probabilidade e tempo escolhidos.

III.1.1 Simulações Probabilísticas – Volume Pequeno

Nas Figuras III-1 a III-8 são apresentados os resultados das simulações probabilísticas com derrame de volume pequeno. A extensão de toque na costa variou de 18,3 km (verão) a 174,1 km (inverno), e a maior probabilidade de toque calculada foi inferior a 10%.

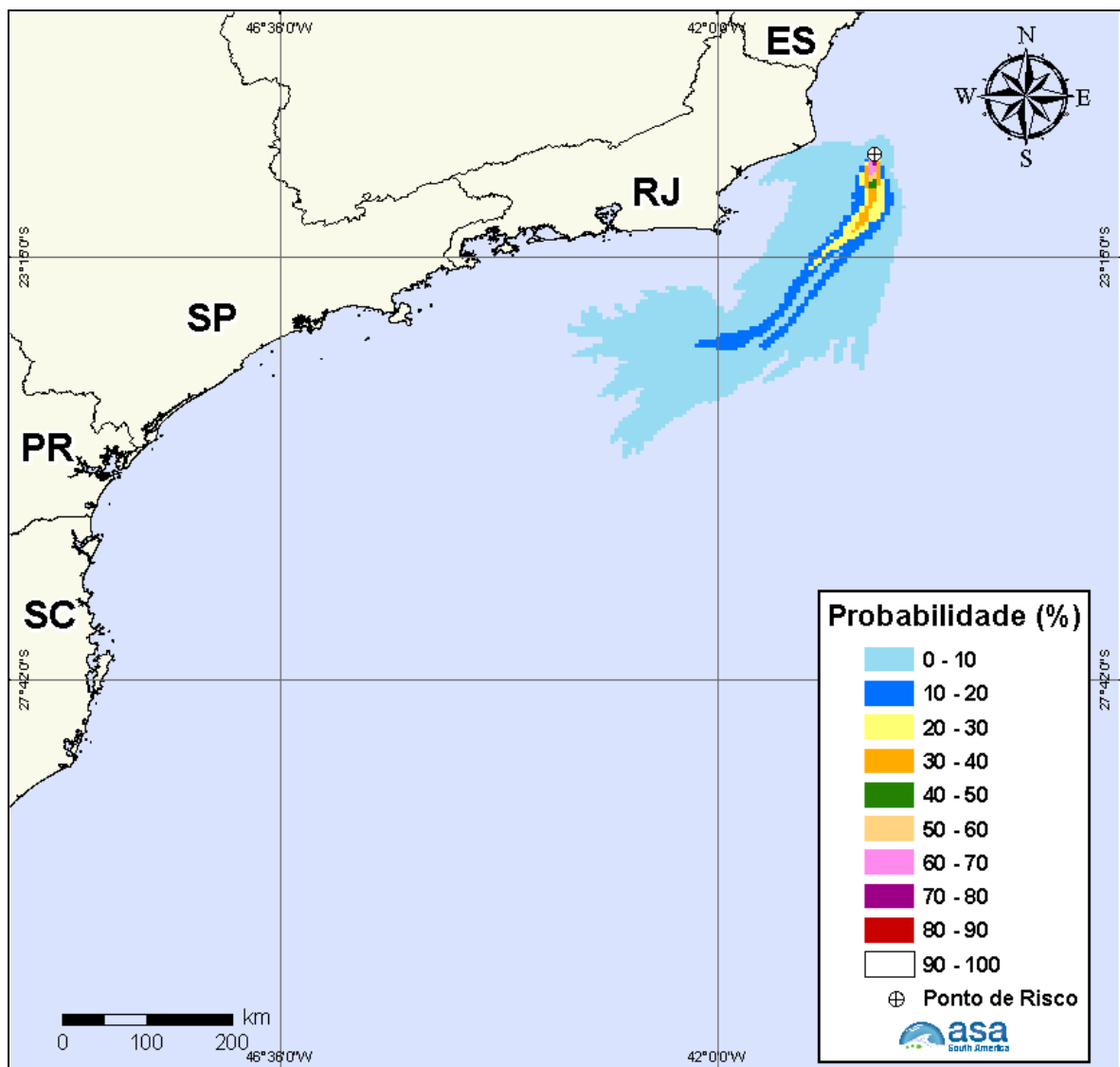


Figura III-1 - Cenário UOTE_VER_8_30D. Contornos de probabilidade de óleo na água para um acidente na Bacia de Campos, durante os meses de verão (janeiro a março), com derrame de 8 m³ (instantâneo), após 30 dias de simulação.

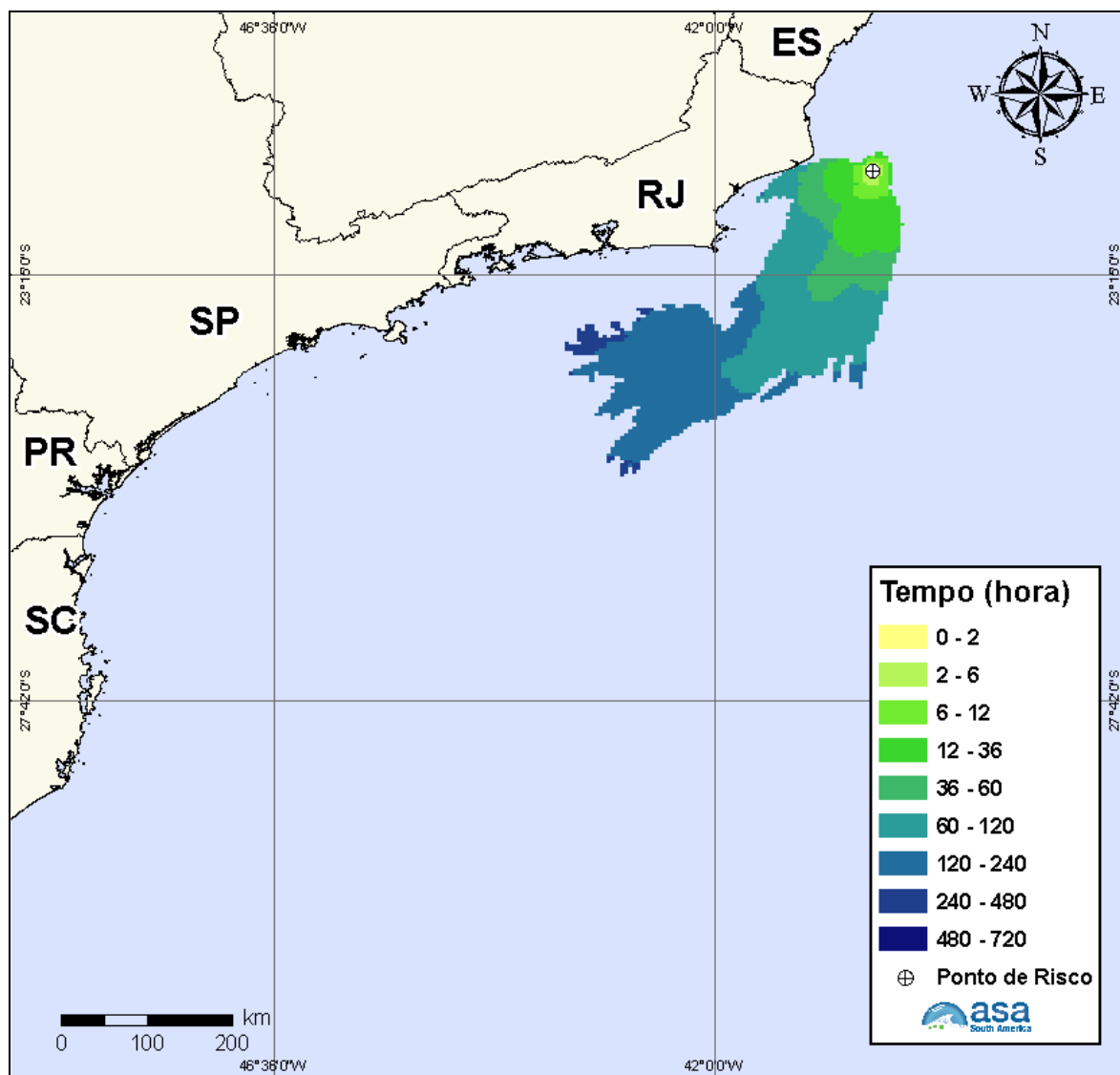


Figura III-2 - Cenário UOTE_VER_8_30D. Contornos do tempo de deslocamento do óleo na água para um acidente na Bacia de Campos, durante os meses de verão (janeiro a março), com derrame de 8 m³ (instantâneo), após 30 dias de simulação.

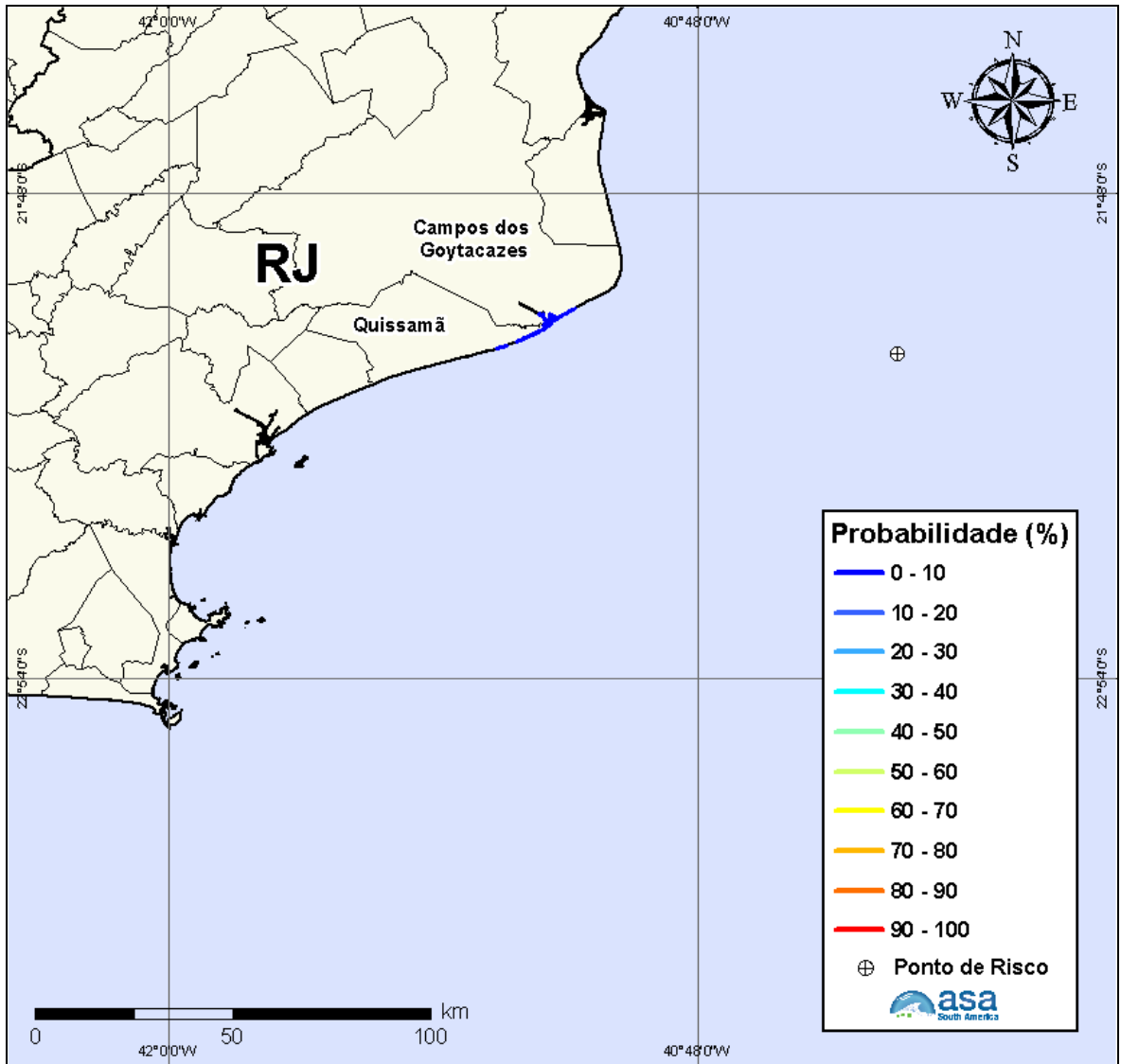


Figura III-3 - Cenário UOTE_VER_8_30D. Probabilidade de óleo na costa para um acidente na Bacia de Campos, durante os meses de verão (janeiro a março), com derrame de 8 m³ (instantâneo), após 30 dias de simulação.

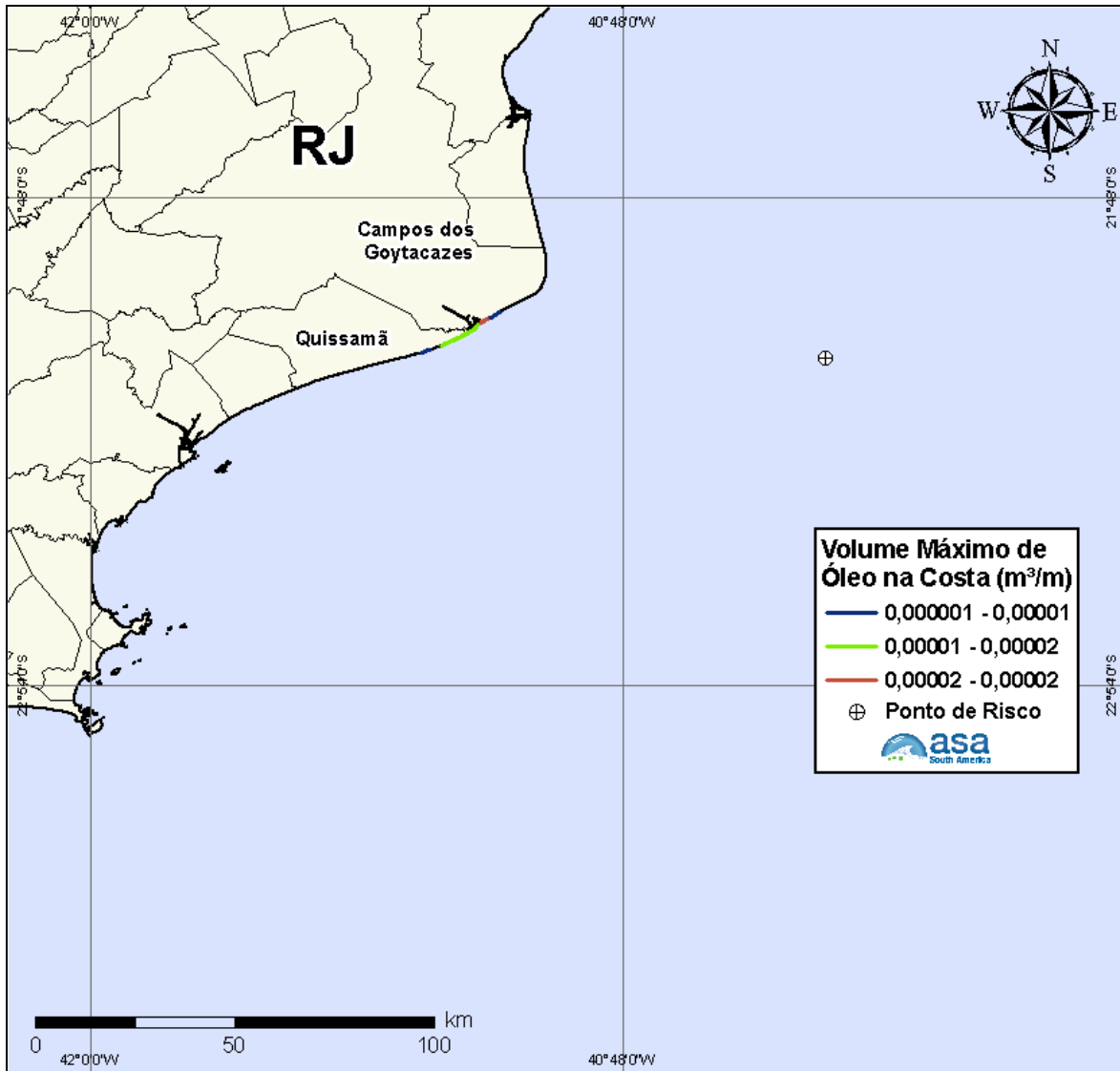


Figura III-4 - Cenário UOTE_VER_8_30D. Volume máximo de óleo na costa (m^3/m) para um acidente na Bacia de Campos, durante os meses de verão (janeiro a março), com derrame de $8 m^3$ (instantâneo), após 30 dias de simulação.

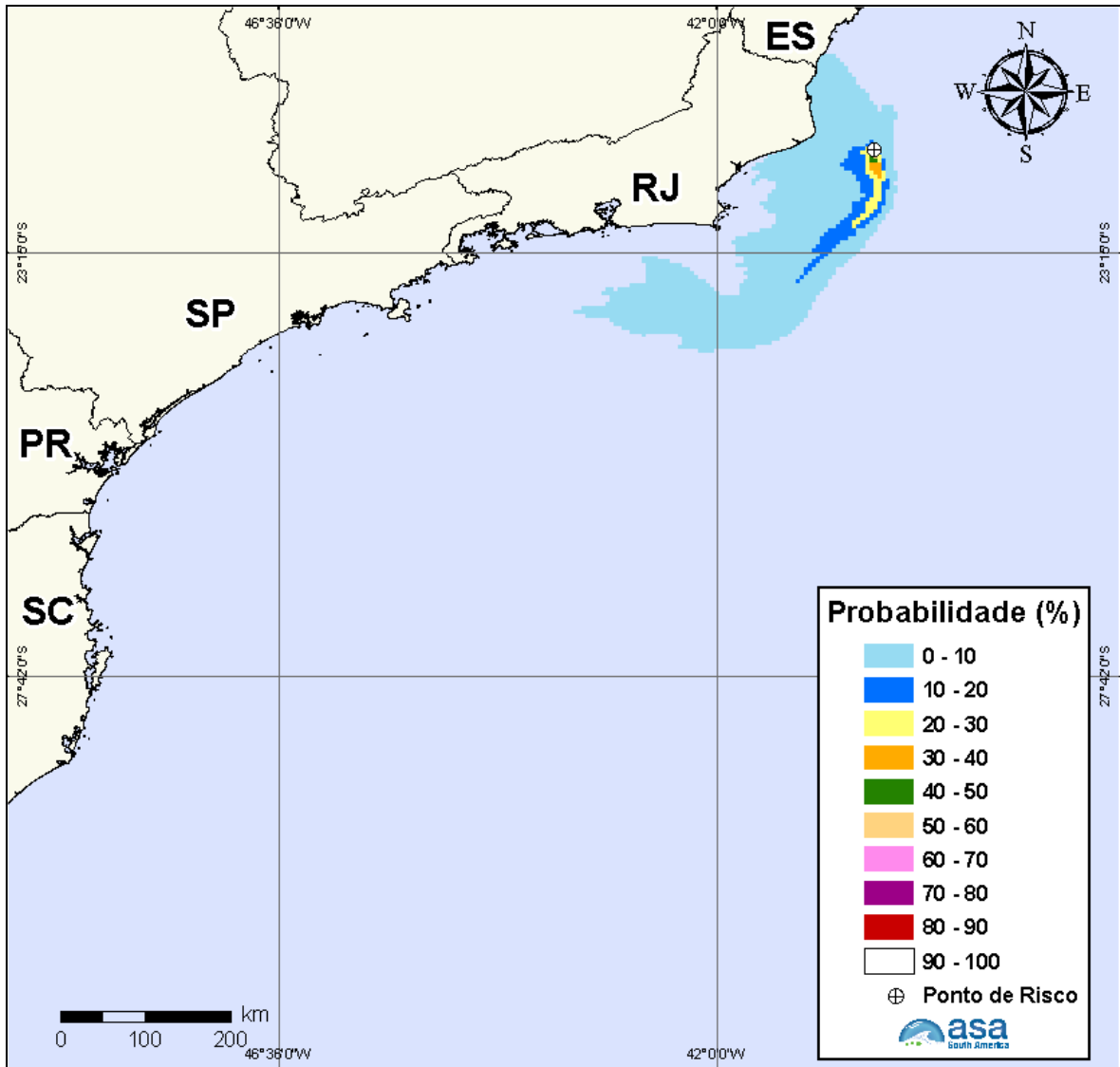


Figura III-5 - Cenário UOTE_INV_8_30D. Contornos de probabilidade de óleo na água para um acidente na Bacia de Campos, durante os meses de inverno (junho a agosto), com derrame de 8 m³ (instantâneo), após 30 dias de simulação.

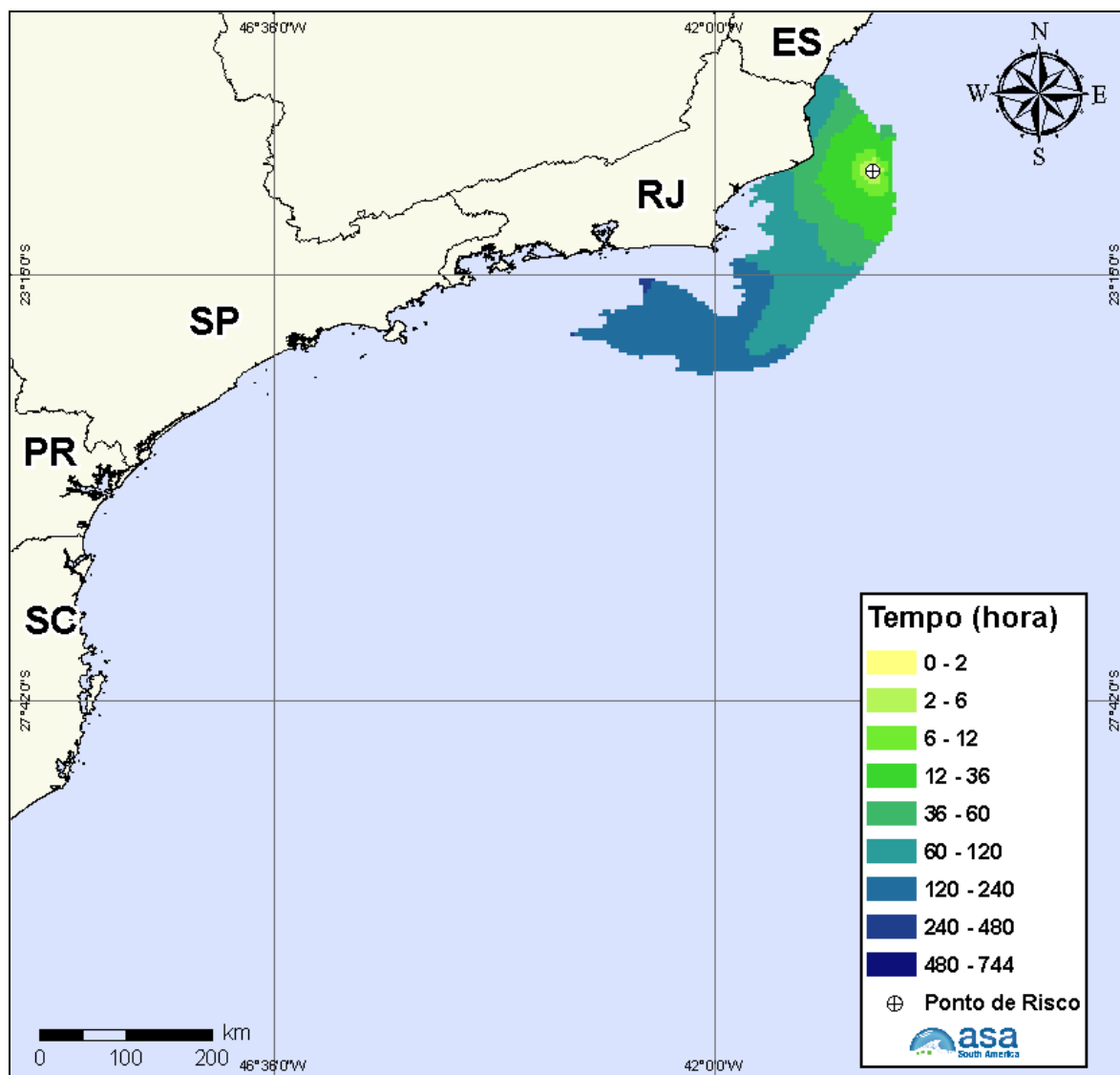


Figura III-6 - Cenário UOTE_INV_8_30D. Contornos do tempo de deslocamento do óleo na para um acidente na Bacia de Campos, durante os meses de inverno (junho a agosto), com derrame de 8 m³ (instantâneo), após 30 dias de simulação.

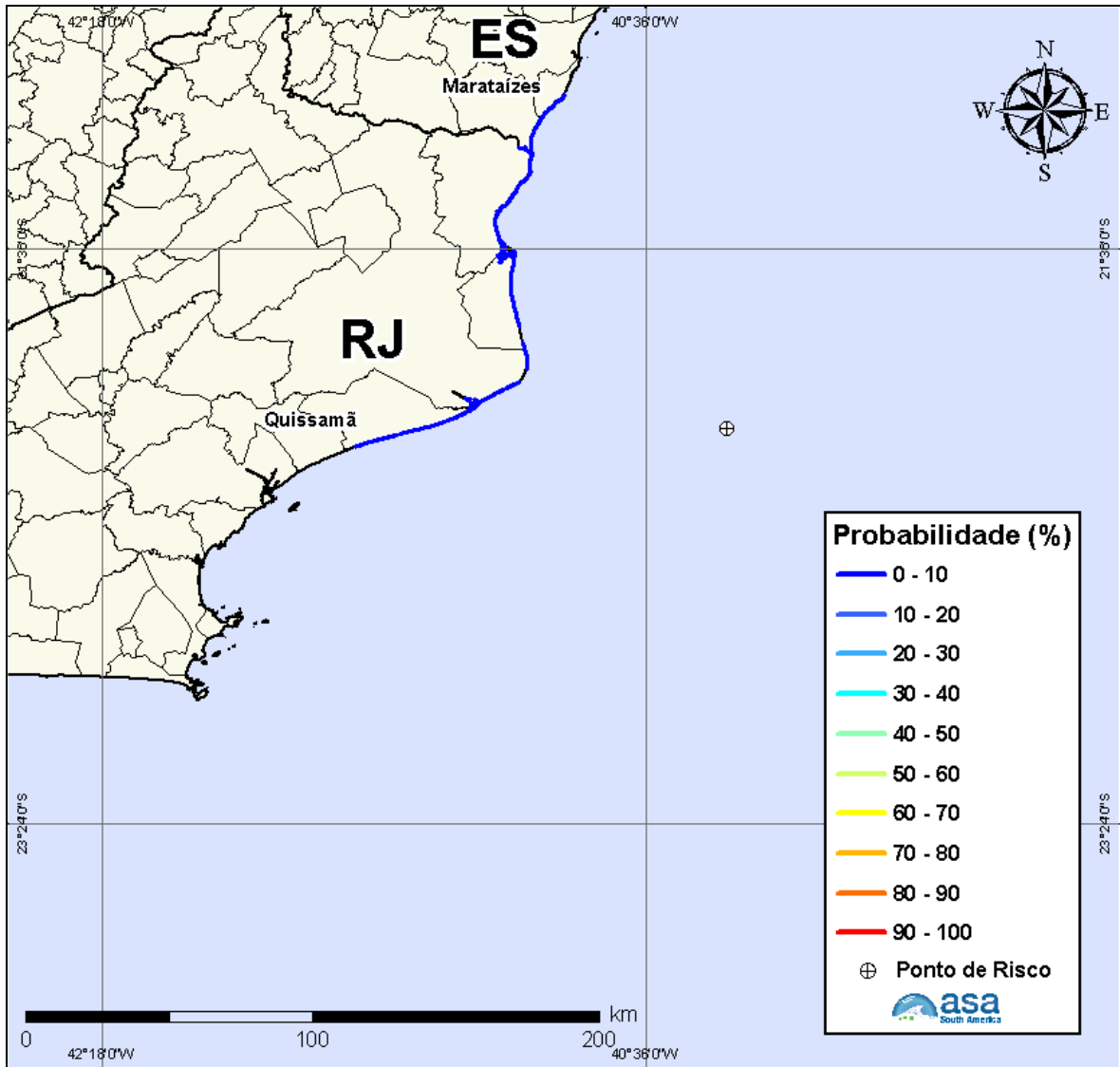


Figura III-7 - Cenário UOTE_INV_8_30D. Probabilidade de óleo na costa para um acidente na Bacia de Campos, durante os meses de inverno (junho a agosto), com derrame de 8 m³ (instantâneo), após 30 dias de simulação.

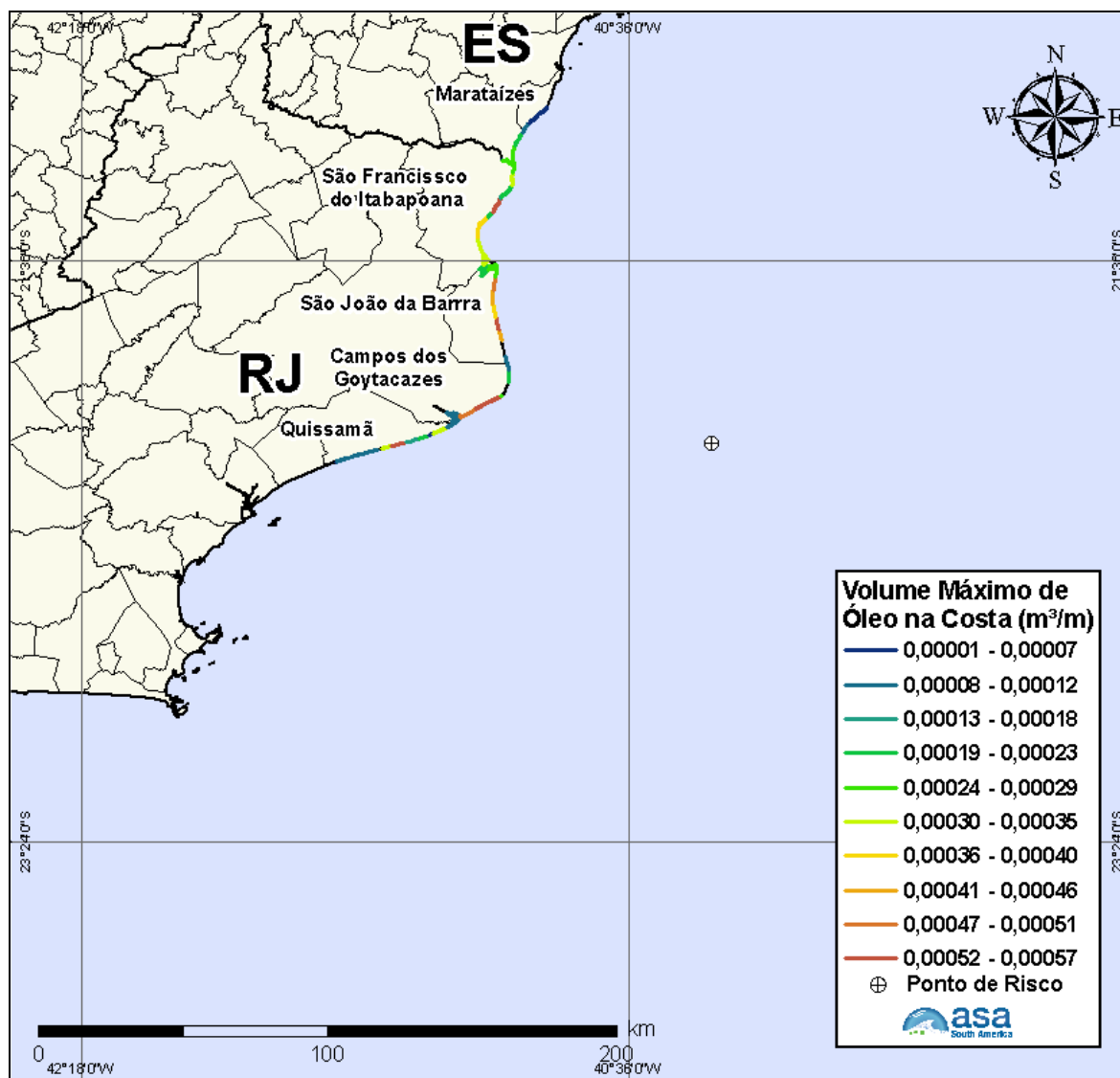


Figura III-8 - Cenário UOTE_INV_8_30D. Volume máximo de óleo na costa (m³/m) para um acidente na Bacia de Campos, durante os meses de inverno (junho a agosto), com derrame de 8,0 m³ (instantâneo), após 30 dias de simulação.

A Tabela III-3 apresenta as probabilidades de toque, o tempo mínimo de toque na linha de costa e o volume máximo por metro de costa para os municípios atingidos, resultante das simulações probabilísticas de verão e de inverno com volume pequeno. Observa-se que o menor tempo de toque de óleo na costa ocorreu no Município de Quissamã (RJ), para o período de verão (91 horas) e em Campos dos Goytacazes no inverno (52 horas).

Tabela III-3 - Lista de municípios com probabilidade de toque para o cenário de derrame 8 m³ nos períodos de verão e inverno.

MUNICÍPIO		PROBABILIDADE DE OLEO NA COSTA (%)		TEMPO MINIMO DE TOQUE NA COSTA (horas)		MAXIMO VOLUME NA COSTA (m ³ /m)	
		Verão	Inverno	Verão	Inverno	Verão	Inverno
ES	Marataizes	N.A.	1	N.A.	104	N.A.	0,00010
	Presidente Kennedy	N.A.	1	N.A.	105	N.A.	0,00029
RJ	São Francisco de Itabapoana	N.A.	3	N.A.	82	N.A.	0,00055
	São João da Barra	N.A.	3	N.A.	58	N.A.	0,00053
	Campos dos Goytacazes	1	9	93	52	0,00002	0,00057
	Quissamã	1	7	91	57	0,00001	0,00052

N.A. = não aplicável (não há probabilidade de toque nestes municípios).

III.1.2 Simulações Probabilísticas – Volume Médio

Nas Figuras III-9 a III-16 são apresentados os resultados das simulações probabilísticas com derrame de volume médio. A extensão de toque na costa variou de 207,0 km (verão) a 1.177,8 km (inverno), e a maior probabilidade de toque calculada foi inferior a 20%.

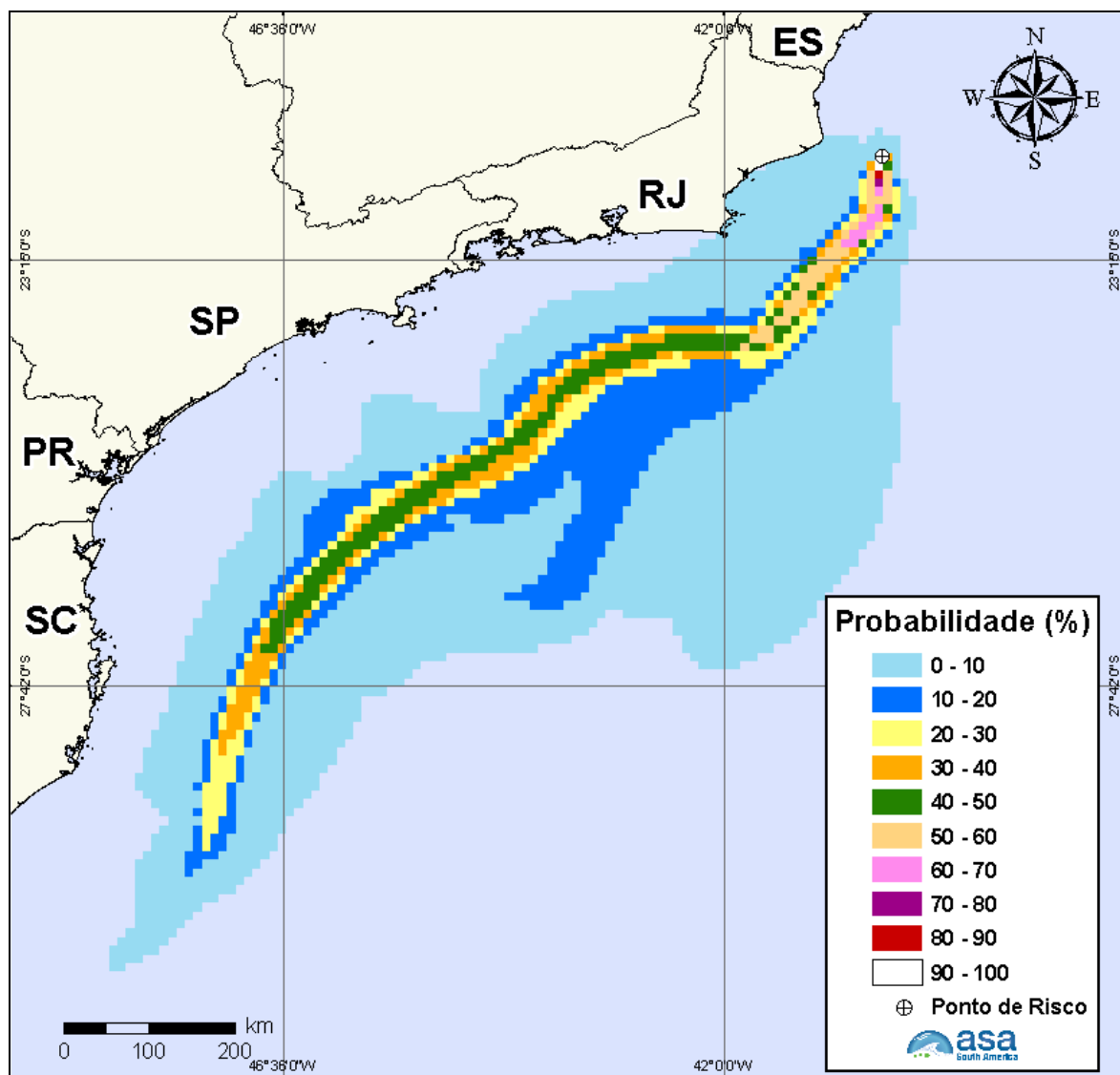


Figura III-9 - Cenário UOTE_VER_200_30D. Contornos de probabilidade de óleo na água para um acidente na Bacia de Campos, durante os meses de verão (janeiro a março), com derrame de 200 m³ (instantâneo), após 30 dias de simulação.

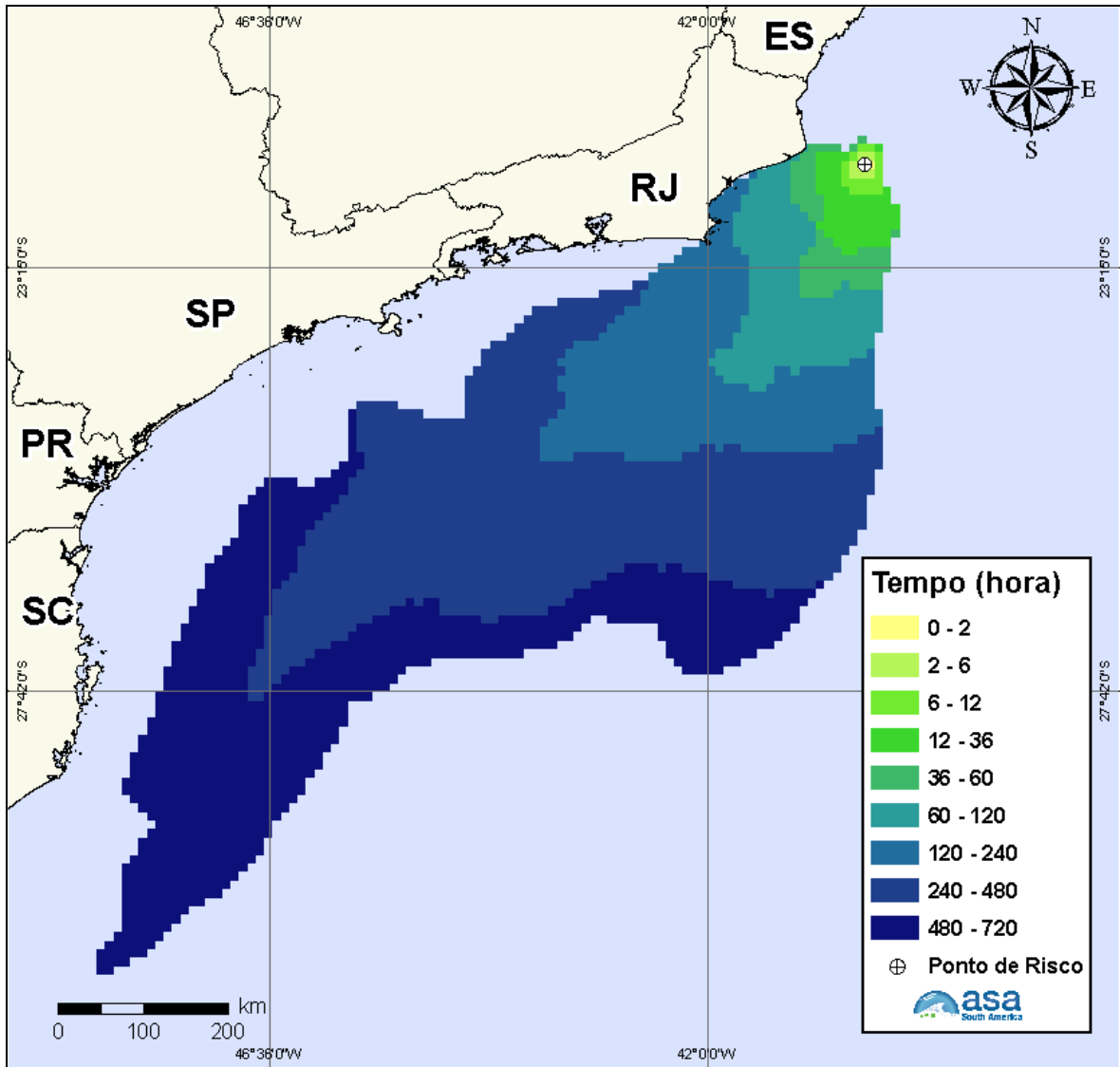


Figura III-10 - Cenário UOTE_VER_200_30D. Contornos do tempo de deslocamento do óleo na água para um acidente na Bacia de Campos, durante os meses de verão (janeiro a março), com derrame de 200 m³ (instantâneo), após 30 dias de simulação.

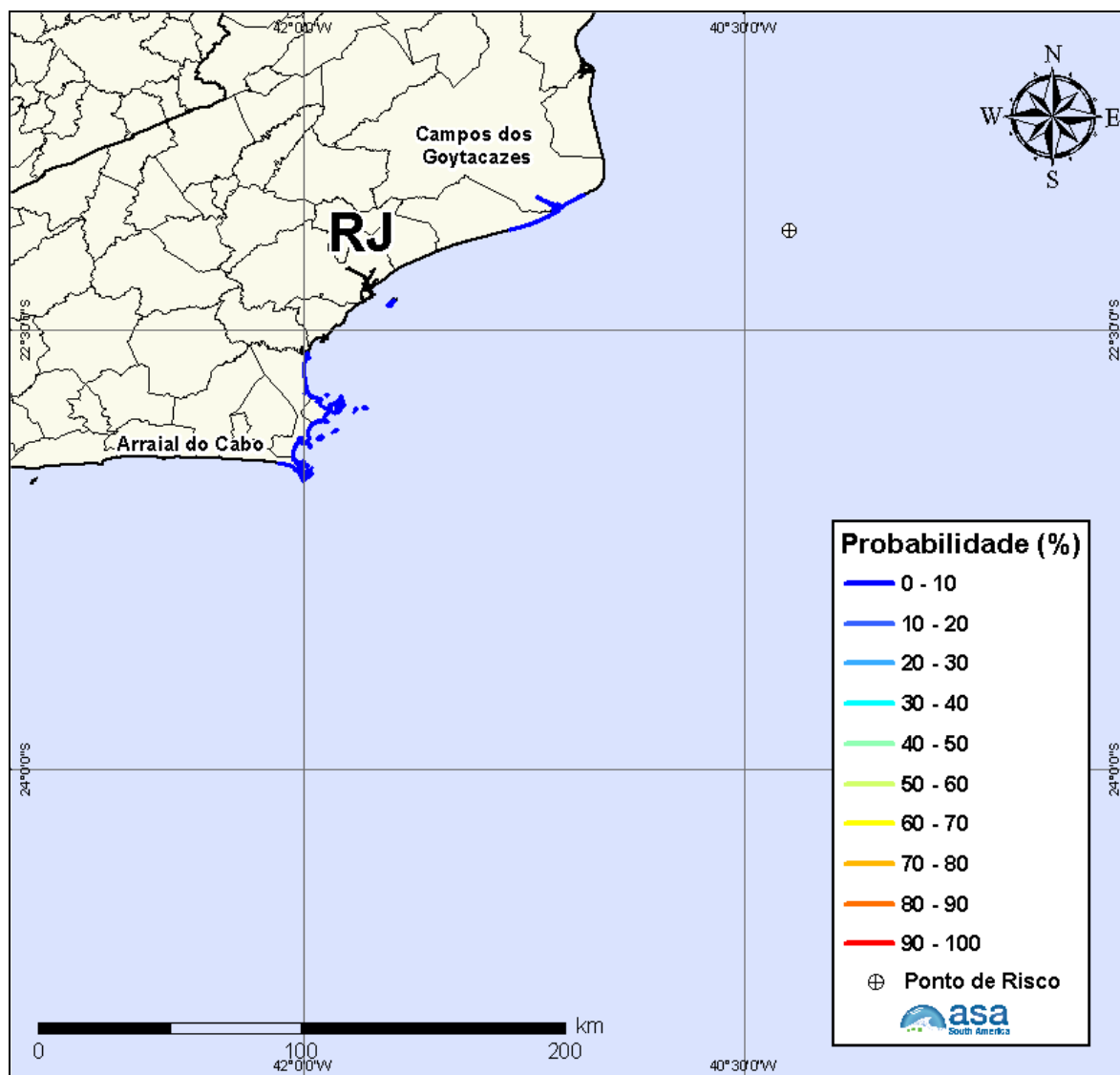


Figura III-11 - Cenário UOTE_VER_200_30D. Probabilidade de óleo na costa para um acidente na Bacia de Campos, durante os meses de verão (janeiro a março), com derrame de 200 m³ (instantâneo), após 30 dias de simulação.

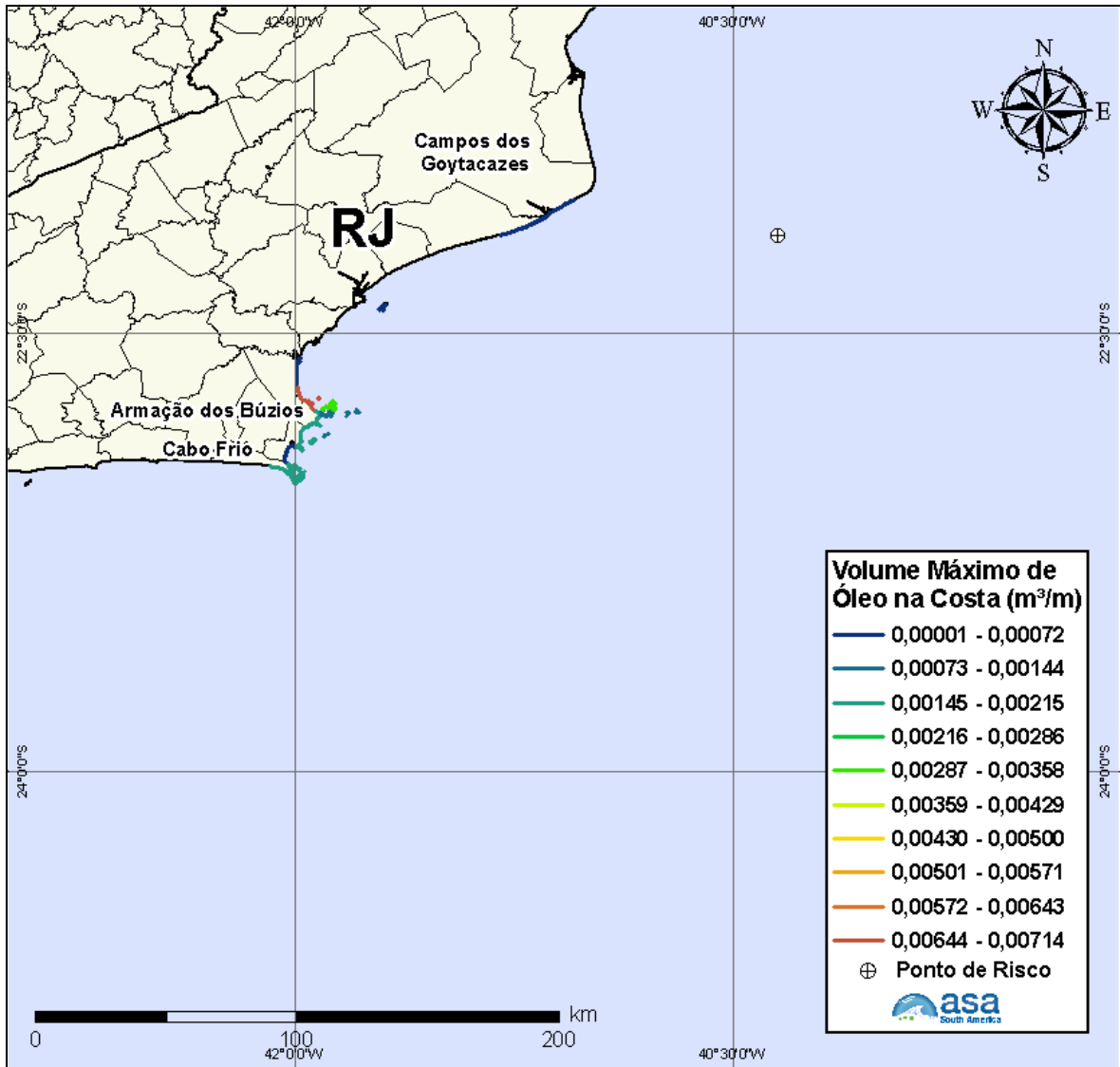


Figura III-12 - Cenário UOTE_VER_200_30D. Volume máximo de óleo na costa (m³/m) para um acidente na Bacia de Campos, durante os meses de verão (janeiro a março), com derrame de 200 m³ (instantâneo), após 30 dias de simulação.

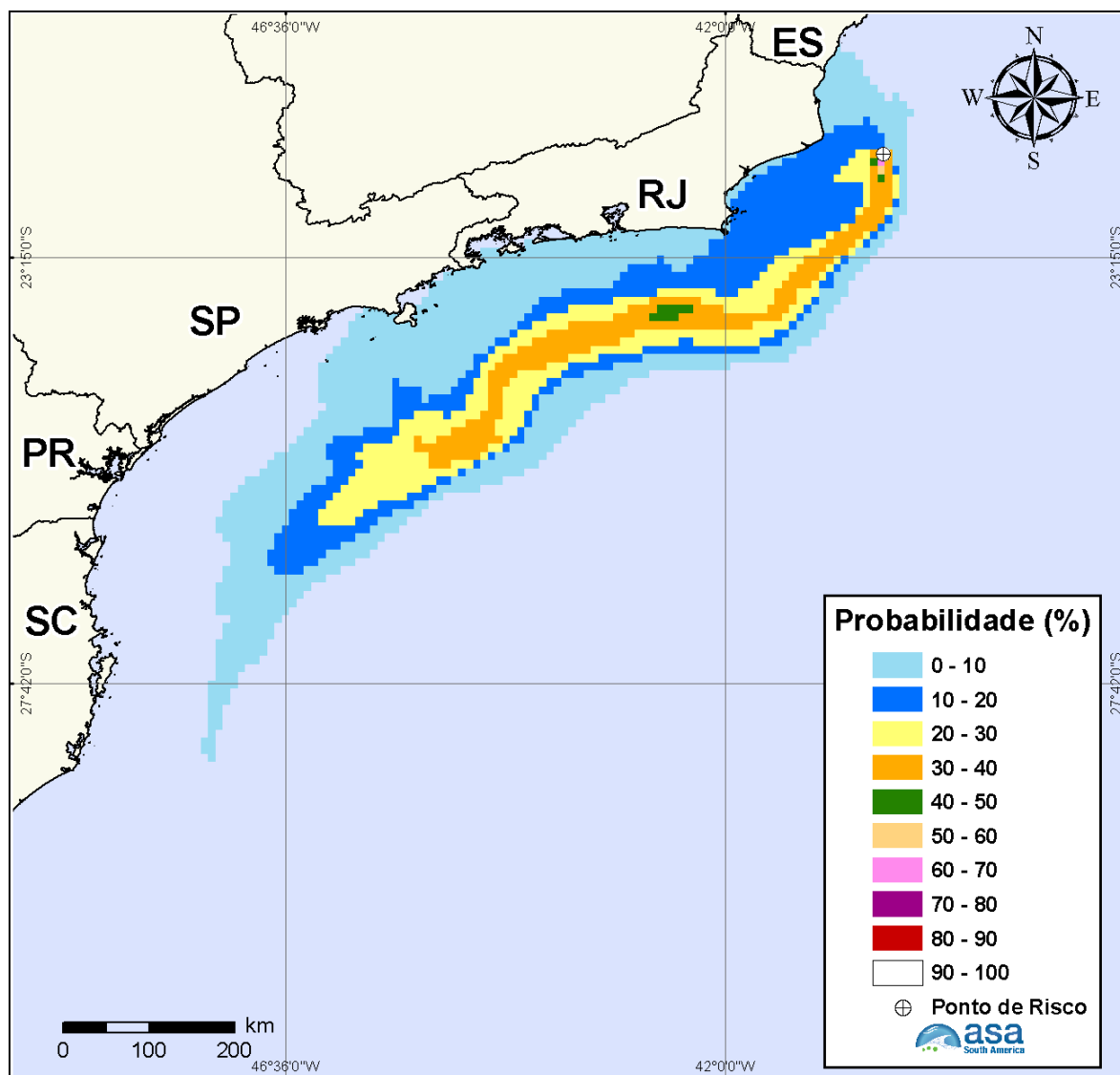


Figura III-13 - Cenário UOTE_INV_200_30D. Contornos de probabilidade de óleo na água para um acidente na Bacia de Campos, durante os meses de inverno (junho a agosto), com derrame de 200 m³ (instantâneo), após 30 dias de simulação.

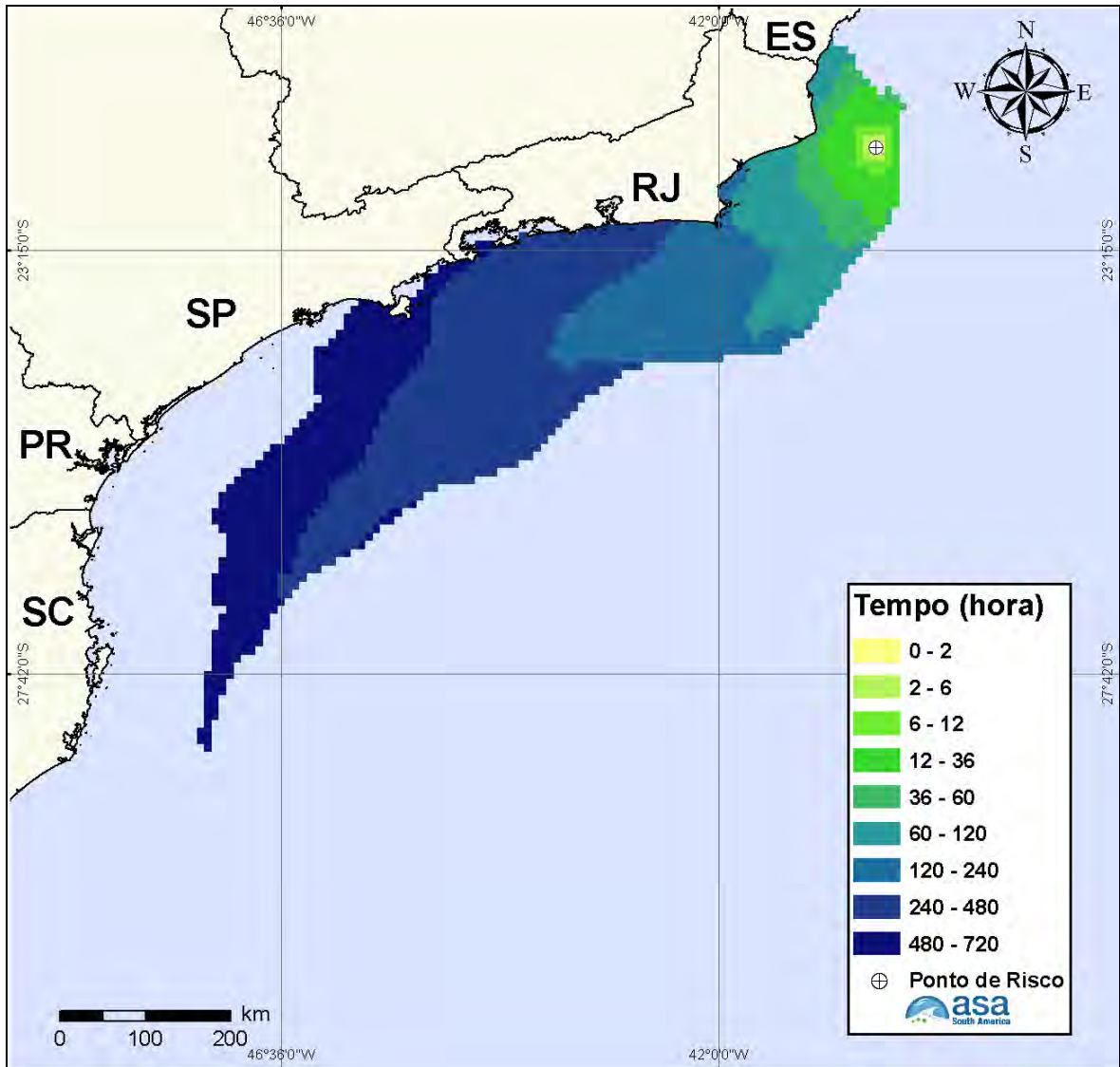


Figura III-14 - Cenário UOTE_INV_200_30D. Contornos do tempo de deslocamento do óleo na água para um acidente na Bacia de Campos, durante os meses de inverno (junho a agosto), com derrame de 200 m³ (instantâneo), após 30 dias de simulação.

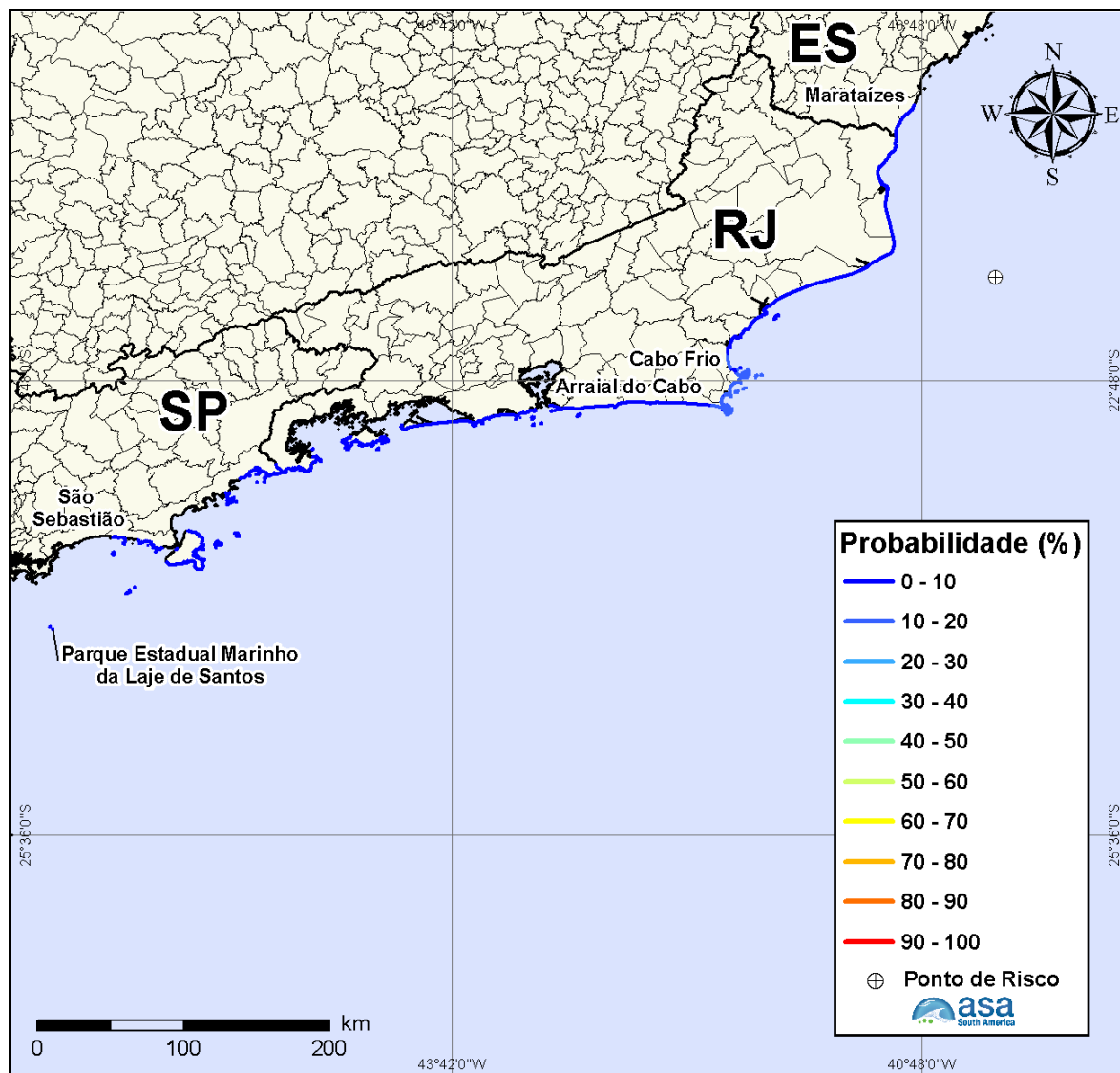


Figura III-15 - Cenário UOTE_INV_200_30D. Probabilidade de óleo na costa para um acidente na Bacia de Campos, durante os meses de inverno (junho a agosto), com derrame de 200 m³ (instantâneo), após 30 dias de simulação.

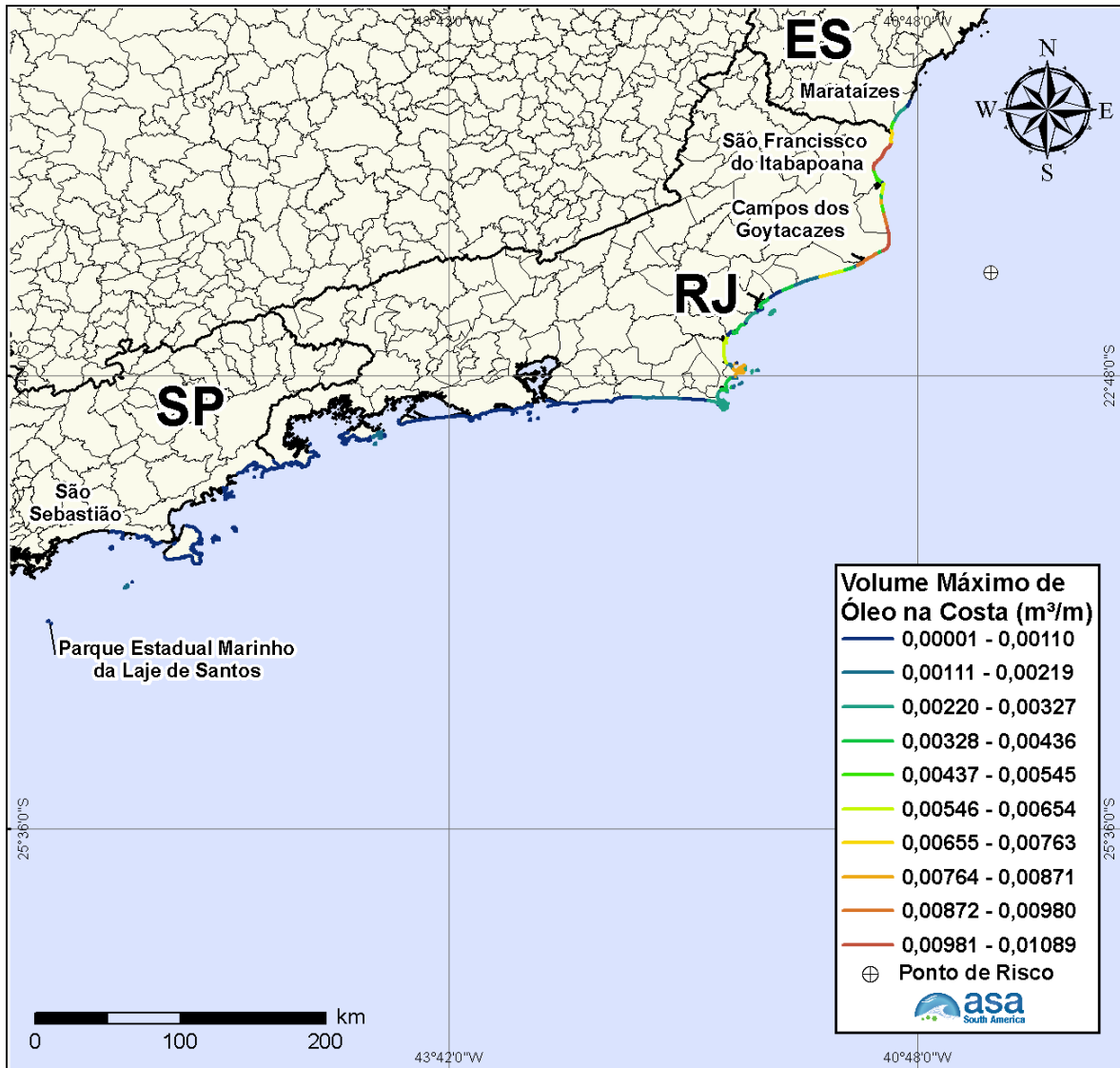


Figura III-16 - Cenário UOTE_INV_200_30D. Volume máximo de óleo na costa (m³/m) para um acidente na Bacia de Campos, durante os meses de inverno (junho a agosto), com derrame de 200,0 m³ (instantâneo), após 30 dias de simulação.

A Tabela III-4 apresenta as probabilidades de toque, o tempo mínimo de toque na linha de costa e o volume máximo por metro de costa para os municípios atingidos, resultante das simulações probabilísticas de verão e de inverno com volume médio. Observa-se que o menor tempo de toque de óleo na costa ocorreu no Município de Campos dos Goytacazes (RJ), para ambos os períodos, sendo de 51 horas no inverno e 89 horas para o período de verão.

Tabela III-4 - Lista de municípios/localidades com probabilidade de toque para o cenário de derrame de 200 m³ nos períodos de verão e inverno.

MUNICÍPIOS/LOCALIDADES		PROBABILIDADE DE OLEO NA COSTA (%)		TEMPO MINIMO DE TOQUE NA COSTA (horas)		MAXIMO VOLUME NA COSTA (m ³ /m)	
		Verão	Inverno	Verão	Inverno	Verão	Inverno
ES	Itapemirim	N.A.	1	N.A.	106	N.A.	0,00232
	Marataizes	N.A.	1	N.A.	83	N.A.	0,00295
	Presidente Kennedy	N.A.	2	N.A.	99	N.A.	0,00735
RJ	São Francisco de Itabapoana	N.A.	3	N.A.	71	N.A.	0,01089
	São João da Barra	N.A.	5	N.A.	52	N.A.	0,01
	Campos dos Goytacazes	1	10	89	51	0,00035	0,01067
	Quissamã	1	10	91	55	0,00035	0,00881
	Carapebus	N.A.	5	N.A.	102	N.A.	0,00344
	Macaé	N.A.	7	N.A.	120	N.A.	0,00421
	Macaé - Ilha de Santana	1	8	144	116	0,00001	0,0024
	Macaé - Ilha do Frances	1	8	144	116	0,00001	0,0024
	Macaé - Ilha dos Papagaios	N.A.	7	N.A.	127	N.A.	0,00094
	Rio das Ostras	N.A.	9	N.A.	138	N.A.	0,00553
	Casimiro de Abreu	1	9	177	160	0,00054	0,00553
	Cabo Frio	2	13	149	156	0,00714	0,00594
	Cabo Frio - Ilha Papagaio	2	14	149	148	0,00162	0,00419
	Cabo Frio - Ilha Comprida	2	15	149	130	0,00162	0,00419
	Armação dos Búzios	2	16	143	119	0,00714	0,00787
	Armação dos Búzios - Ilha Rasa	2	16	169	128	0,00714	0,00787
	Armação dos Búzios - Ilha Branca	2	16	148	128	0,00353	0,00787
	Armação dos Búzios - Ilha Ancora	2	15	128	109	0,00098	0,00253
	Armação dos Búzios - Ilha Gravata	2	15	128	119	0,001	0,00253
	Armação dos Búzios - Ilha do Breu	2	15	143	130	0,001	0,00185
	Armação dos Búzios - Ilha Pargos	2	15	137	130	0,001	0,00185
	Arraial do Cabo	2	14	151	148	0,00213	0,00289
	Arraial do Cabo - Ilha dos Porcos	2	14	151	148	0,00213	0,00289
	Arraial do Cabo - Ilha Cabo Frio	2	14	151	148	0,00213	0,00289
	Araruama	N.A.	6	N.A.	228	N.A.	0,00186
	Squarema	N.A.	6	N.A.	240	N.A.	0,00166
	Maricá	N.A.	7	N.A.	272	N.A.	0,00089
	Maricá - Ilhas Maricas	N.A.	7	N.A.	278	N.A.	0,00031
	Niterói	N.A.	6	N.A.	333	N.A.	0,00042
	Niterói - Ilha da Mãe	N.A.	6	N.A.	333	N.A.	0,00025
	Niterói - Ilha do Pai	N.A.	6	N.A.	333	N.A.	0,00025
Rio de Janeiro	N.A.	7	N.A.	319	N.A.	0,00071	

N.A. = não aplicável (não há probabilidade de toque nestes municípios).

(continua)

Tabela III-4 - Lista de municípios/localidades com probabilidade de toque para o cenário de derrame de 200 m³ nos períodos de verão e inverno (continuação).

MUNICÍPIOS/LOCALIDADES		PROBABILIDADE DE OLEO NA COSTA (%)		TEMPO MINIMO DE TOQUE NA COSTA (horas)		MAXIMO VOLUME NA COSTA (m ³ /m)	
		Verão	Inverno	Verão	Inverno	Verão	Inverno
RJ	Rio de Janeiro - Ilha de Guaratiba	N.A.	5	N.A.	383	N.A.	0,00011
	Rio de Janeiro - Ilha de Palmas	N.A.	7	N.A.	350	N.A.	0,00071
	Rio de Janeiro - Ilha Rasa	N.A.	4	N.A.	306	N.A.	0,0003
	Rio de Janeiro - Ilha Redonda	N.A.	5	N.A.	319	N.A.	0,00042
	Rio de Janeiro - Ilha Urupira	N.A.	7	N.A.	369	N.A.	0,00031
	Rio de Janeiro - Ilhas Cagarras	N.A.	7	N.A.	350	N.A.	0,00071
	Rio de Janeiro - Ilhas Tijucas	N.A.	7	N.A.	356	N.A.	0,00041
	Rio de Janeiro – Restinga da Marambia	N.A.	5	N.A.	383	N.A.	0,00037
	Itaguaí – Restinga da Marambia	N.A.	5	N.A.	392	N.A.	0,00051
	Mangaratiba – Restinga da Marambia	N.A.	5	N.A.	397	N.A.	0,00078
	Angra dos Reis - Ilha Grande	N.A.	8	N.A.	414	N.A.	0,00148
	Angra dos Reis - Ilha Jorge Grego	N.A.	8	N.A.	419	N.A.	0,00148
	Paraty	N.A.	6	N.A.	523	N.A.	0,00108
SP	Ubatuba	N.A.	3	N.A.	575	N.A.	0,0001
	Ubatuba - Ilha Anchieta	N.A.	1	N.A.	621	N.A.	0,00003
	Ubatuba - Ilha Comprida	N.A.	3	N.A.	576	N.A.	0,0001
	Ubatuba - Ilha das Couves	N.A.	3	N.A.	576	N.A.	0,0001
	Ilhabela	N.A.	6	N.A.	500	N.A.	0,001
	Ilhabela - Ilha da Vitória	N.A.	6	N.A.	475	N.A.	0,00047
	Ilhabela - Ilha dos Búzios	N.A.	5	N.A.	527	N.A.	0,00078
	Ilhabela - Ilha Sumitica	N.A.	5	N.A.	527	N.A.	0,00078
	São Sebastião	N.A.	1	N.A.	639	N.A.	0,00012
	São Sebastião - Arquipélago de Alcatrazes	N.A.	9	N.A.	588	N.A.	0,00126
	São Sebastião - Ilha do Toque-toque	N.A.	1	N.A.	639	N.A.	0,00012
Santos - Laje de Santos	N.A.	1	N.A.	677	N.A.	0,00001	

N.A. = não aplicável (não há probabilidade de toque nestes municípios).

III.1.3 Simulações Probabilísticas – Volume Intermediário

Nas Figuras III-17 a III-24 são apresentados os resultados das simulações probabilísticas com derrame de volume intermediário. A extensão de toque na costa variou de 206,6 km (verão) a 1.319,7 km (inverno), e a maior probabilidade de toque calculada foi inferior a 20%.

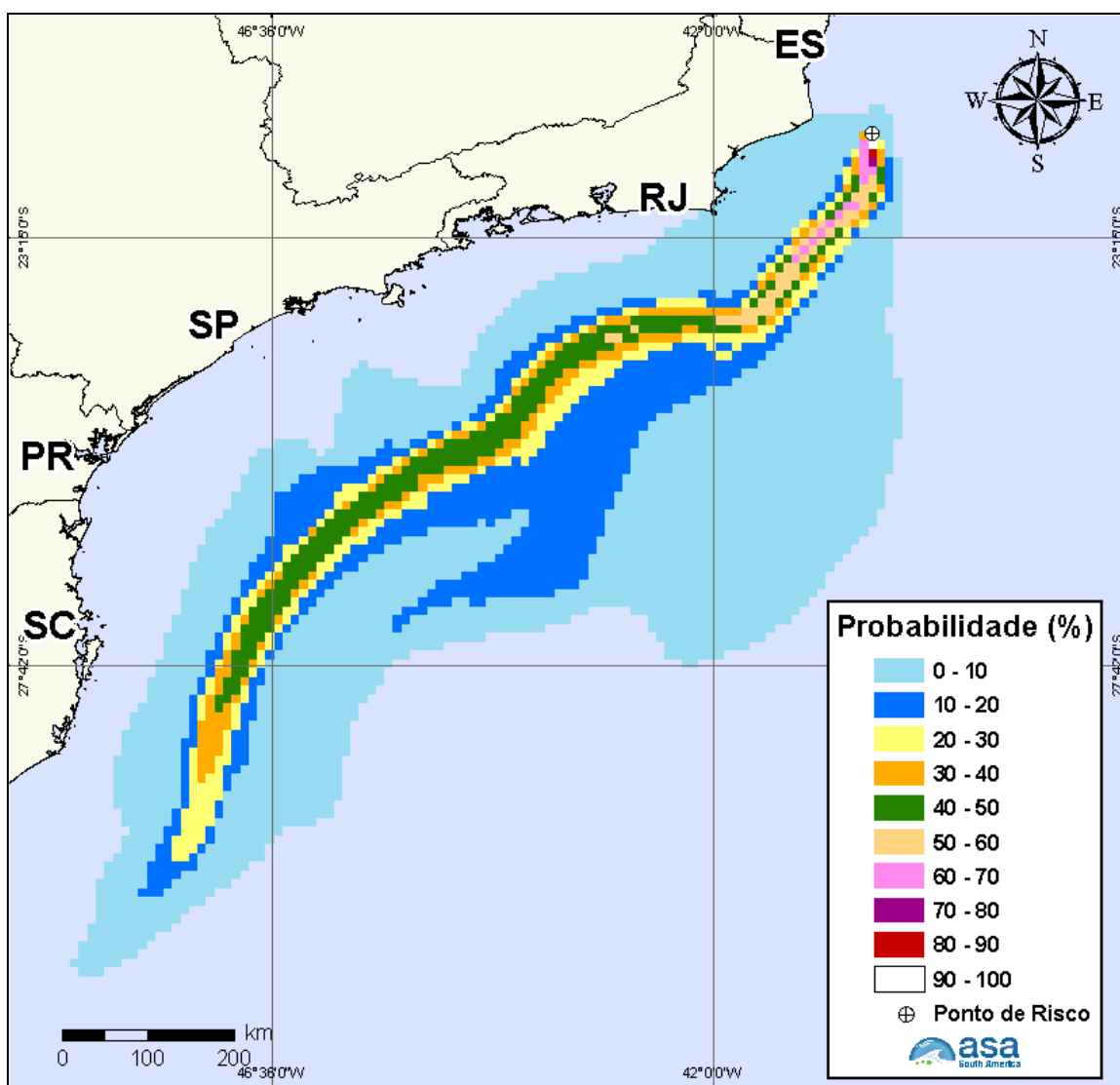


Figura III-17 - Cenário UOTE_VER_1384_30D. Contornos de probabilidade de óleo na água para um acidente na Bacia de Campos, durante os meses de verão (janeiro a março), com derrame de 1.384 m³ (durante 10 minutos), após 30 dias de simulação.

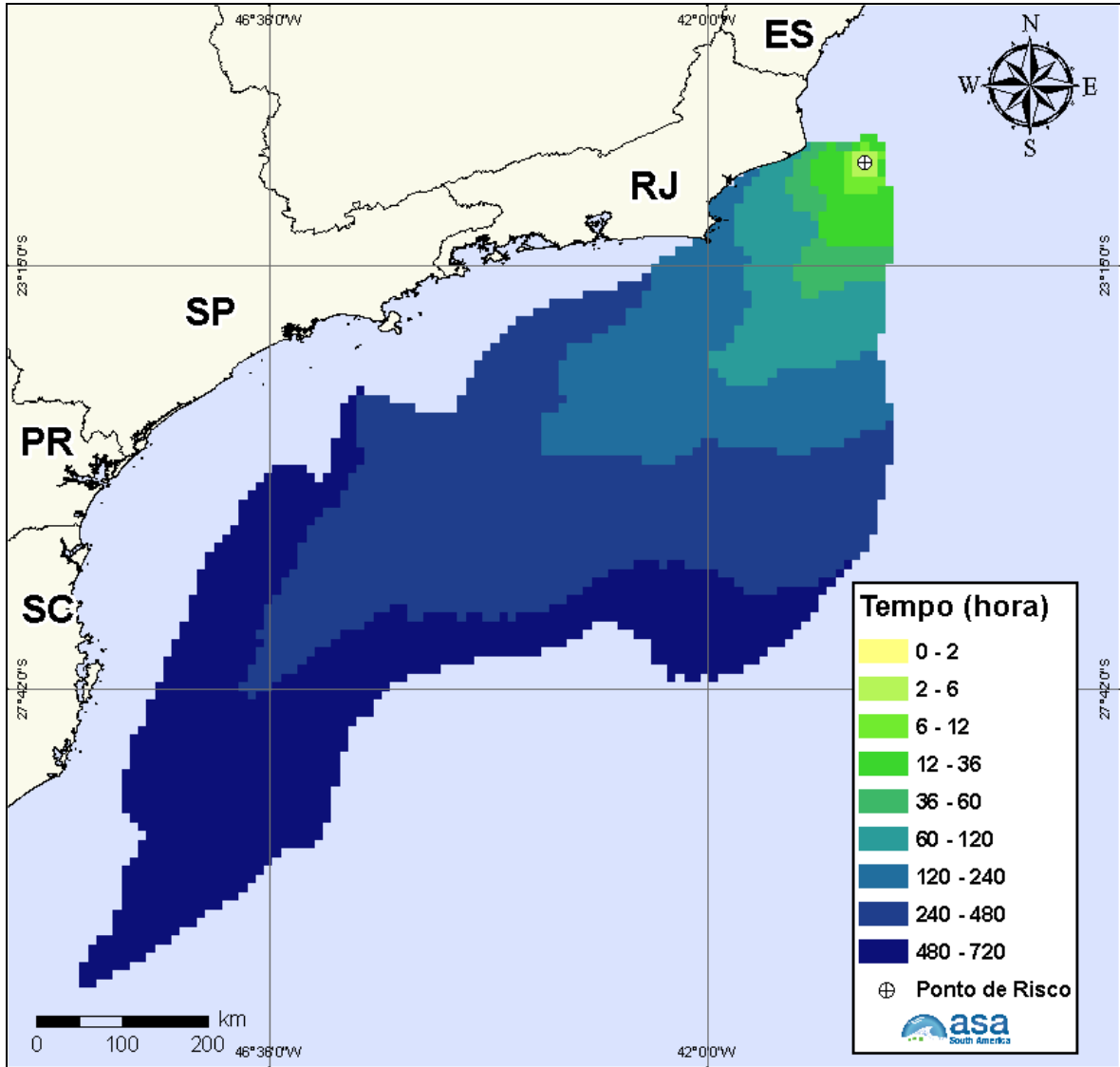


Figura III-18 - Cenário UOTE_VER_1384_30D. Contornos do tempo de deslocamento do óleo na água para um acidente na Bacia de Campos, durante os meses de verão (janeiro a março), com derrame de 1.384 m³ (durante 10 minutos), após 30 dias de simulação.

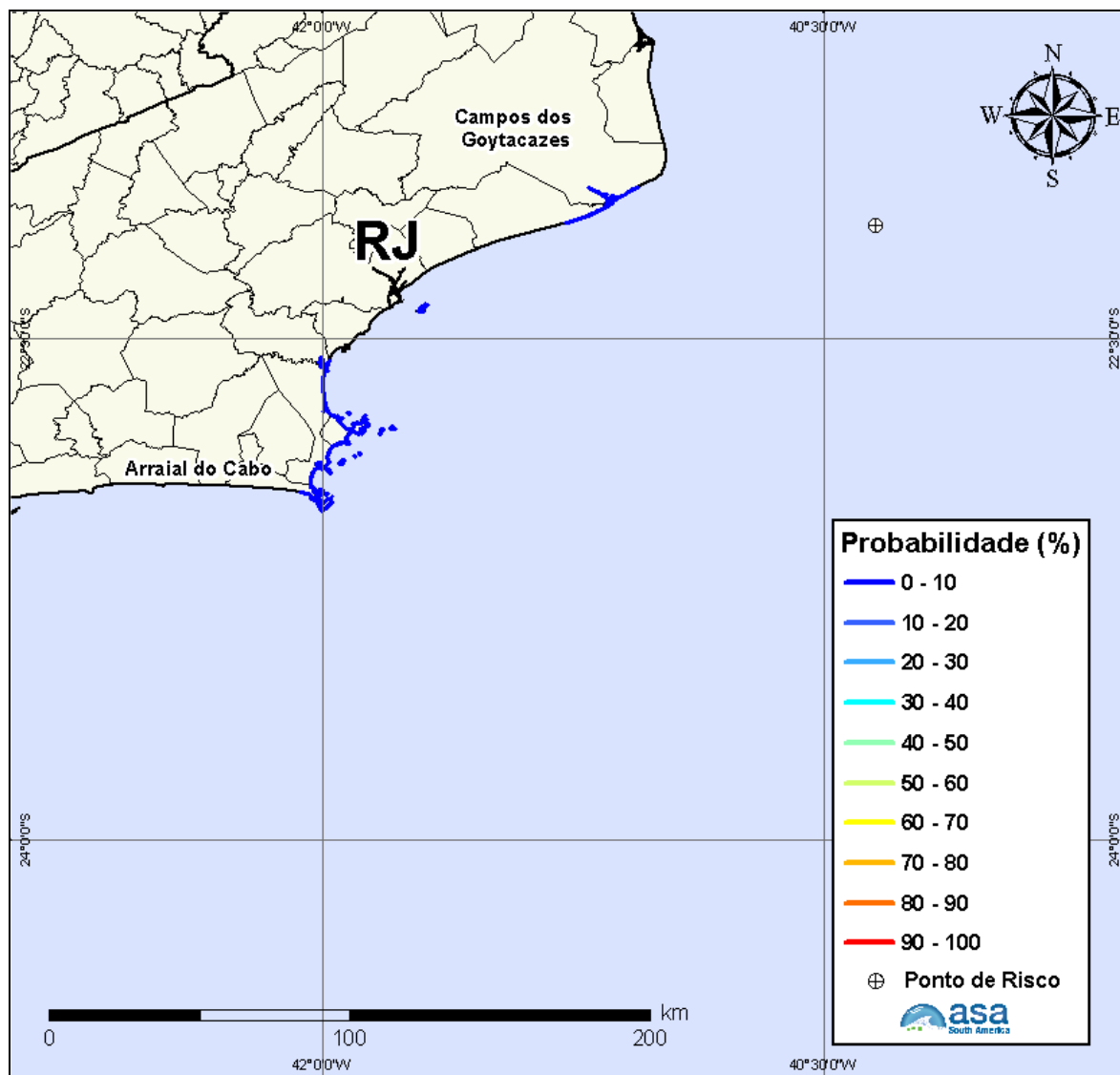


Figura III-19 - Cenário UOTE_VER_1384_30D. Probabilidade de óleo na costa para um acidente na Bacia de Campos, durante os meses de verão (janeiro a março), com derrame de 1.384m³ (durante 10 minutos), após 30 dias de simulação.

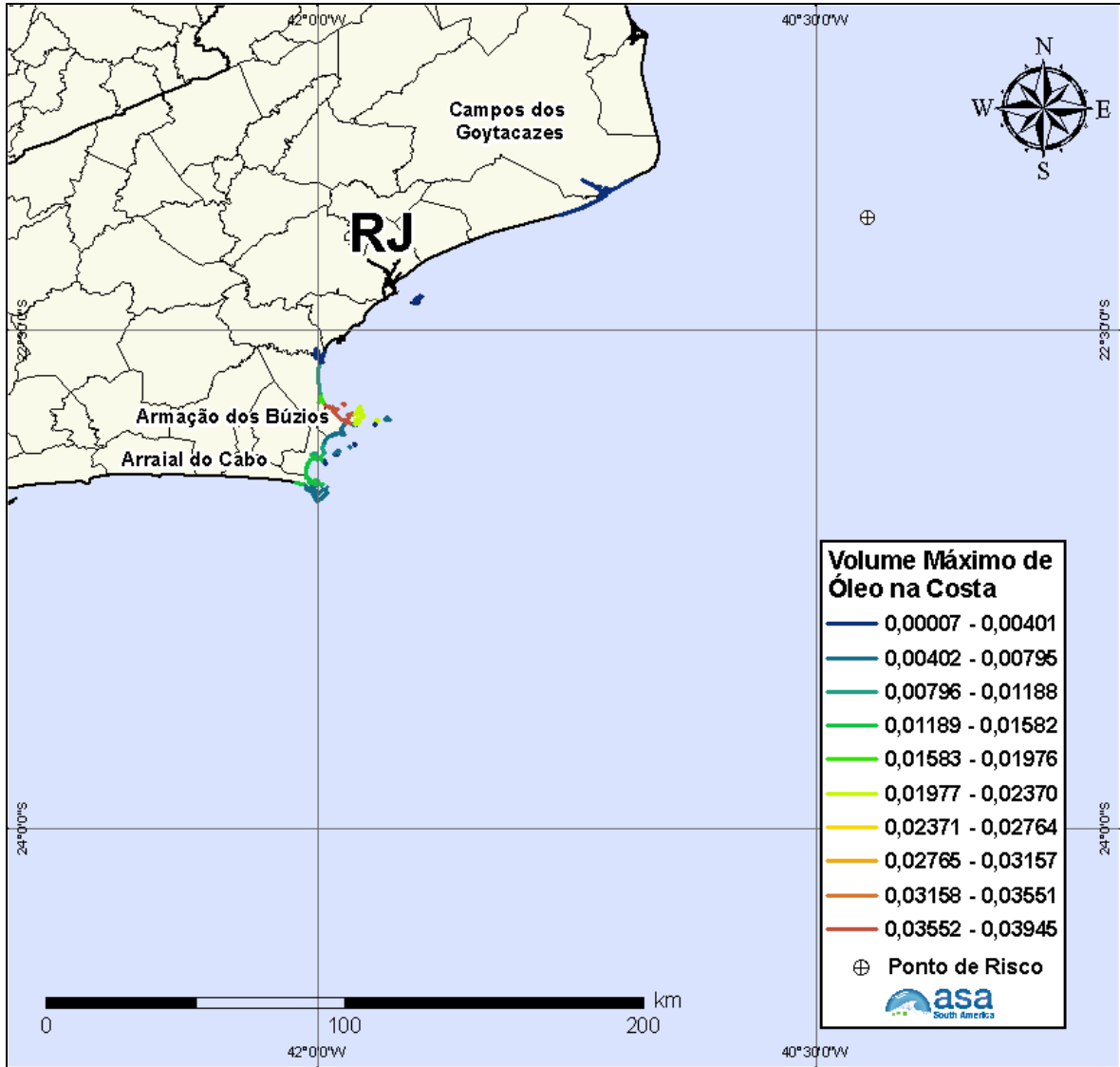


Figura III-20 - Cenário UOTE_VER_1384_30D. Volume máximo de óleo na costa (m^3/m) para um acidente na Bacia de Campos, durante os meses de verão (janeiro a março), com derrame de $1.384m^3$ (durante 10 minutos), após 30 dias de simulação.

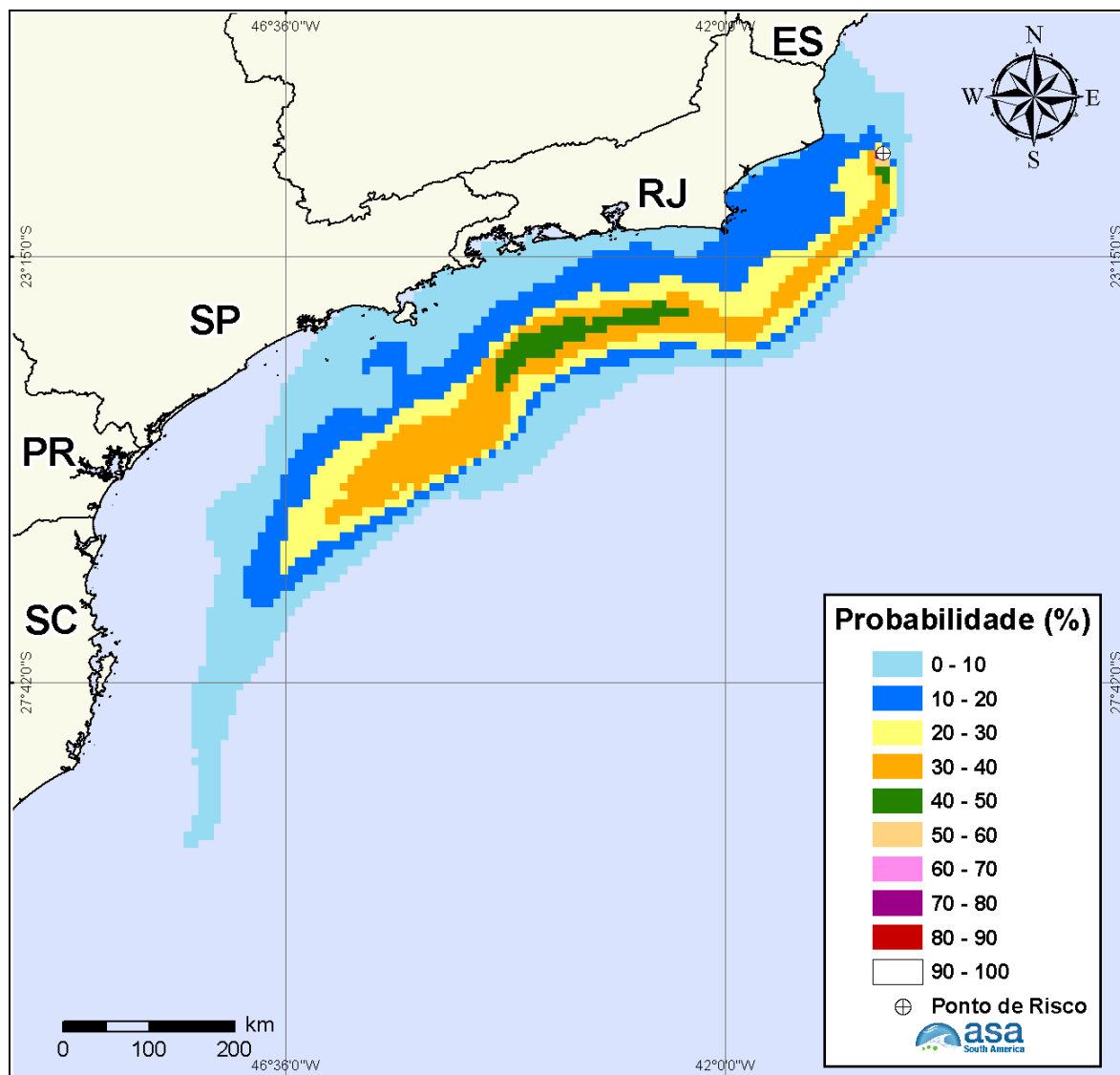


Figura III-21 - Cenário UOTE_INV_1384_30D. Contornos de probabilidade de óleo na água para um acidente na Bacia de Campos, durante os meses de inverno (junho a agosto), com derrame de 1.384m³ (durante 10 minutos), após 30 dias de simulação.

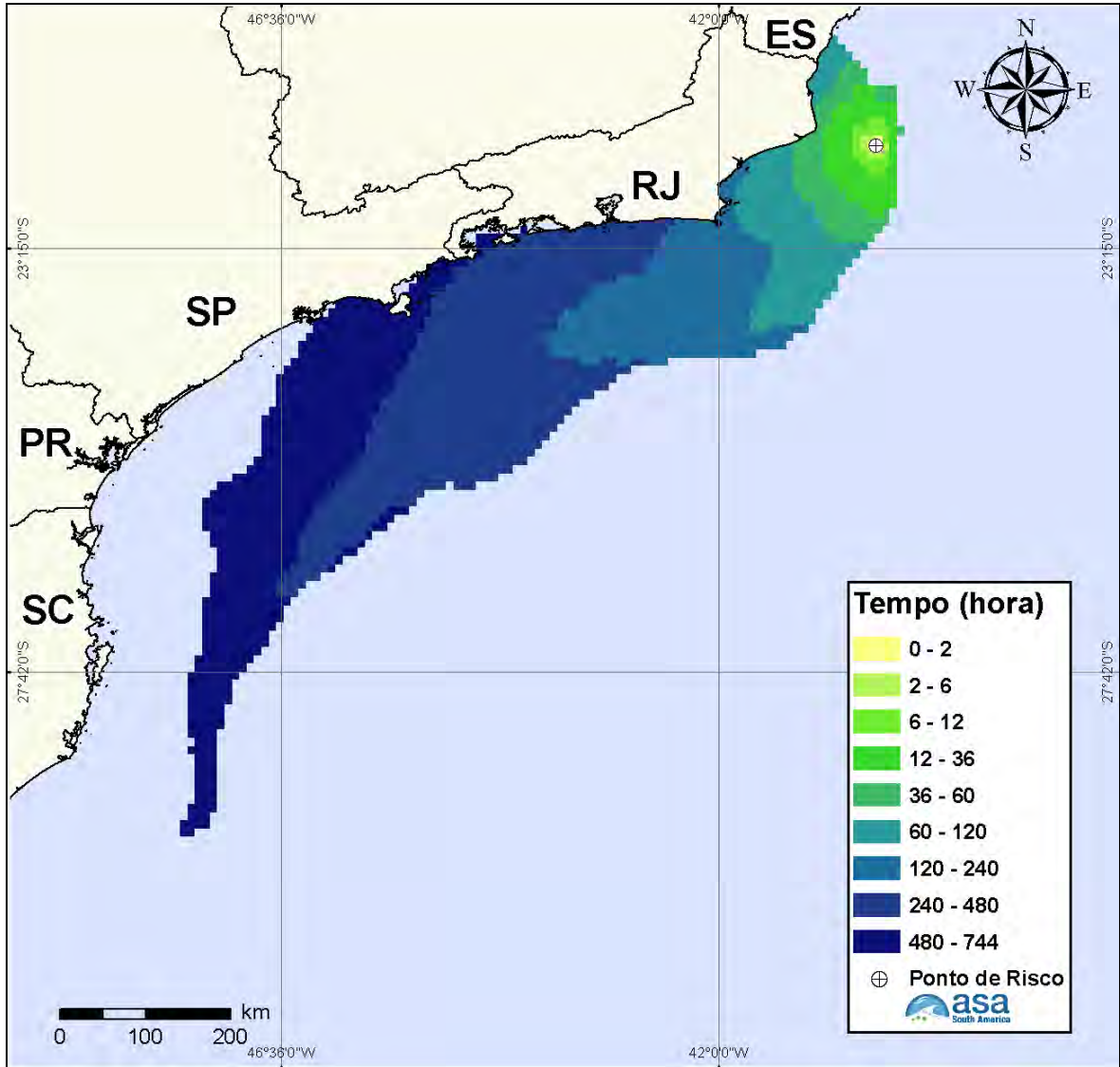


Figura III-22 - Cenário UOTE_INV_1384_30D. Contornos do tempo de deslocamento do óleo na para um acidente na Bacia de Campos, durante os meses de inverno (junho a agosto), com derrame de 1.384 m³ (durante 10 minutos), após 30 dias de simulação.

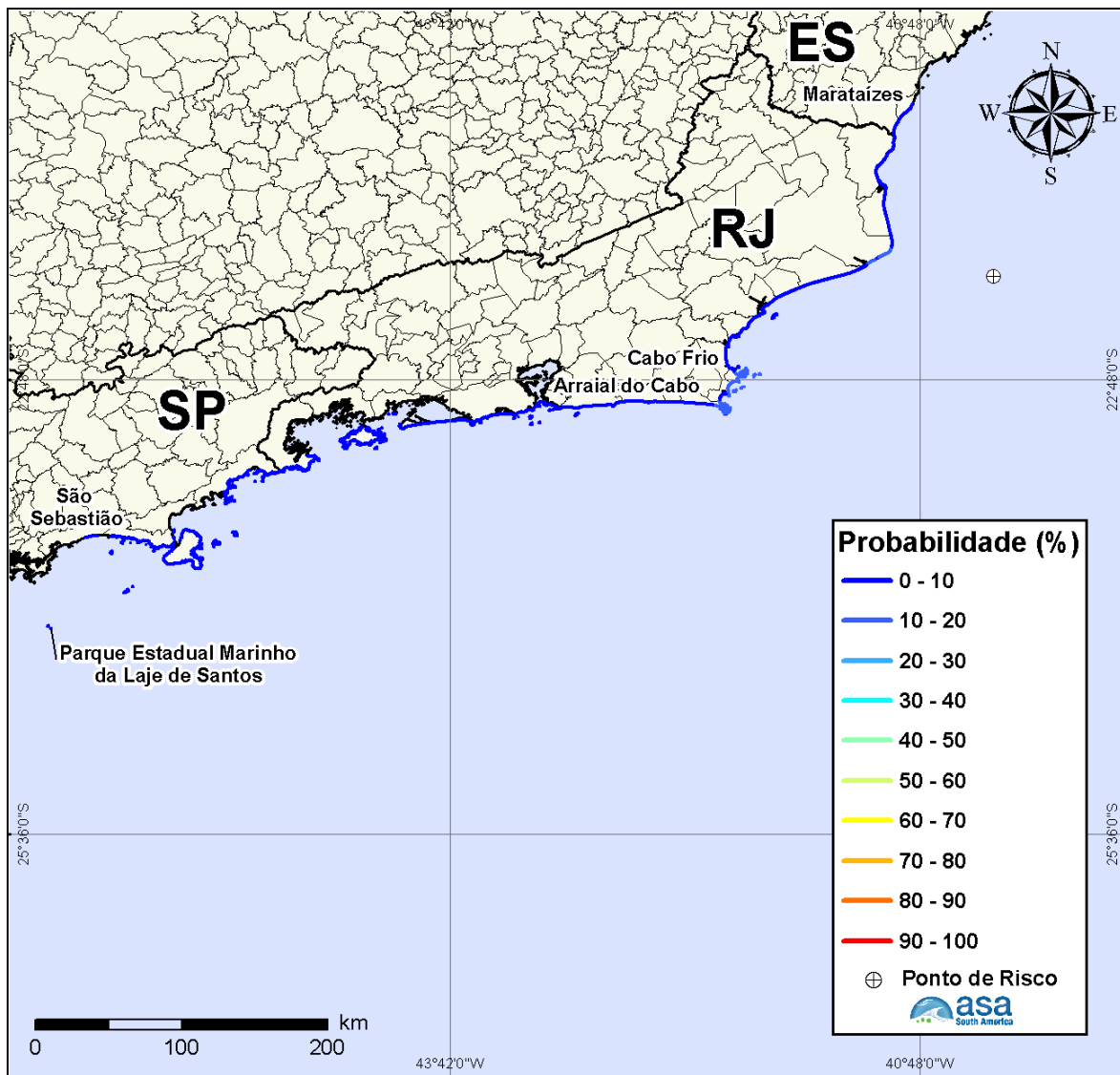


Figura III-23 - Cenário UOTE_INV_1384_30D. Probabilidade de óleo na costa para um acidente na Bacia de Campos, durante os meses de inverno (junho a agosto), com derrame de 1.384 m³ (durante 10 minutos), após 30 dias de simulação.

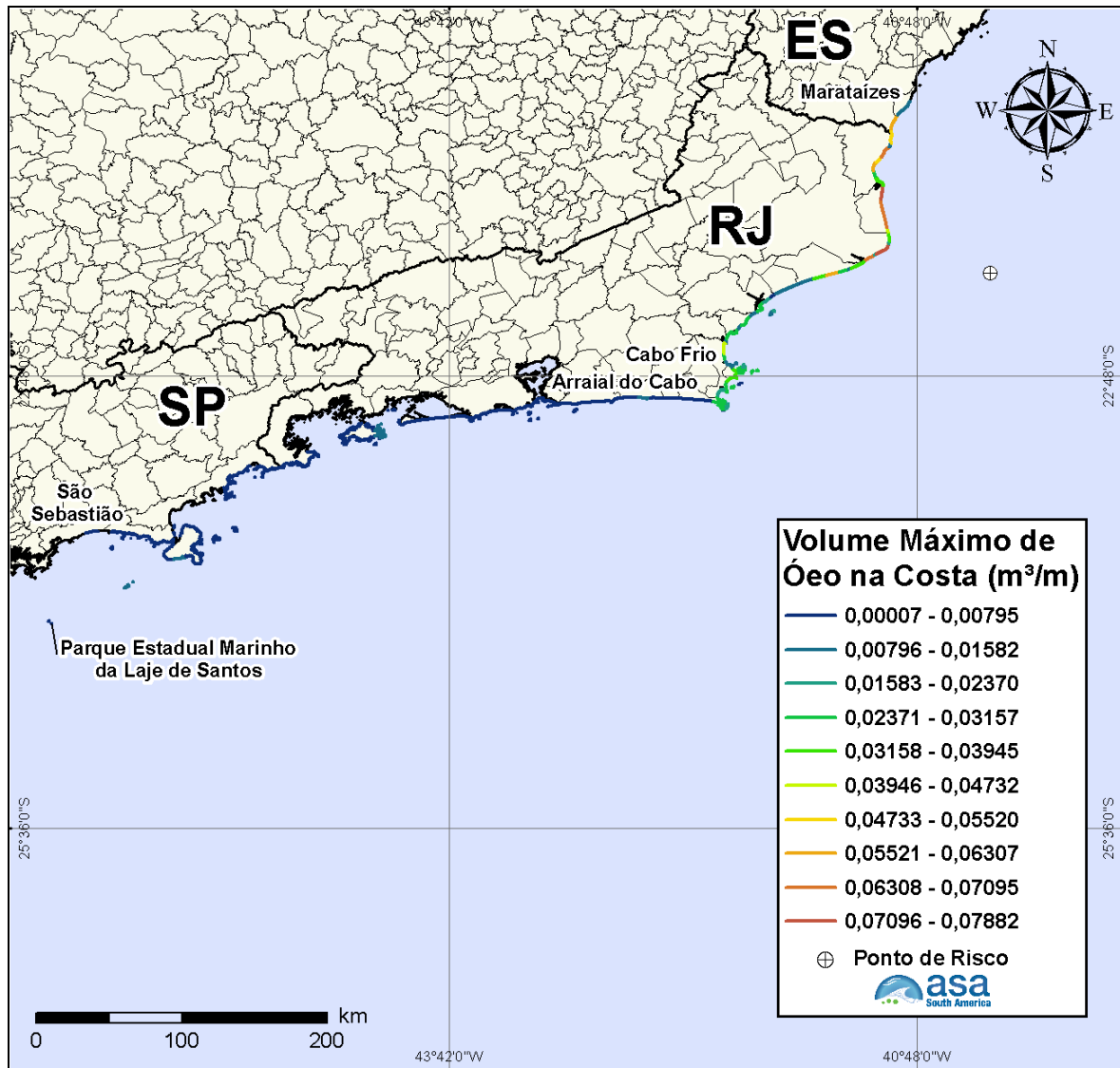


Figura III-24 - Cenário UOTE_INV_1384_30D. Volume máximo de óleo na costa (m³/m) para um acidente na Bacia de Campos, durante os meses de inverno (junho a agosto), com derrame de 1.384 m³ (durante 10 minutos), após 30 dias de simulação.

Na Tabela III-6 são apresentadas as probabilidades de toque, o tempo mínimo de toque na linha de costa e o volume máximo por metro de costa para os municípios atingidos, resultante das simulações probabilísticas de verão e de inverno. Observa-se que o menor tempo de toque de óleo na costa ocorreu no município de Campos dos Goytacazes (RJ), para ambos os períodos, sendo de 49 horas para o período de inverno e 86 horas no verão.

Tabela III-5 - Lista de municípios/localidades com probabilidade de toque para o cenário de derrame de 1.384 m³ nos períodos de verão e inverno.

MUNICÍPIOS/LOCALIDADES		PROBABILIDADE DE OLEO NA COSTA (%)		TEMPO MINIMO DE TOQUE NA COSTA (horas)		MAXIMO VOLUME NA COSTA (m ³ /m)	
		Verão	Inverno	Verão	Inverno	Verão	Inverno
ES	Itapemirim	N.A.	2	N.A.	109	N.A.	0,01205
	Marataizes	N.A.	2	N.A.	94	N.A.	0,05642
	Presidente Kennedy	N.A.	2	N.A.	100	N.A.	0,05642
RJ	São Francisco de Itabapoana	N.A.	3	N.A.	80	N.A.	0,06746
	São João da Barra	N.A.	5	N.A.	59	N.A.	0,07114
	Campos dos Goytacazes	1	11	86	49	0,00254	0,07882
	Quissamã	1	11	87	51	0,00254	0,06978
	Carapebus	N.A.	4	N.A.	104	N.A.	0,01506
	Macaé	N.A.	8	N.A.	139	N.A.	0,02855
	Macaé - Ilha de Santana	1	7	133	123	0,00007	0,00986
	Macaé - Ilha do Frances	1	7	150	123	0,00007	0,01795
	Macaé - Ilha dos Papagaios	N.A.	7	N.A.	165	N.A.	0,02855
	Rio das Ostras	1	8	212	150	0,00014	0,02526
	Casimiro de Abreu	2	10	195	153	0,00943	0,04169
	Cabo Frio	3	13	150	141	0,03945	0,04169
	Cabo Frio - Ilha Papagaio	3	13	150	142	0,01532	0,02569
	Cabo Frio - Ilha Comprida	3	13	150	142	0,00751	0,02569
	Armação dos Búzios	3	15	138	125	0,03945	0,03728
	Armação dos Búzios - Ilha Rasa	2	10	163	152	0,03945	0,01488
	Armação dos Búzios - Ilha Branca	2	12	143	125	0,02271	0,02043
	Armação dos Búzios - Ilha Ancora	2	13	126	115	0,00407	0,02609
	Armação dos Búzios - Ilha Gravata	2	13	143	115	0,02271	0,02609
	Armação dos Búzios - Ilha do Breu	3	12	138	126	0,00751	0,00474
	Armação dos Búzios - Ilha Pargos	3	12	150	126	0,00751	0,00474
	Arraial do Cabo	3	13	162	161	0,01532	0,02974
	Arraial do Cabo - Ilha dos Porcos	3	13	162	153	0,01532	0,02974
	Arraial do Cabo - Ilha Cabo Frio	2	13	146	153	0,0062	0,02974
	Araruama	N.A.	4	N.A.	205	N.A.	0,00671

N.A. = não aplicável (não há probabilidade de toque nestes municípios).

(continua)

Tabela III-5- Lista de municípios/localidades com probabilidade de toque para o cenário de 1.384 m³ nos períodos de verão e inverno (continuação).

MUNICÍPIOS/LOCALIDADES		PROBABILIDADE DE OLEO NA COSTA (%)		TEMPO MINIMO DE TOQUE NA COSTA (horas)		MAXIMO VOLUME NA COSTA (m ³ /m)	
		Verão	Inverno	Verão	Inverno	Verão	Inverno
RJ	Saquarema	N.A.	5	N.A.	228	N.A.	0,00807
	Maricá	N.A.	6	N.A.	263	N.A.	0,00735
	Maricá - Ilhas Maricas	N.A.	4	N.A.	272	N.A.	0,00112
	Niterói	N.A.	6	N.A.	345	N.A.	0,00406
	Niterói - Ilha da Mãe	N.A.	6	N.A.	350	N.A.	0,00406
	Niterói - Ilha do Pai	N.A.	5	N.A.	355	N.A.	0,00312
	Rio de Janeiro	N.A.	8	N.A.	341	N.A.	0,00568
	Rio de Janeiro - Ilha de Guaratiba	N.A.	7	N.A.	392	N.A.	0,00307
	Rio de Janeiro - Ilha de Palmas	N.A.	7	N.A.	341	N.A.	0,00568
	Rio de Janeiro - Ilha Rasa	N.A.	4	N.A.	329	N.A.	0,00209
	Rio de Janeiro - Ilha Redonda	N.A.	7	N.A.	341	N.A.	0,00568
	Rio de Janeiro - Ilha Urupira	N.A.	8	N.A.	378	N.A.	0,00292
	Rio de Janeiro - Ilhas Cagarras	N.A.	7	N.A.	341	N.A.	0,00568
	Rio de Janeiro - Ilhas Tijucas	N.A.	7	N.A.	353	N.A.	0,00188
	Rio de Janeiro – Restinga da Marambia	N.A.	7	N.A.	392	N.A.	0,00307
	Itaguaí – Restinga da Marambaia	N.A.	5	N.A.	400	N.A.	0,00343
	Mangaratiba – Restinga da Marambaia	N.A.	4	N.A.	403	N.A.	0,00188
	Mangaratiba - Ilha de Guaíba	N.A.	1	N.A.	517	N.A.	0,00021
	Angra dos Reis - Ilha Grande	N.A.	6	N.A.	410	N.A.	0,0096
	Angra dos Reis - Ilha Jorge Grego	N.A.	6	N.A.	410	N.A.	0,00371
Paraty	N.A.	5	N.A.	479	N.A.	0,0074	
SP	Ubatuba	N.A.	4	N.A.	565	N.A.	0,00288
	Ubatuba - Ilha Anchieta	N.A.	3	N.A.	597	N.A.	0,00043
	Ubatuba - Ilha Comprida	N.A.	4	N.A.	579	N.A.	0,00288
	Ubatuba - Ilha das Couves	N.A.	4	N.A.	579	N.A.	0,00288
	Ilhabela	N.A.	7	N.A.	501	N.A.	0,00866
	Ilhabela - Ilha da Vitória	N.A.	7	N.A.	474	N.A.	0,00541
	Ilhabela - Ilha dos Búzios	N.A.	6	N.A.	489	N.A.	0,00498
	Ilhabela - Ilha Sumitica	N.A.	6	N.A.	489	N.A.	0,00498
	São Sebastião	N.A.	2	N.A.	693	N.A.	0,00414
	São Sebastião – Arq. de Alcatrazes	N.A.	10	N.A.	593	N.A.	0,0121
	São Sebastião - Ilha do Toque-toque	N.A.	2	N.A.	693	N.A.	0,00064
	Bertioga	N.A.	1	N.A.	729	N.A.	0,00007
	Santos - Laje de Santos	N.A.	3	N.A.	641	N.A.	0,00049

N.A. = não aplicável (não há probabilidade de toque nestes municípios).

III.1.4 Simulações Probabilísticas – Volume de Pior Caso

Nas Figuras III-25 a III-32 são apresentados os resultados das simulações probabilísticas com derrame de volume de pior caso.

A extensão de toque na costa, no período de verão, foi de 215,4 km, atingindo somente municípios da região norte do Estado do Rio de Janeiro, com probabilidades inferiores a 10%. Ressalta-se que, assim como nos demais volumes simulados, praticamente em todas as simulações a mancha deslocou-se para sudoeste, seguindo a orientação da Corrente do Brasil.

No período de inverno, houve toque por uma extensão de, aproximadamente, 1.324,7 km de costa, atingindo municípios do litoral de São Paulo, Rio de Janeiro e Espírito Santo. As maiores probabilidades (24%) foram encontradas em Armação dos Búzios e Arraial do Cabo (RJ). Observa-se também que, praticamente em todas as simulações, as manchas deslocaram-se para sudoeste, seguindo a orientação da Corrente do Brasil. No entanto, em comparação com os resultados de verão, é possível observar uma influência maior da passagem de sistemas frontais, mais frequentes no período de inverno, limitando a porção sul da ocorrência para menores latitudes.

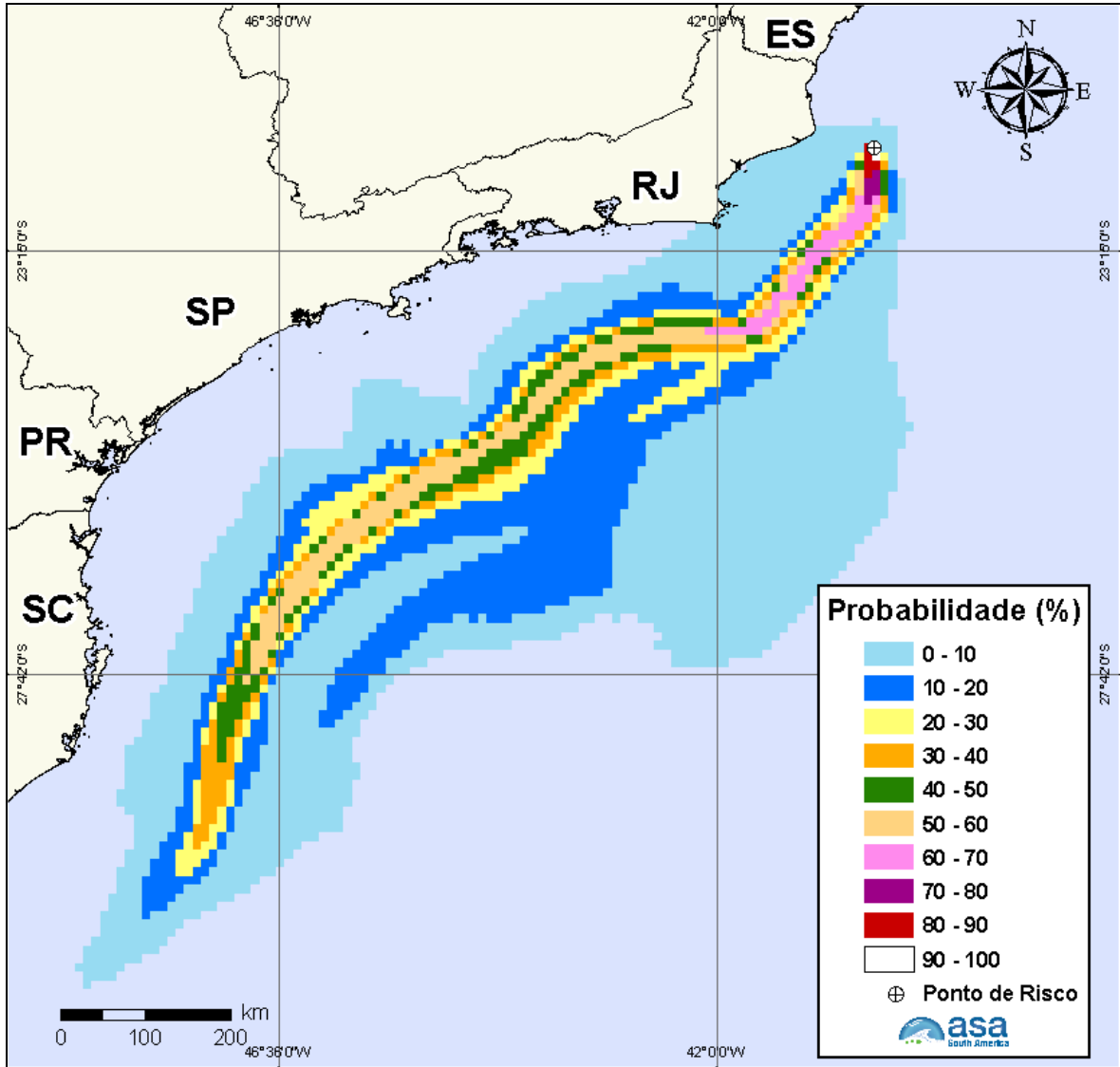


Figura III-25 - Cenário UOTE_VER_PC_31D. Contornos de probabilidade de óleo na água para um acidente na Bacia de Campos, durante os meses de verão (janeiro a março), com derrame de 80.000,0 m³ (ao longo de 24 horas), após 31 dias de simulação.

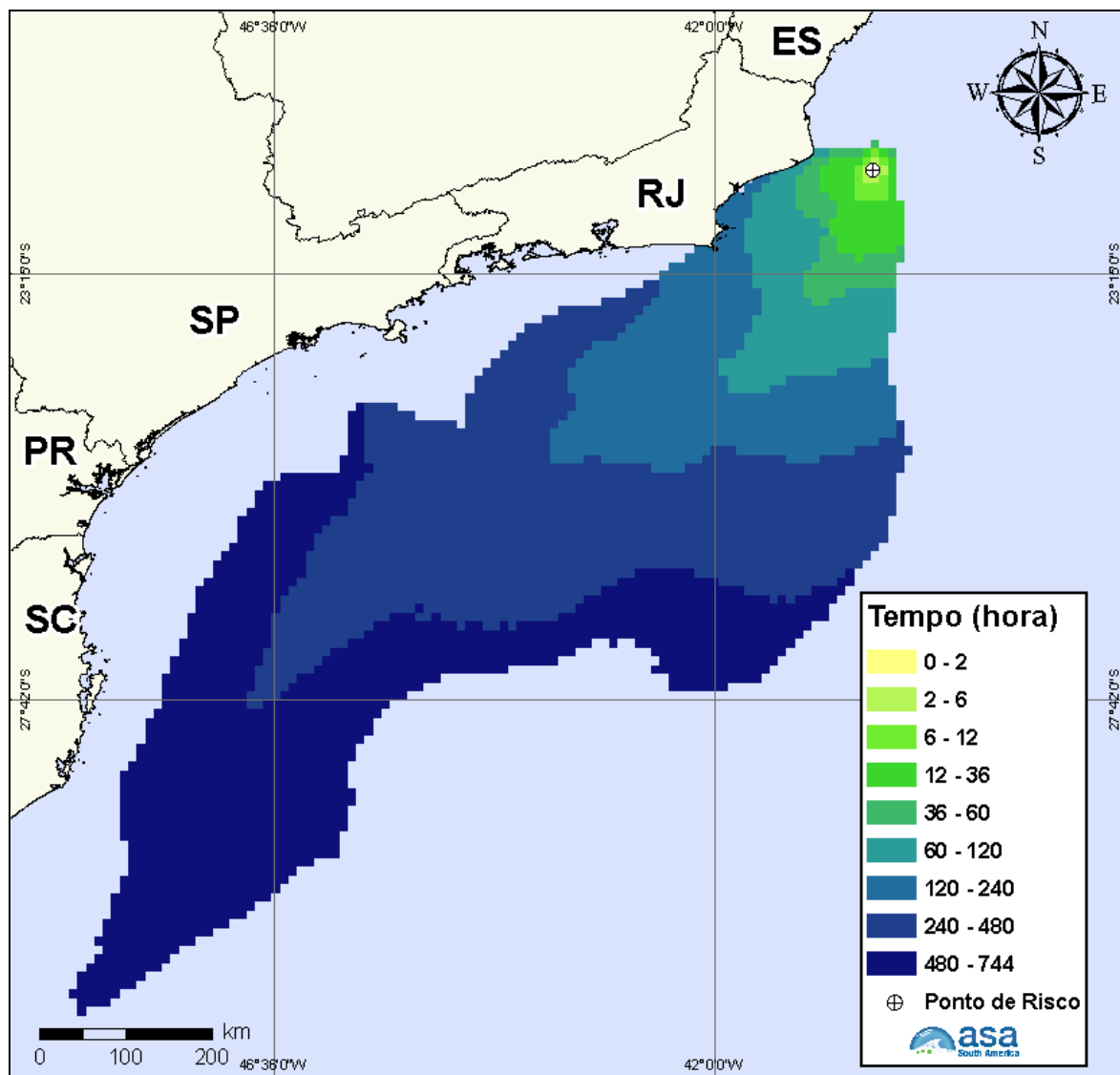


Figura III-26 - Cenário UOTE_VER_PC_31D. Contornos do tempo de deslocamento do óleo na água para um acidente na Bacia de Campos, durante os meses de verão (janeiro a março), com derrame de 80.000,0 m³ (ao longo de 24 horas), após 31 dias de simulação.

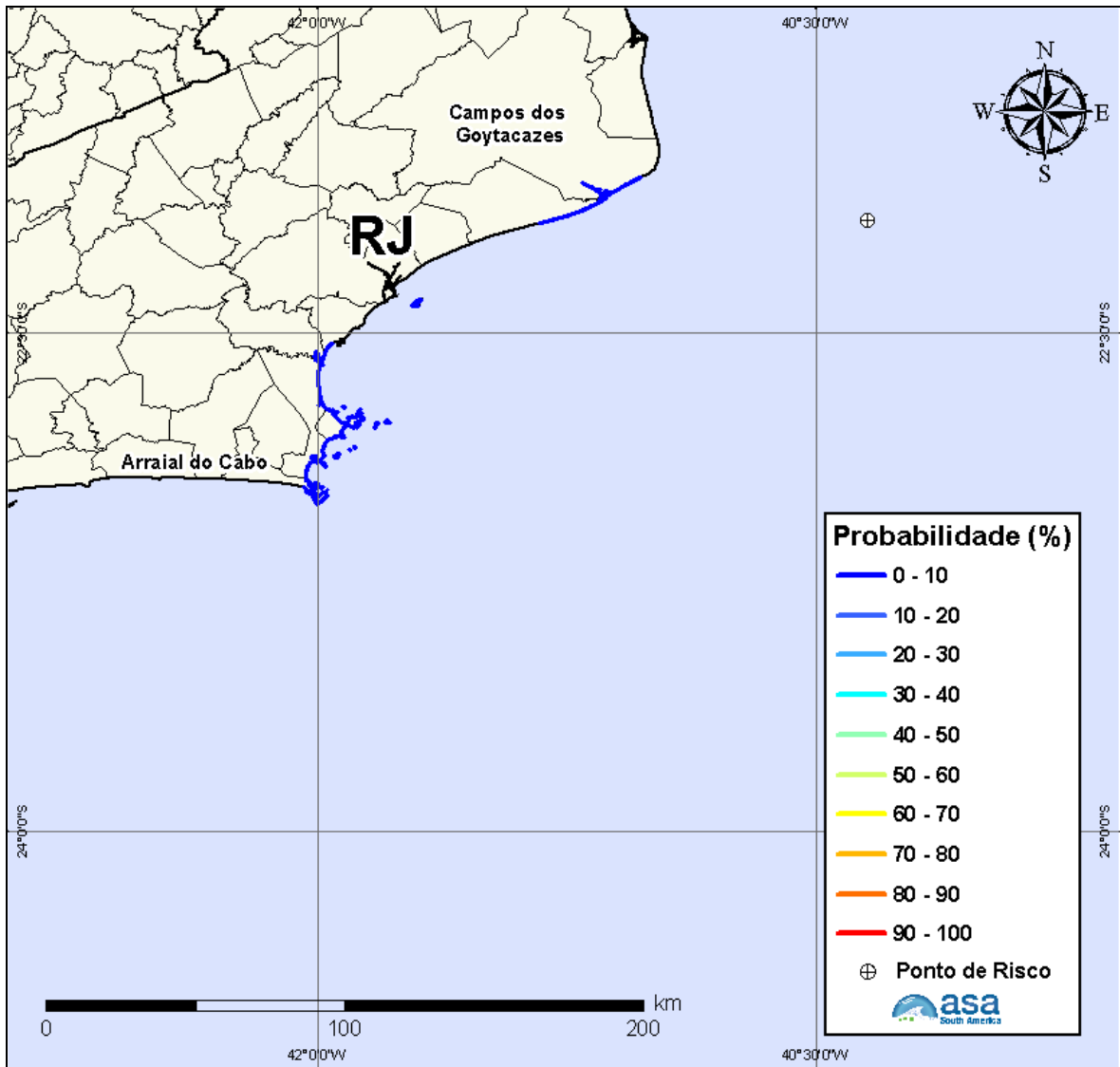


Figura III-27 - Cenário UOTE_VER_PC_31D. Probabilidade de óleo na costa para um acidente na Bacia de Campos, durante os meses de verão (janeiro a março), com derrame de 80.000,0 m³ (ao longo de 24 horas), após 31 dias de simulação.

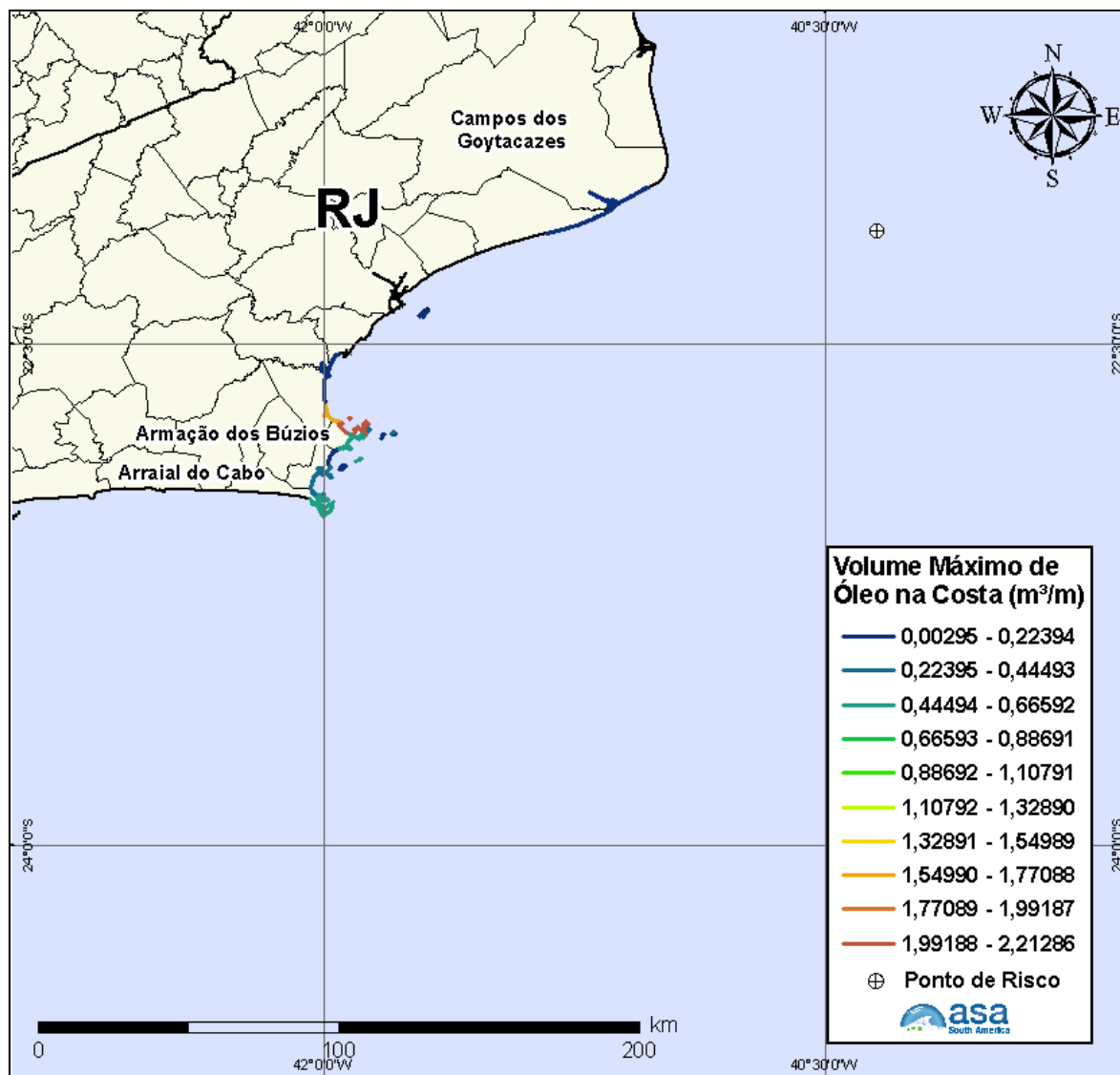


Figura III-28 - Cenário UOTE_VER_PC_31D. Volume máximo de óleo na costa (m³/m) para um acidente na Bacia de Campos, durante os meses de verão (janeiro a março), com derrame de 80.000,0 m³ (ao longo de 24 horas), após 31 dias de simulação.

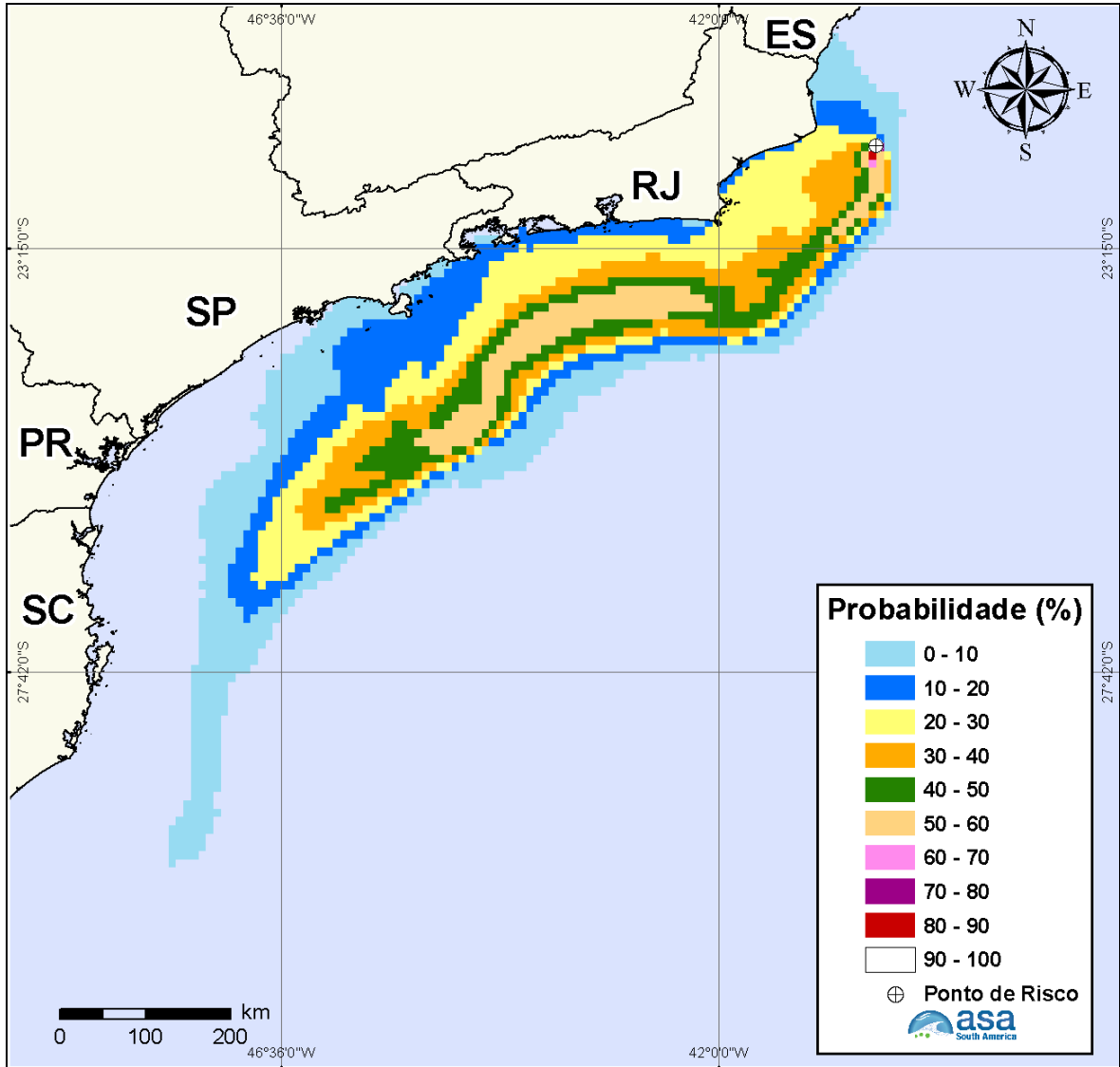


Figura III-29 - Cenário UOTE_INV_PC_31D. Contornos de probabilidade de óleo na água para um acidente na Bacia de Campos, durante os meses de inverno (junho a agosto), com derrame de 80.000,0 m³ (ao longo de 24 horas), após 31 dias de simulação.

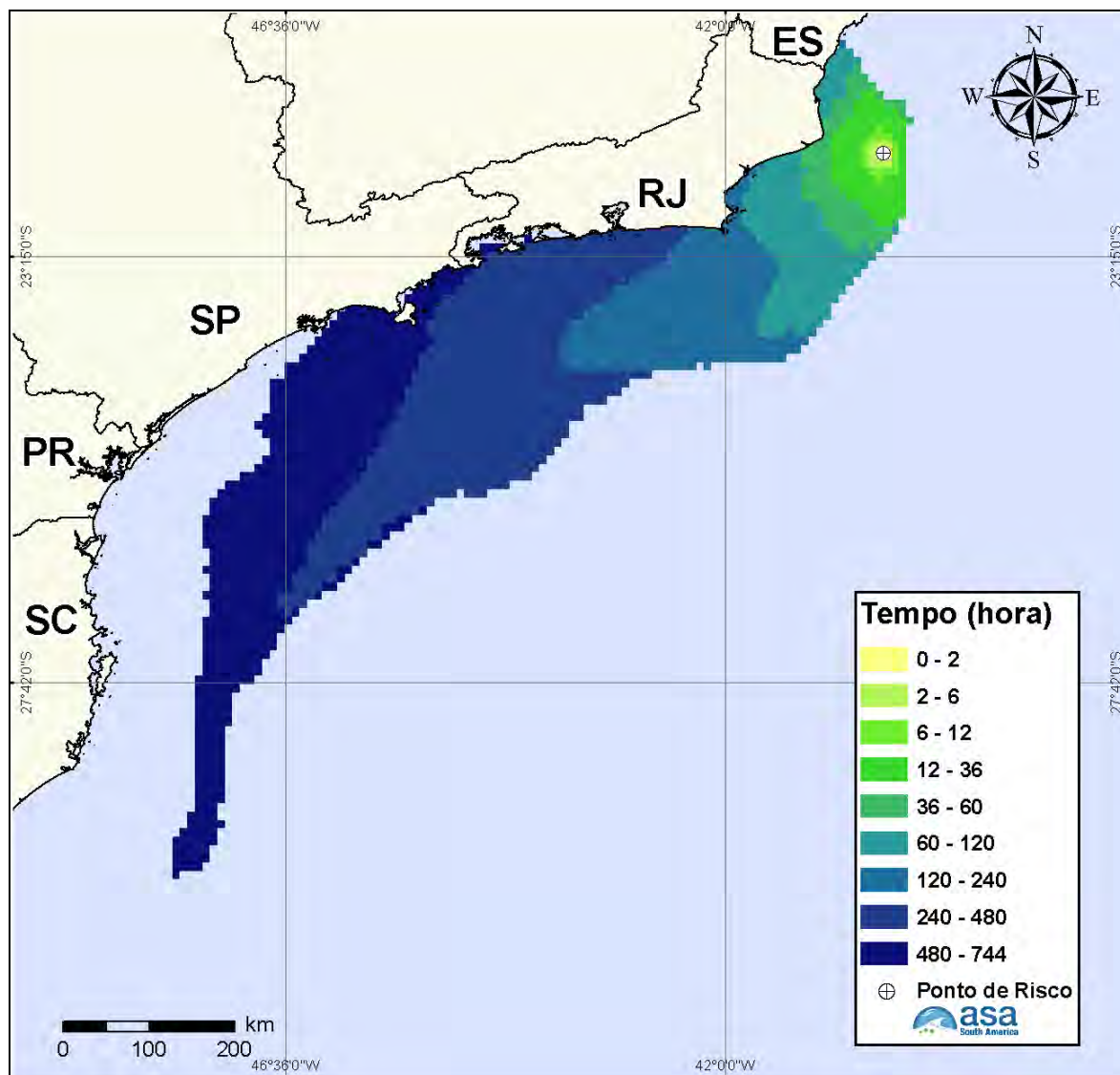


Figura III-30 - Cenário UOTE_INV_PC_31D. Contornos do tempo de deslocamento do óleo na para um acidente na Bacia de Campos, durante os meses de inverno (junho a agosto), com derrame de 80.000,0 m³ (ao longo de 24 horas), após 31 dias de simulação.

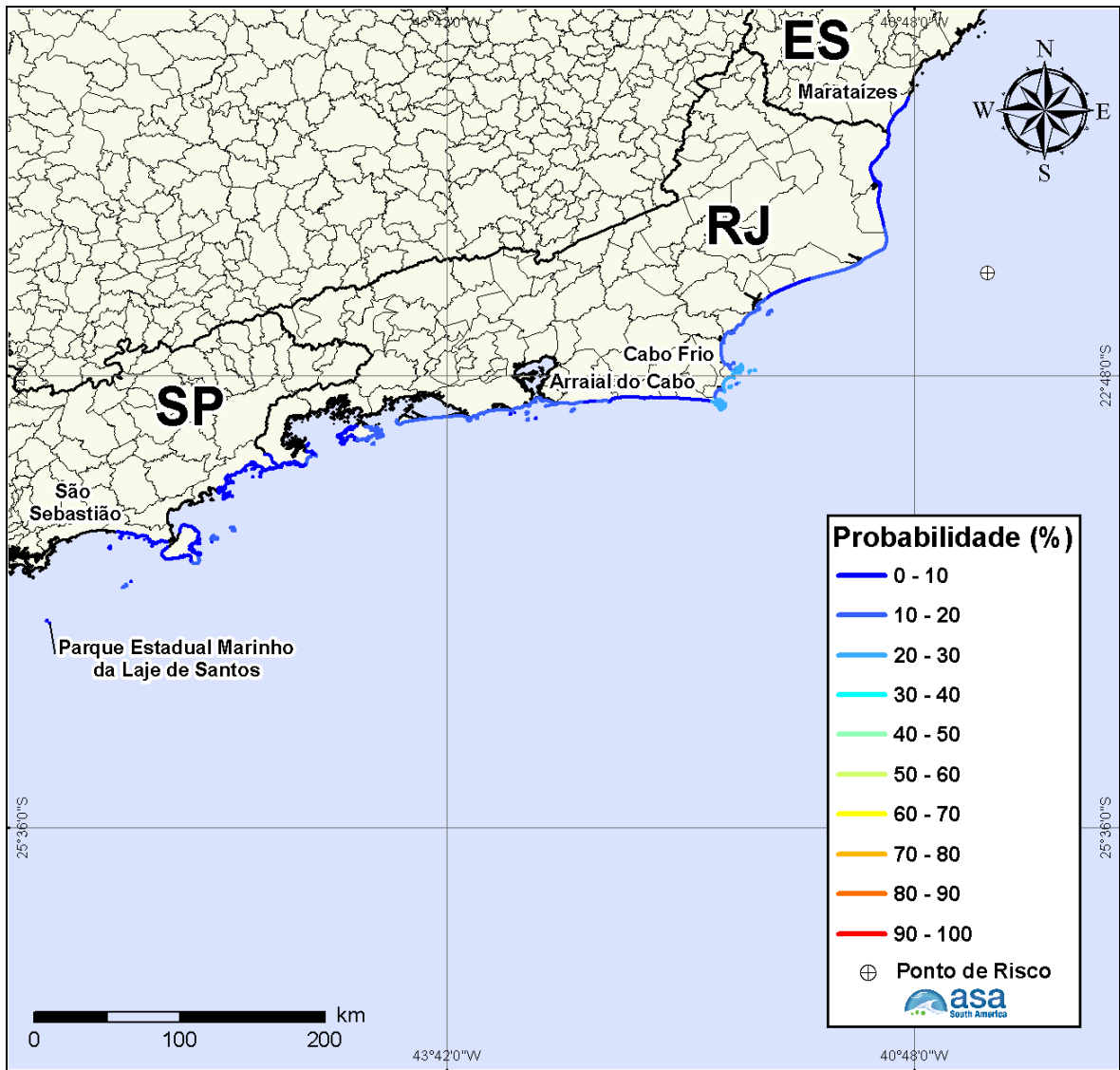


Figura III-31 - Cenário UOTE_INV_PC_31D. Probabilidade de toque de óleo na costa para um acidente na Bacia de Campos, durante os meses de inverno (junho a agosto), com derrame de 80.000,0 m³ (ao longo de 24 horas), após 31 dias de simulação.

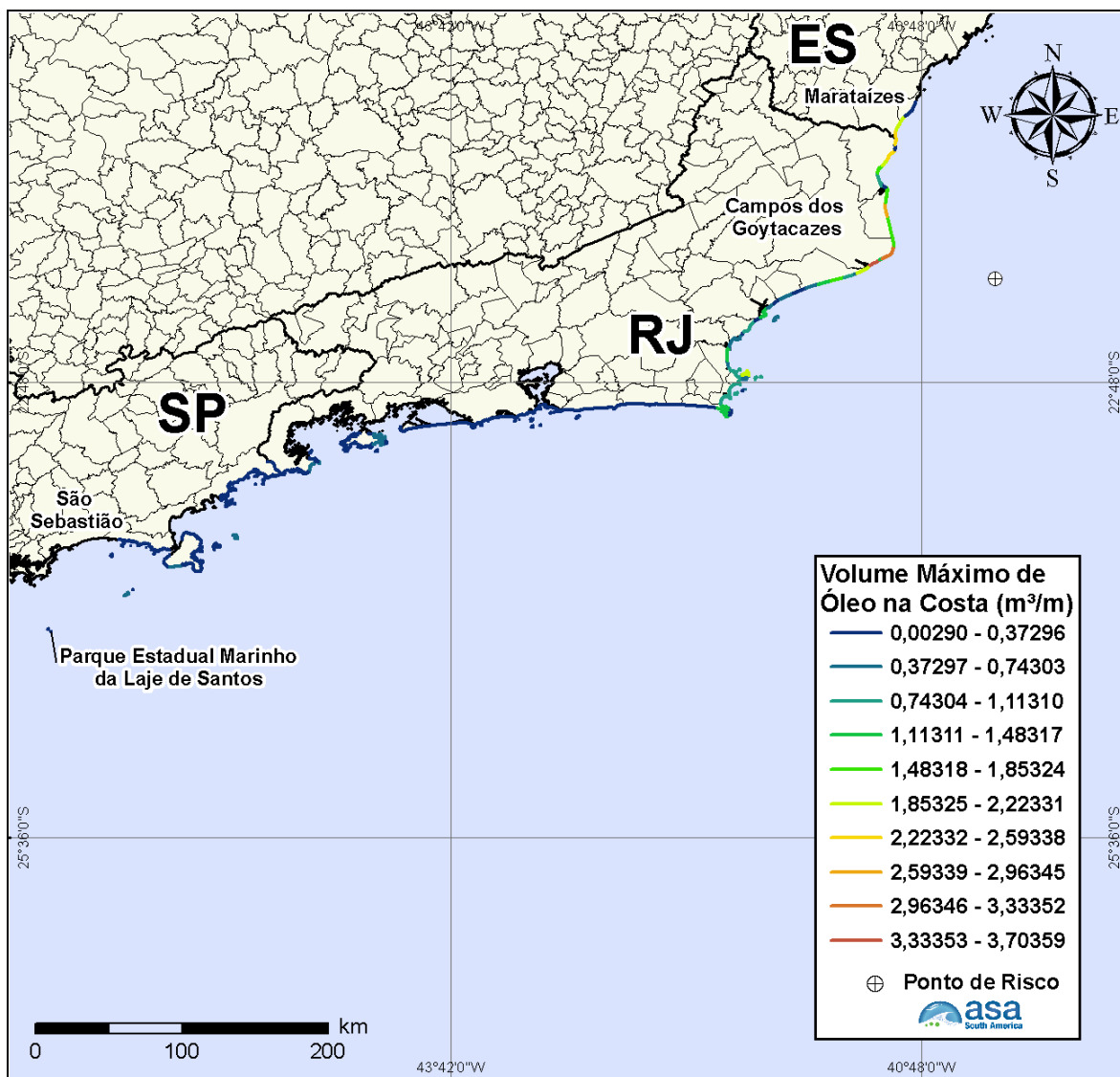


Figura III-32 - Cenário UOTE_INV_PC_31D. Volume máximo de óleo na costa (m³/m) para um acidente na Bacia de Campos, durante os meses de inverno (junho a agosto), com derrame de 80.000,0 m³ (ao longo de 24 horas), após 31 dias de simulação.

A Tabela III-6 apresenta as probabilidades de toque, o tempo mínimo de toque na linha de costa e o volume máximo por metro de costa para os municípios atingidos, resultante das simulações probabilísticas de verão e de inverno com volume de pior caso. Observa-se que o menor tempo de toque de óleo na costa ocorreu no Município de Campos dos Goytacazes (RJ), para ambos os períodos, sendo de 49 horas no inverno e 83 horas para o período de verão.

Tabela III-6 - Lista de municípios/localidades com probabilidade de toque para o cenário de derrame de pior caso nos períodos de verão e inverno.

MUNICÍPIOS/LOCALIDADES		PROBABILIDADE DE OLEO NA COSTA (%)		TEMPO MINIMO DE TOQUE NA COSTA (horas)		MAXIMO VOLUME NA COSTA (m ³ /m)	
		Verão	Inverno	Verão	Inverno	Verão	Inverno
ES	Itapemirim	N.A.	1	N.A.	112	N.A.	0,06821
	Marataízes	N.A.	1	N.A.	96	N.A.	1,977
	Presidente Kennedy	N.A.	2	N.A.	98	N.A.	2,50269
RJ	São Francisco de Itabapoana	N.A.	8	N.A.	75	N.A.	2,50269
	São João da Barra	N.A.	15	N.A.	61	N.A.	2,69485
	Campos dos Goytacazes	1	19	83	49	0,0677	3,70359
	Quissamã	1	18	84	57	0,0677	1,96861
	Carapebus	N.A.	9	N.A.	111	N.A.	0,42342
	Macaé	N.A.	14	N.A.	137	N.A.	1,22207
	Macaé - Ilha de Santana	1	13	160	120	0,00594	0,38627
	Macaé - Ilha do Frances	1	13	160	120	0,00594	0,57786
	Macaé - Ilha dos Papagaios	N.A.	13	N.A.	163	N.A.	1,22207
	Rio das Ostras	1	15	215	146	0,00295	0,92294
	Casimiro de Abreu	2	16	196	162	0,19039	1,23664
	Cabo Frio	3	23	164	139	1,59365	1,23664
	Cabo Frio - Ilha Papagaio	3	22	164	143	0,36907	1,03136
	Cabo Frio - Ilha Comprida	2	22	149	143	0,06535	0,85422
	Armação dos Búzios	3	24	144	126	2,21286	2,08006
	Armação dos Búzios - Ilha Rasa	3	19	160	154	2,21286	0,76274
	Armação dos Búzios - Ilha Branca	3	24	160	126	2,21286	2,08006
	Armação dos Búzios - Ilha Ancora	3	24	142	118	0,15526	1,08382
	Armação dos Búzios - Ilha Gravata	3	24	142	118	0,15526	1,08382
	Armação dos Búzios - Ilha do Breu	3	24	153	126	0,61023	0,50745
	Armação dos Búzios - Ilha Pargos	3	17	153	128	0,61023	0,05396
	Arraial do Cabo	3	24	162	161	0,59715	1,11915
	Arraial do Cabo - Ilha dos Porcos	3	24	162	150	0,59715	1,11915
	Arraial do Cabo - Ilha Cabo Frio	3	24	162	150	0,59715	1,11915
	Araruama	N.A.	9	N.A.	204	N.A.	0,2356
	Saquarema	N.A.	10	N.A.	234	N.A.	0,25349
	Maricá	N.A.	12	N.A.	265	N.A.	0,24243
	Maricá - Ilhas Maricas	N.A.	12	N.A.	334	N.A.	0,24243
	Niterói	N.A.	12	N.A.	336	N.A.	0,13306
	Niterói - Ilha da Mãe	N.A.	11	N.A.	343	N.A.	0,13306
Niterói - Ilha do Pai	N.A.	12	N.A.	343	N.A.	0,13306	

N.A. = não aplicável (não há probabilidade de toque nestes municípios).

(continua.)

Tabela III-6 - Lista de municípios/localidades com probabilidade de toque para o cenário de pior caso nos períodos de verão e inverno (continuação).

MUNICÍPIOS/LOCALIDADES		PROBABILIDADE DE OLEO NA COSTA (%)		TEMPO MINIMO DE TOQUE NA COSTA (horas)		MAXIMO VOLUME NA COSTA (m ³ /m)	
		Verão	Inverno	Verão		Verão	Inverno
	Rio de Janeiro	N.A.	18	N.A.	338	N.A.	0,32696
	Rio de Janeiro - Ilha de Guaratiba	N.A.	16	N.A.	380	N.A.	0,10368
	Rio de Janeiro - Ilha de Palmas	N.A.	12	N.A.	338	N.A.	0,32696
	Rio de Janeiro - Ilha Rasa	N.A.	9	N.A.	321	N.A.	0,13644
	Rio de Janeiro - Ilha Redonda	N.A.	12	N.A.	338	N.A.	0,32696
	Rio de Janeiro - Ilha Urupira	N.A.	18	N.A.	376	N.A.	0,19876
	Rio de Janeiro - Ilhas Cagarras	N.A.	12	N.A.	338	N.A.	0,32696
	Rio de Janeiro - Ilhas Tijucas	N.A.	10	N.A.	353	N.A.	0,03928
	Rio de Janeiro – Restinga da Marambia	N.A.	16	N.A.	380	N.A.	0,13927
	Itaguaí – Restinga da Marambia	N.A.	13	N.A.	385	N.A.	0,17748
	Mangaratiba – Restinga da Marambia	N.A.	14	N.A.	404	N.A.	0,20387
	Angra dos Reis - Ilha Grande	N.A.	16	N.A.	419	N.A.	0,63737
	Angra dos Reis - Ilha Jorge Grego	N.A.	14	N.A.	411	N.A.	0,18306
	Paraty	N.A.	11	N.A.	468	N.A.	0,38543
SP	Ubatuba	N.A.	8	N.A.	580	N.A.	0,09375
	Ubatuba - Ilha Anchieta	N.A.	2	N.A.	599	N.A.	0,00881
	Ubatuba - Ilha Comprida	N.A.	7	N.A.	594	N.A.	0,09375
	Ubatuba - Ilha das Couves	N.A.	7	N.A.	594	N.A.	0,09375
	Ilhabela	N.A.	13	N.A.	475	N.A.	0,40747
	Ilhabela - Ilha da Vitória	N.A.	13	N.A.	475	N.A.	0,38471
	Ilhabela - Ilha dos Búzios	N.A.	11	N.A.	483	N.A.	0,16119
	Ilhabela - Ilha Sumitica	N.A.	2	N.A.	492	N.A.	0,00586
	São Sebastião	N.A.	1	N.A.	645	N.A.	0,10723
	São Sebastião - Arquipélago de Alcatrazes	N.A.	11	N.A.	590	N.A.	0,59373
	São Sebastião - Ilha do Toque-toque	N.A.	1	N.A.	650	N.A.	0,02901
	Santos - Laje de Santos	N.A.	1	N.A.	661	N.A.	0,00872

III.2 SIMULAÇÕES DETERMINÍSTICAS CRÍTICAS

A análise dos resultados das simulações probabilísticas realizadas permitiu identificar os cenários determinísticos críticos de verão e inverno. Em cada período, de todas as 500 simulações realizadas em cada cenário, foram considerados como mais críticos os cenários que apresentaram o menor tempo para o primeiro toque do óleo na costa.

A Tabela III-7 apresenta um resumo dos cenários determinísticos críticos. Observa-se que os cenários de inverno com volume de pior caso e intemediário apresentaram o menor tempo de chegada do óleo à costa (49 horas em Campos dos Goytacazes).

Tabela III-7 - Resumo dos cenários determinísticos críticos com probabilidade de toque de óleo na costa.

CENÁRIOS	DATA DE INÍCIO DA SIMULAÇÃO	TEMPO MÍNIMO PARA ATINGIR A COSTA (HORAS)	MUNICÍPIO DO PRIMEIRO TOQUE	VOLUME FINAL DE ÓLEO NA COSTA (m³)
DET_CRIT_UOTE_VER_8_30D	29/02/1992 - 10:00h	91	Quissamã - RJ	5,38
DET_CRIT_UOTE_VER_200_30D	29/02/1992 - 11:00h	89	Quissamã - RJ	139,0
DET_CRIT_UOTE_VER_1384_30D	29/02/1992 - 00:00h	86	Campos dos Goytacazes -RJ	962,0
DET_CRIT_UOTE_VER_PC_31D	29/02/1992 - 15:00h	83	Campos dos Goytacazes -RJ	48.454,0
DET_CRIT_UOTE_INV_8_30D	17/06/1992 - 09:00h	52	Campos dos Goytacazes -RJ	140,0
DET_CRIT_UOTE_INV_200_30D	17/06/1992 - 00:00h	51	Campos dos Goytacazes -RJ	5,6
DET_CRIT_UOTE_INV_1384_30D	17/06/1992 - 09:00h	49	Campos dos Goytacazes -RJ	974,0
DET_CRIT_UOTE_INV_PC_31D	17/06/1992 - 04:00h	49	Campos dos Goytacazes -RJ	38.989,0

Os resultados das simulações determinísticas críticas são apresentados na forma de duas figuras. Uma das figuras apresenta os contornos de espessura no instante do primeiro toque na linha de costa e a área varrida pela mancha ao longo de todo o tempo de simulação. A cor cinza representa a região por onde a mancha se deslocou durante o período de duração da simulação e, portanto, não está associada a uma espessura. A mancha no instante de primeiro toque é aquela representada pela escala de cores indicada nas legendas.

A outra figura apresenta um gráfico com o balanço de massa (óleo na superfície, na costa, evaporado e na coluna d'água) para as simulações determinísticas críticas.

Adicionalmente, são apresentadas figuras com as condições meteorológicas e oceanográficas atuantes nos cenários determinísticos críticos com derrame de volume de pior caso. Nestas, apresenta-se o campo de correntes apenas na região de influência das manchas de óleo.

A seguir, as Figuras III-33 até III-40 apresentam os resultados determinísticos críticos de verão. Analisando os gráficos de balanço de massa destas simulações, observa-se que a interação do óleo com a linha de costa é o principal processo que atua na redução da massa de óleo na água.

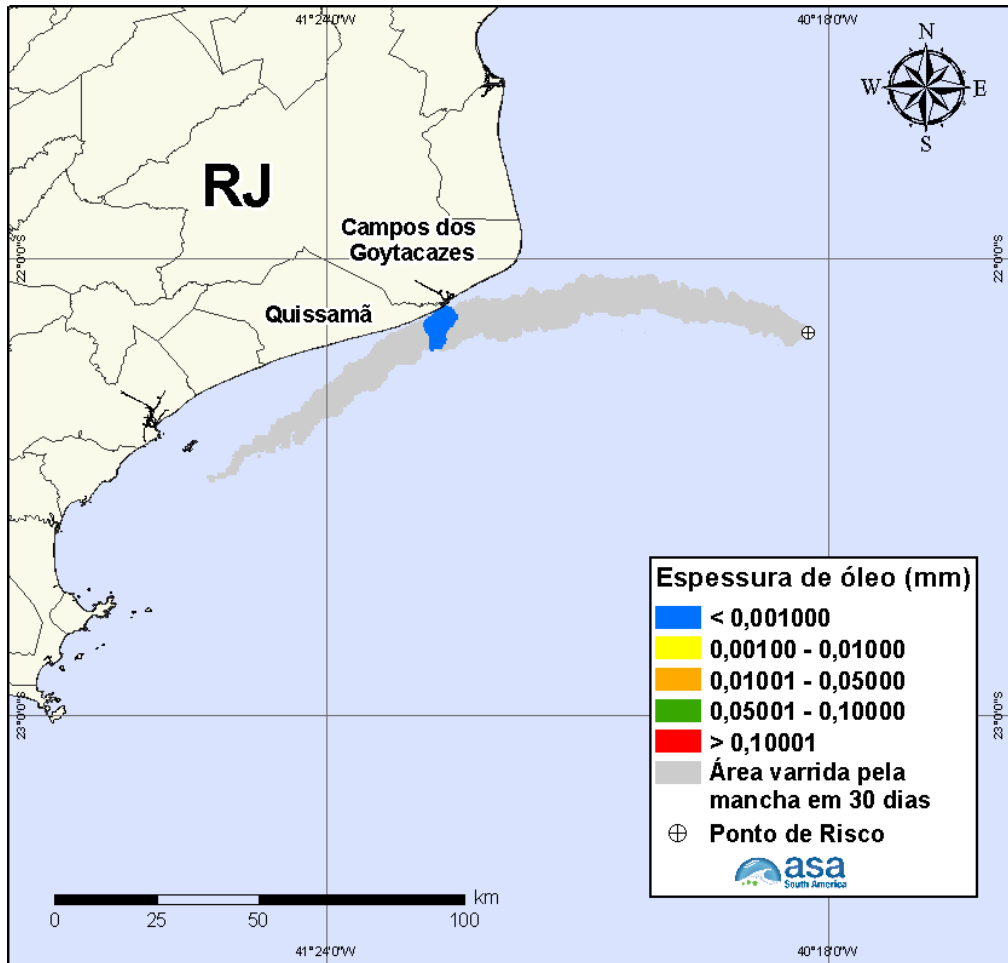


Figura III-33 - DET_CRIT_UOTE_VER_8_30D. Cenário determinístico crítico para um derrame de 8 m³ ocorrido durante o verão, Bacia de Campos.

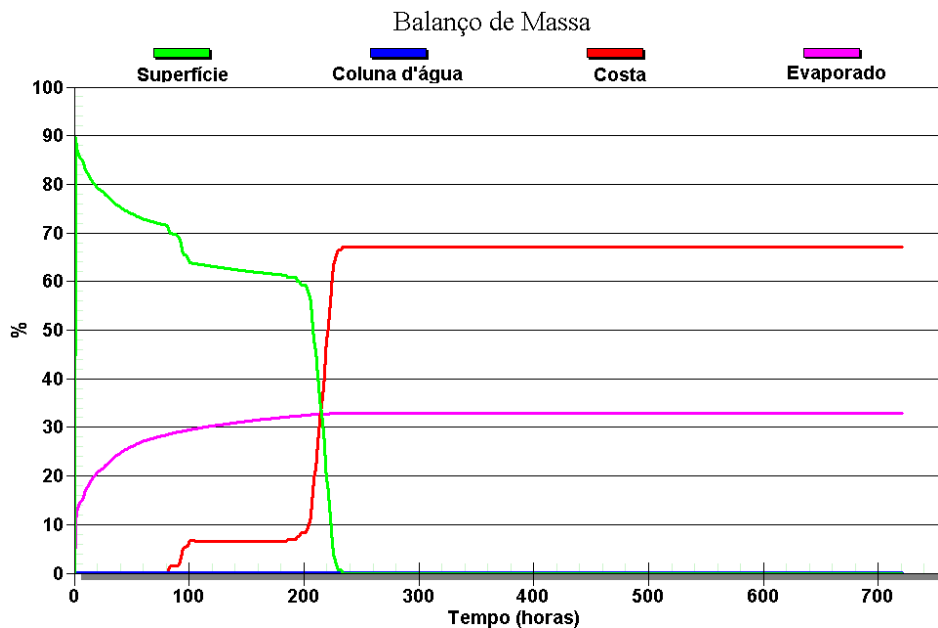


Figura III-34 - Balanço de massa do cenário DET_CRIT_UOTE_VER_8_30D.

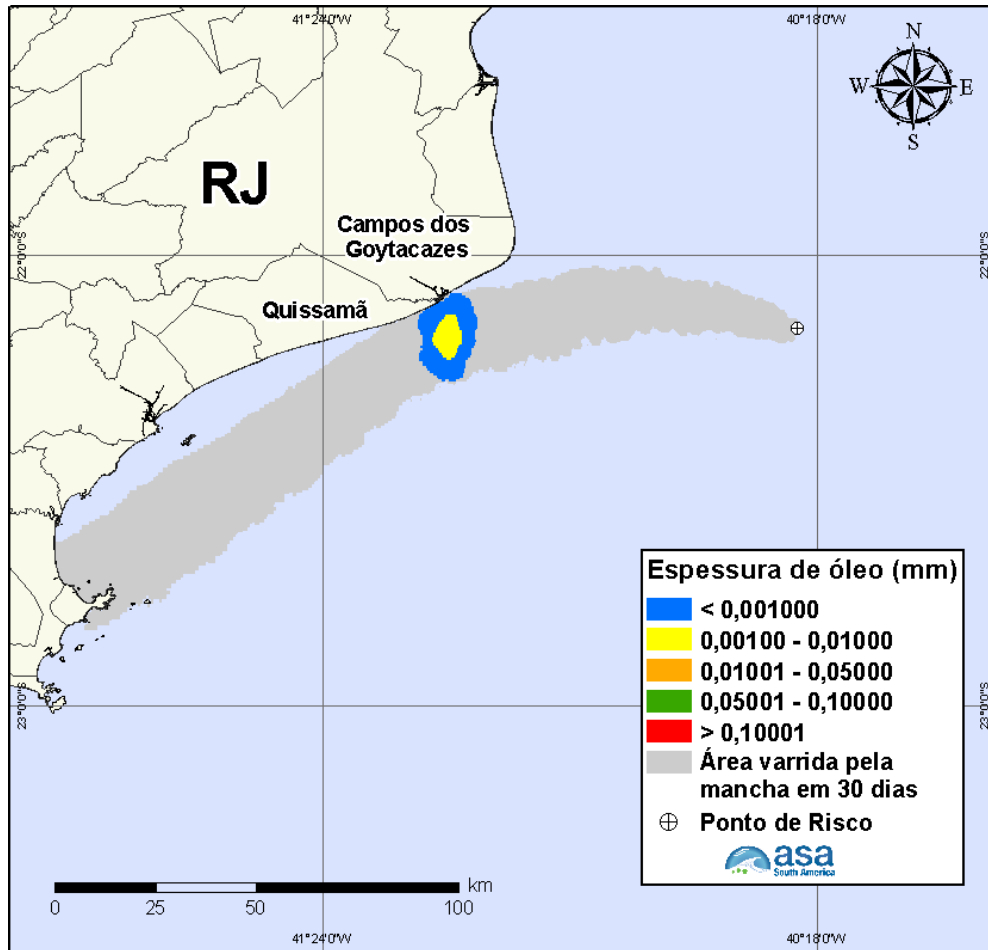


Figura III-35 - DET_CRIT_UOTE_VER_200_30D. Cenário determinístico crítico para um derrame de 200 m³ ocorrido durante o verão, Baía de Campos.

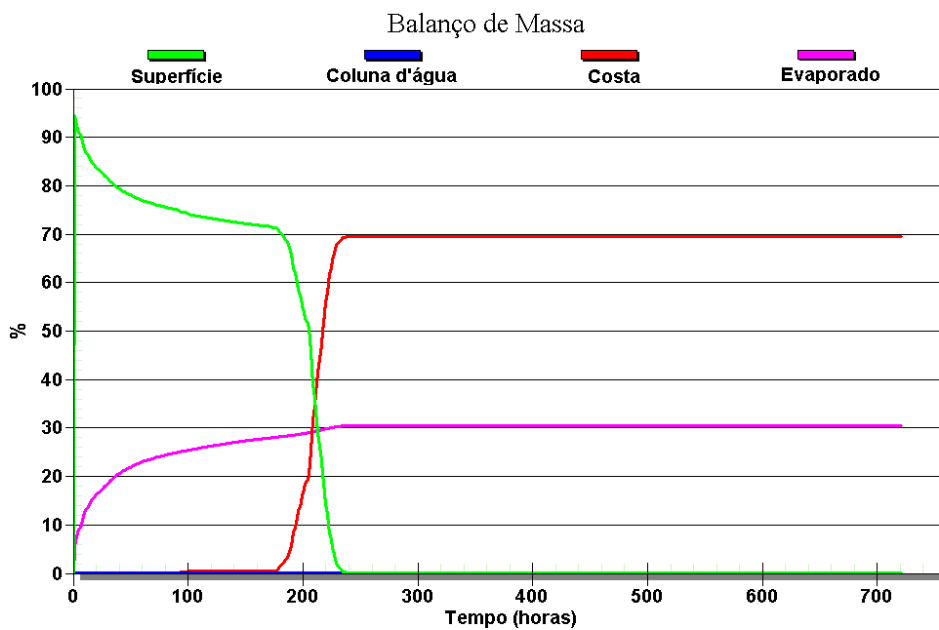


Figura III-36 - Balanço de massa do cenário DET_CRIT_UOTE_VER_200_30D.

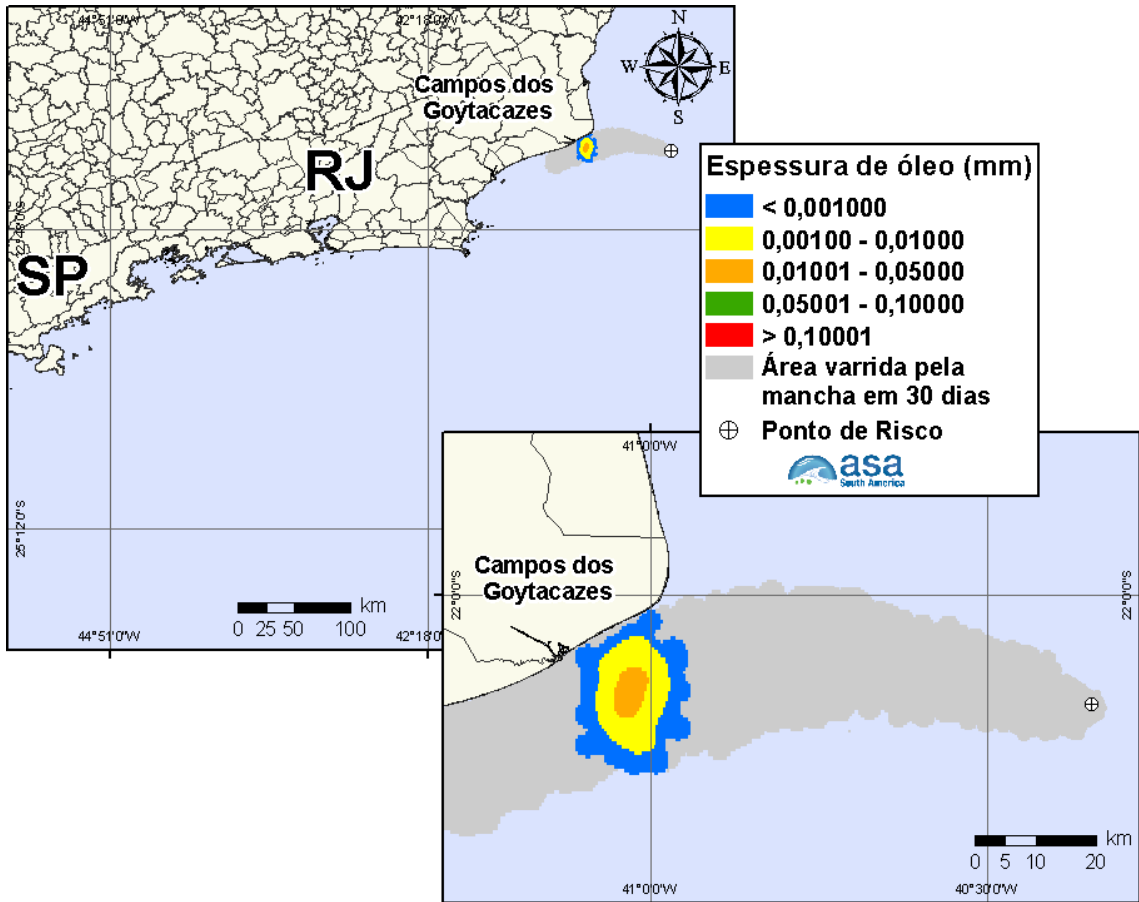


Figura III-37 - DET_CRIT_UOTE_VER_1384_30D. Cenário determinístico crítico para um derrame de 1.384 m³ ocorrido durante o verão, Bacia de Campos.

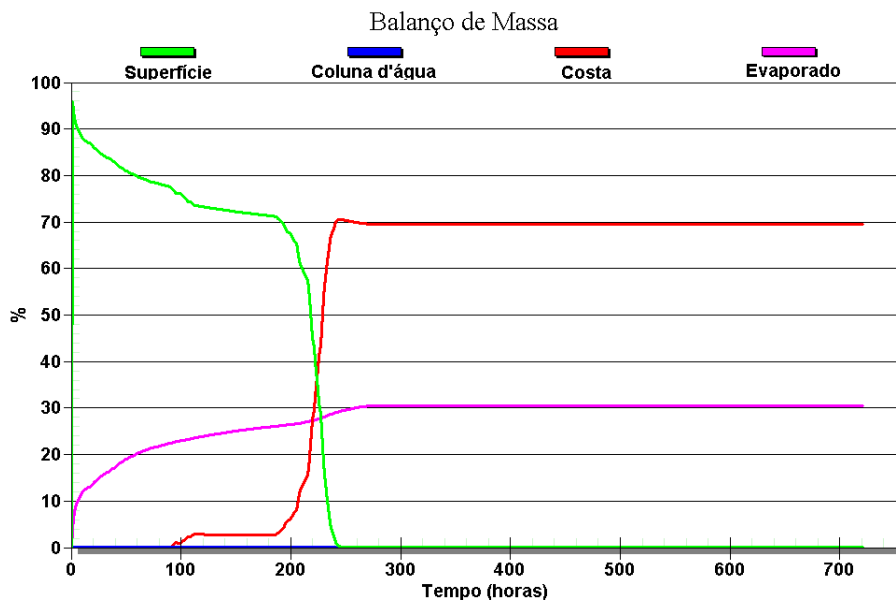


Figura III-38 - Balanço de massa do cenário DET_CRIT_UOTE_VER_1384_30D.

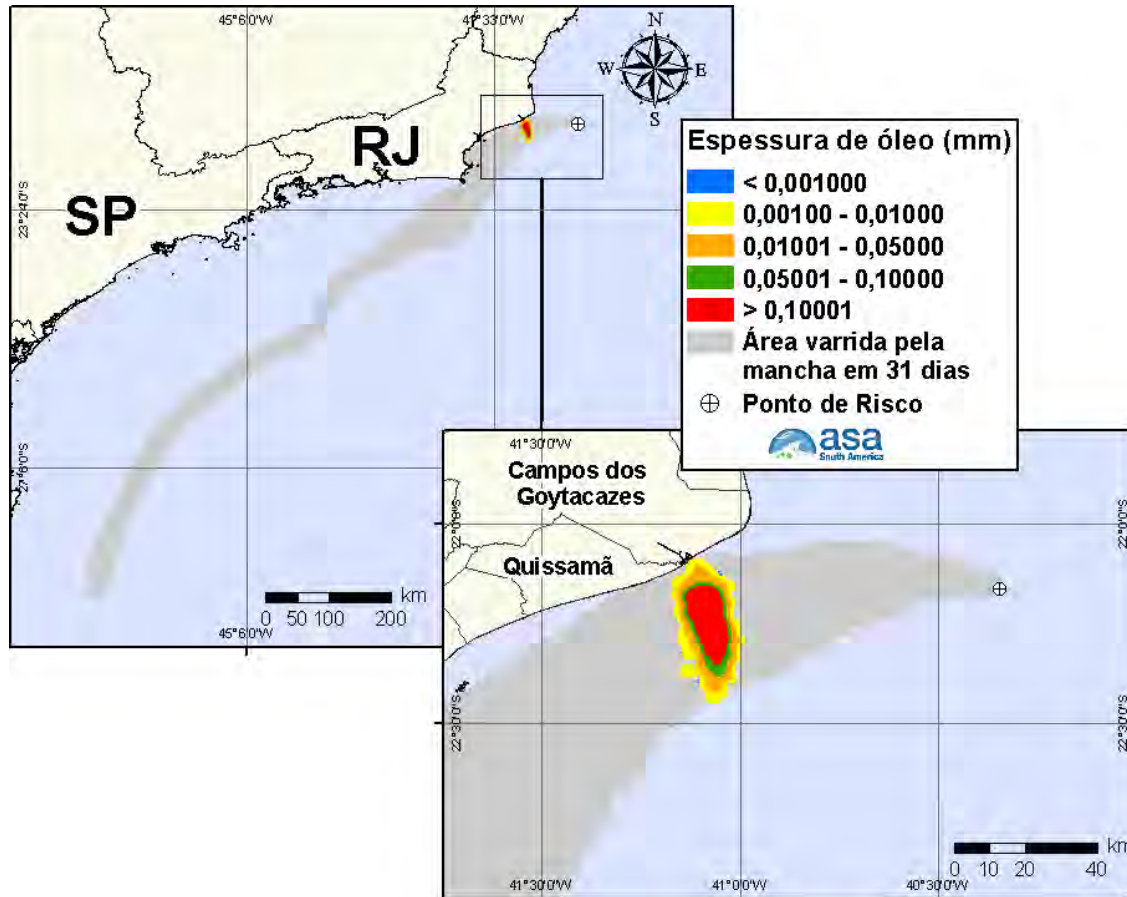


Figura III-39 - DET_CRIT_UOTE_VER_PC_31D. Cenário determinístico crítico para um derrame de 80.000,0 m³ ocorrido durante o verão, Baía de Campos.

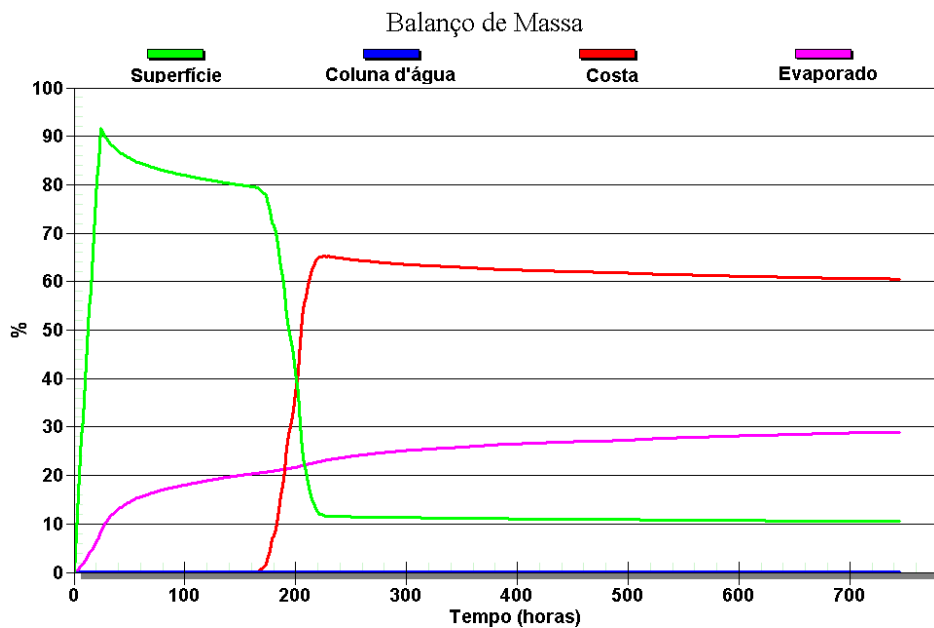


Figura III-40 - Balço de massa do cenário DET_CRIT_UOTE_VER_PC_31D.

As Figuras III-41 a III-43 apresentam ilustrações das condições meteorológicas e oceanográficas para alguns instantes do cenário determinístico crítico de pior caso, de verão, a partir do início do derrame até o instante de toque na costa, ocorrido cerca de 83 horas após o início da simulação no Município de Campos dos Goytacazes (RJ).

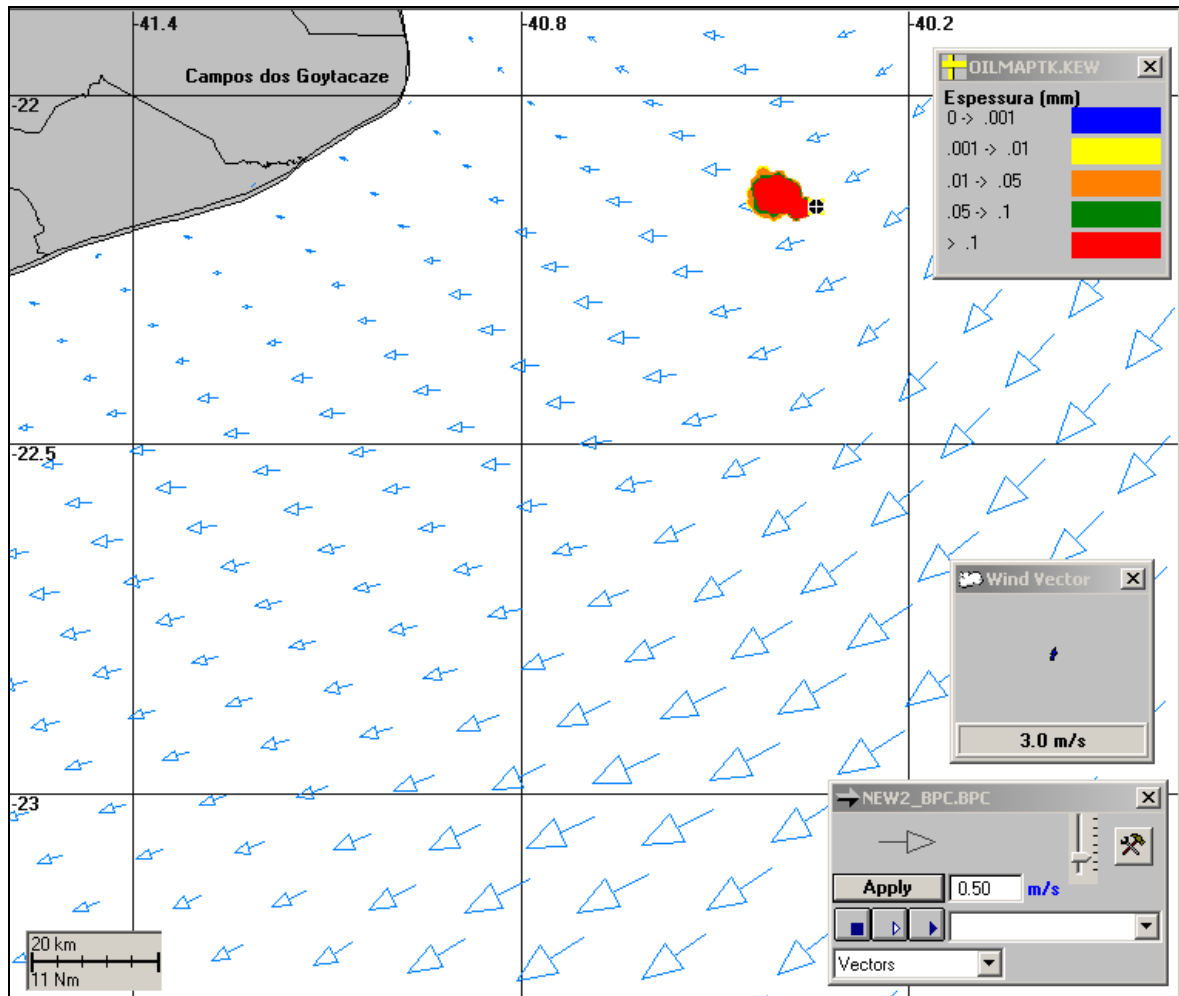


Figura III-41 - Condições meteorológicas e oceanográficas e espessuras da mancha de óleo no início da simulação determinística crítica de pior caso, de verão. Direção Predominante: Corrente-SW; Vento-SSW.

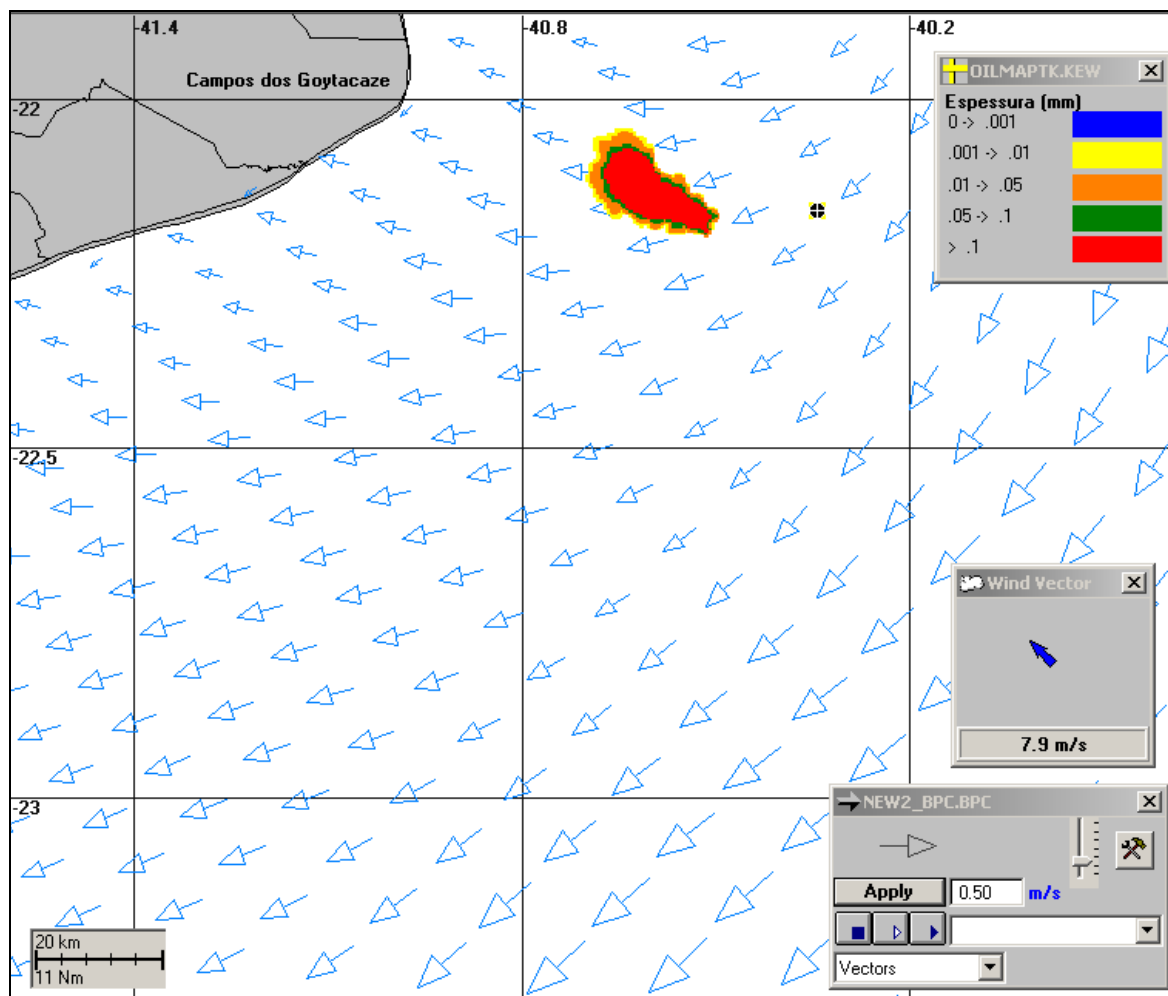


Figura III-42 - Condições meteorológicas e oceanográficas e espessuras da mancha de óleo em instante intermediário da simulação determinística crítica de pior caso, de verão. Direção Predominante: Corrente-SW; Vento-SE.

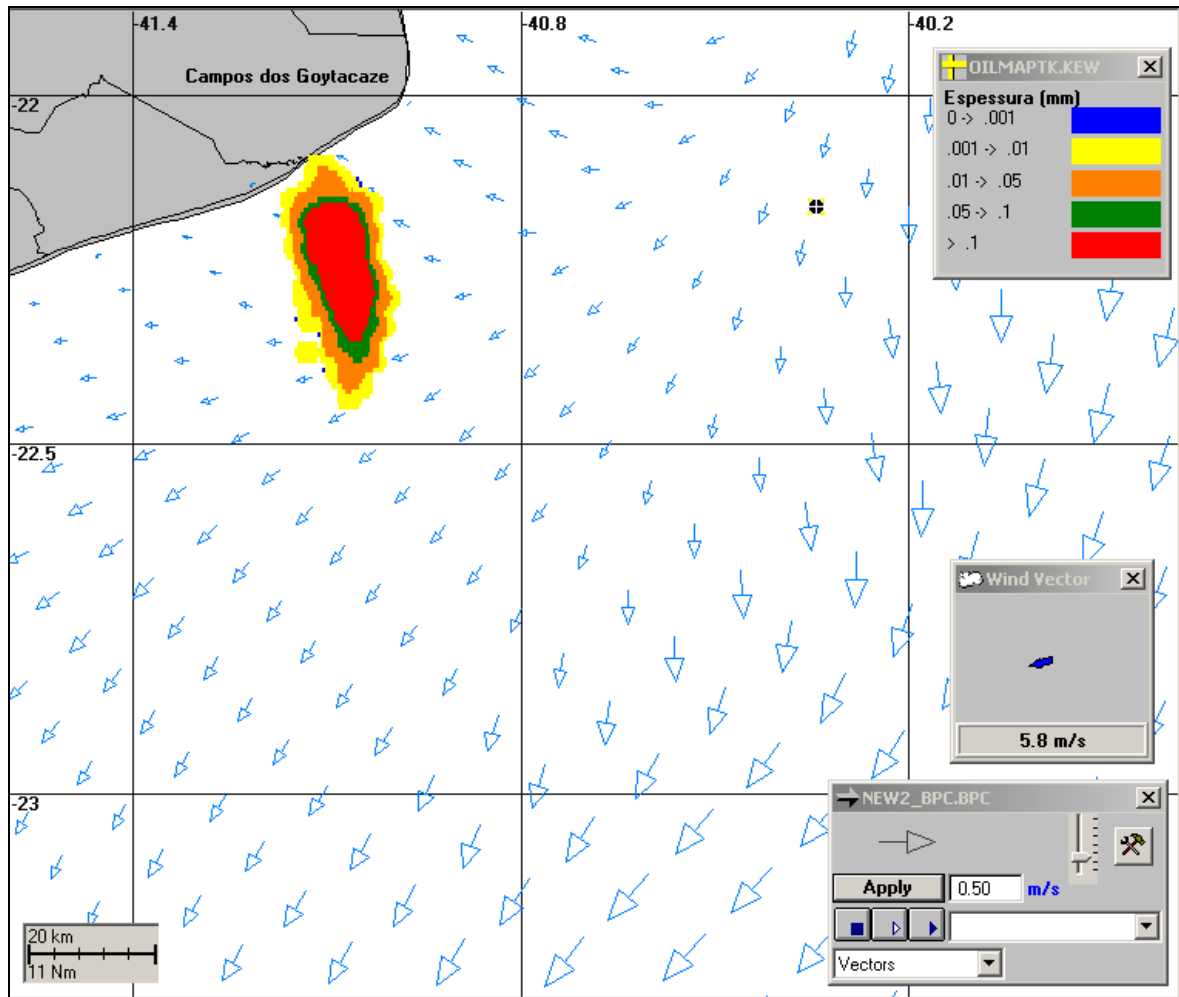


Figura III-43 - Condições meteorológicas e oceanográficas e espessuras da mancha de óleo no instante de primeiro toque na costa da simulação determinística crítica de pior caso, de verão. Direção Predominante: Corrente-SW; Vento-NE.

Nas Figuras III-44 a III-51 são apresentados os resultados das simulações determinísticas críticas de inverno. Através do gráfico de balanço de massa destes cenários, observa-se novamente que a interação do óleo com a linha de costa foi processo predominante na redução de massa do óleo da água.

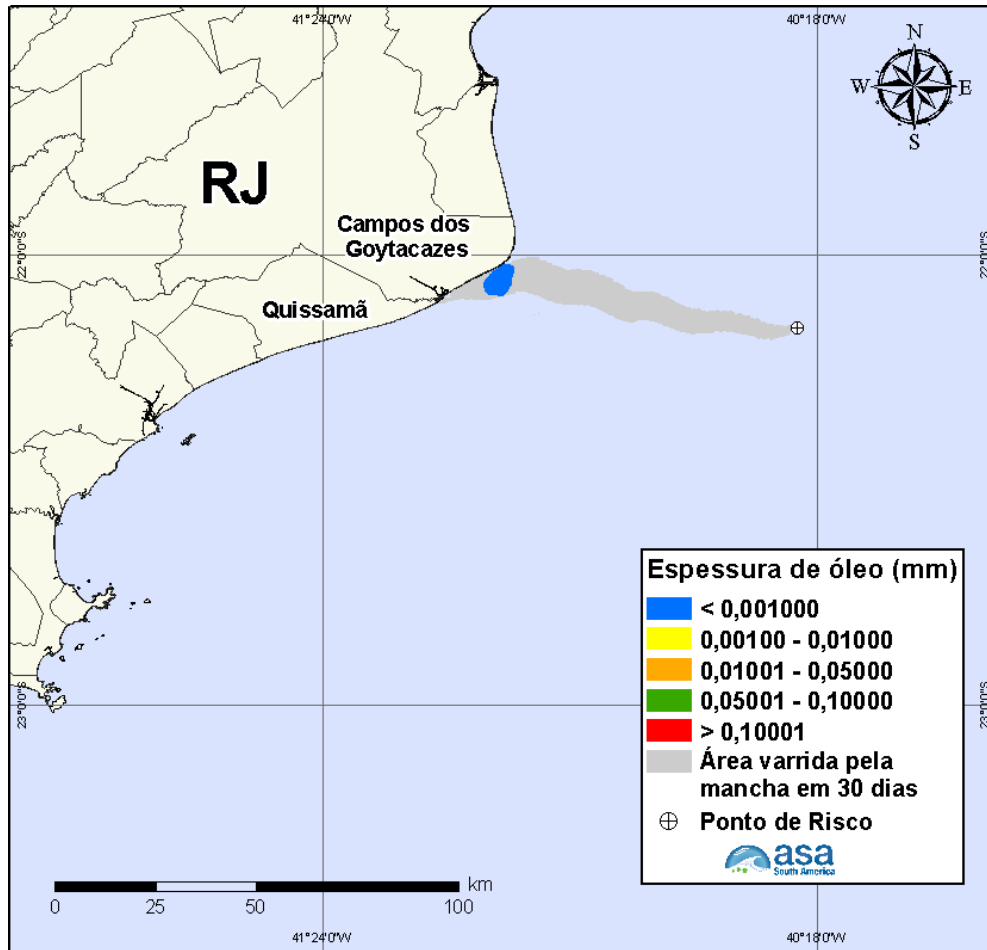


Figura III-44 - DET_CRIT_UOTE_INV_8_30D. Cenário determinístico crítico para um derrame de 8 m³ ocorrido durante o inverno, Baía de Campos.

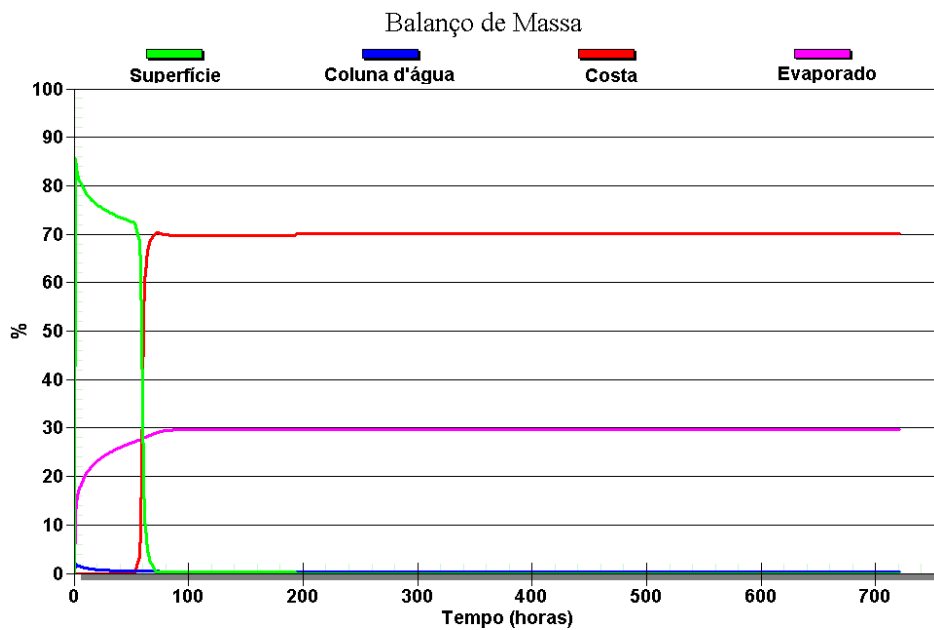


Figura III-45 - Balanço de massa do cenário DET_CRIT_UOTE_INV_8_30D.

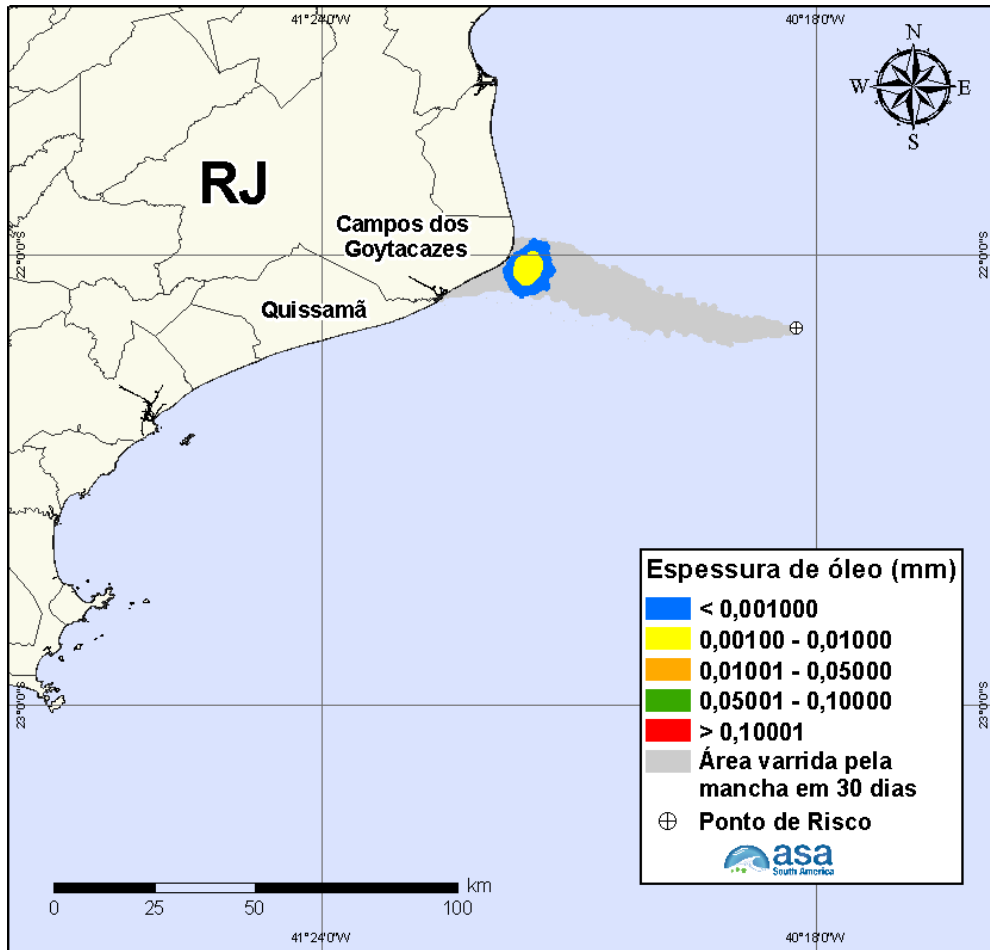


Figura III-46 - DET_CRIT_UOTE_INV_200_30D. Cenário determinístico crítico para um derrame de 200 m³ ocorrido durante o inverno, Bacia de Campos.

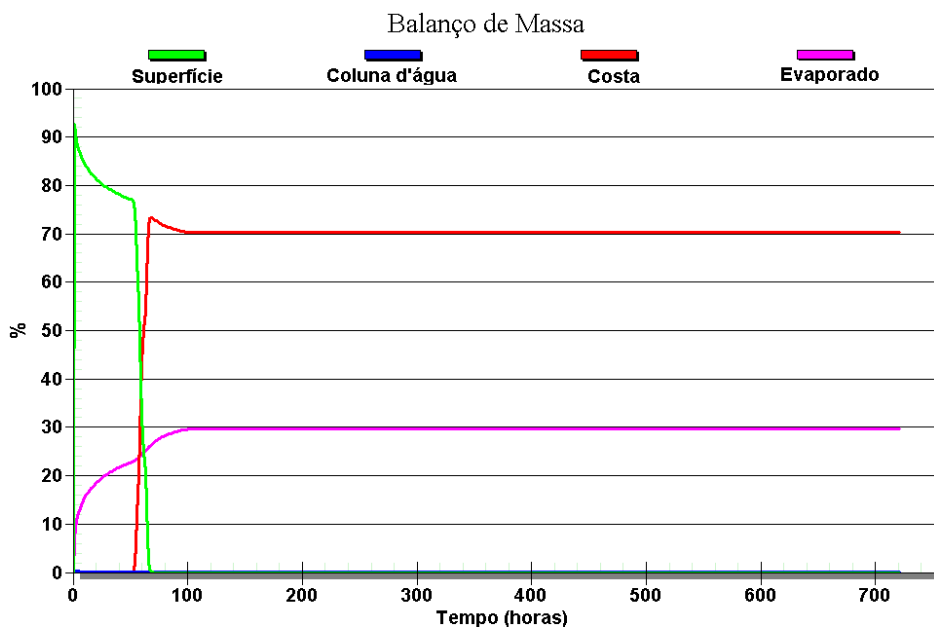


Figura III-47 - Balanço de massa do cenário DET_CRIT_UOTE_INV_200_30D.

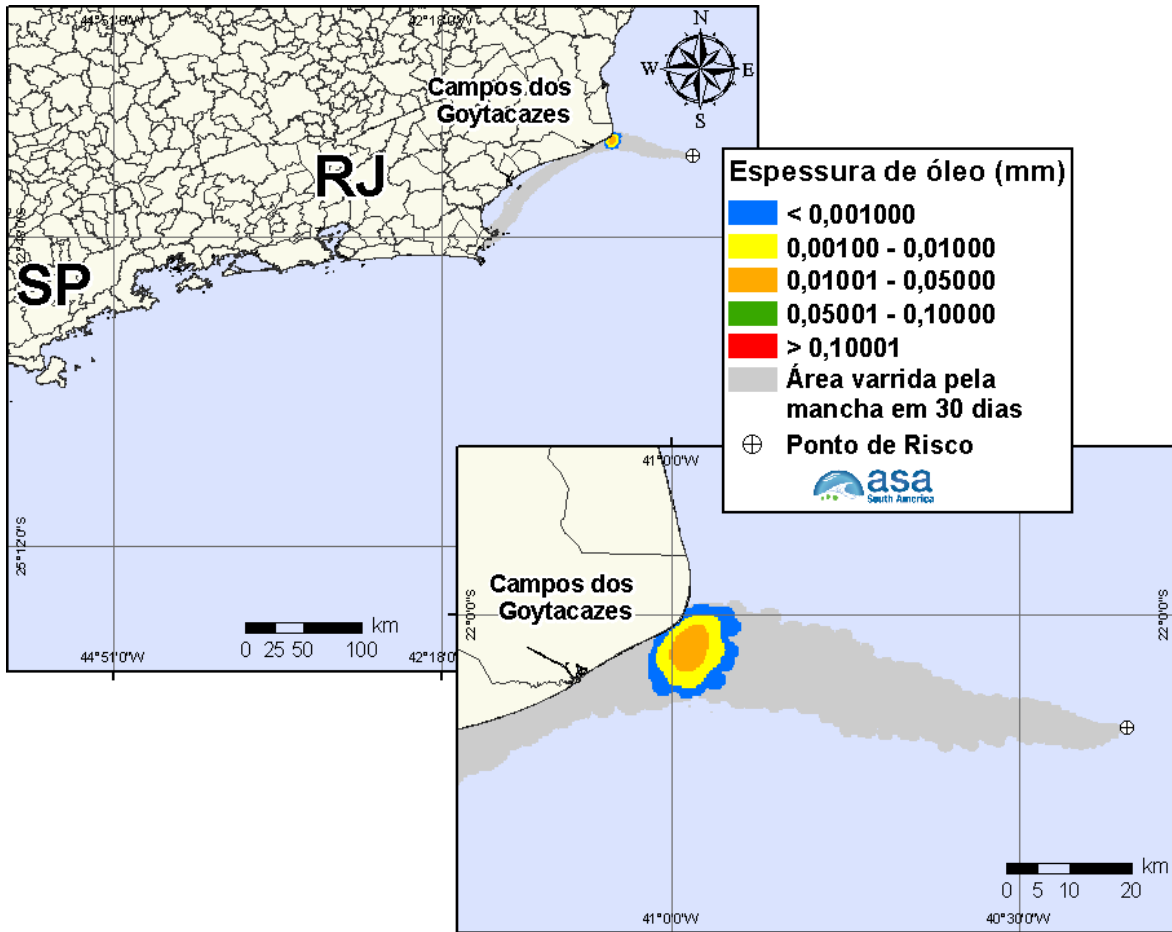


Figura III-48 - DET_CRIT_UOTE_INV_1384_30D. Cenário determinístico crítico para um derrame de 1.384 m³ ocorrido durante o inverno, Baía de Campos.

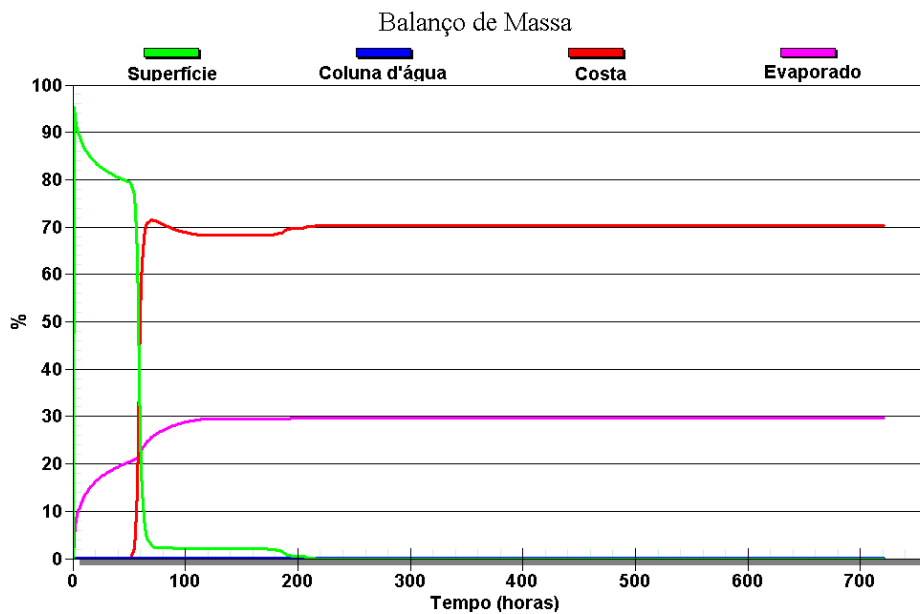


Figura III-49 - Balanço de massa do cenário DET_CRIT_UOTE_INV_1384_30D.

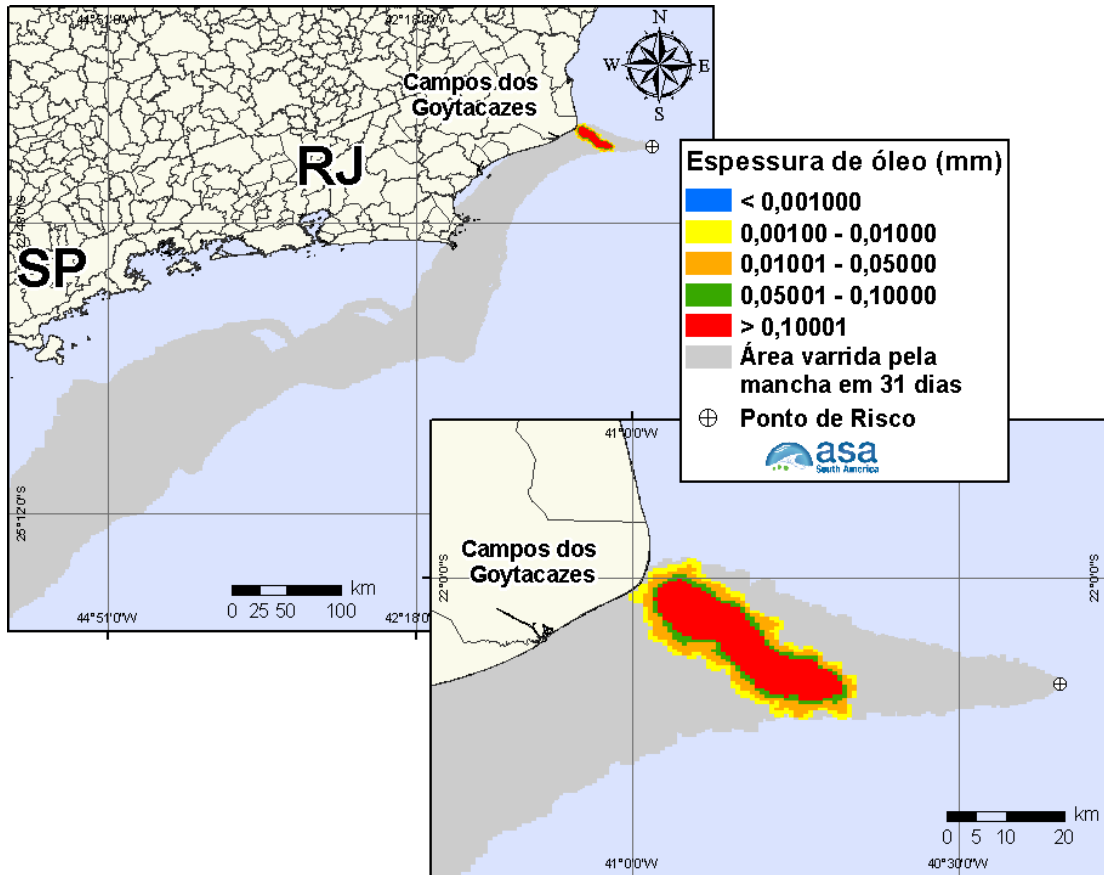


Figura III-50 - DET_CRIT_UOTE_INV_PC_31D. Cenário determinístico crítico para um derrame de 80.000,0 m³ ocorrido durante o inverno, Bacia de Campos.

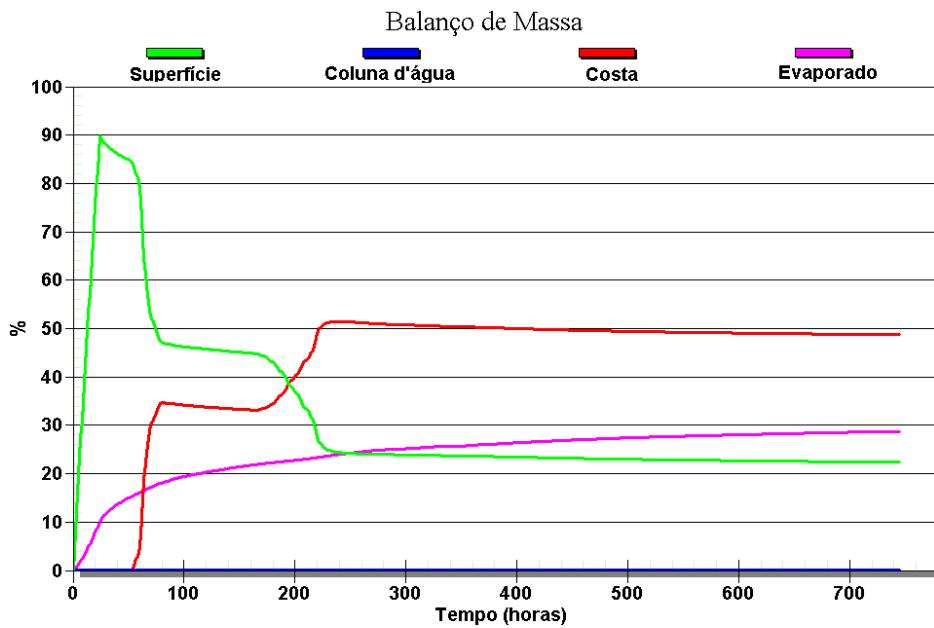


Figura III-51 - Balanço de massa do cenário DET_CRIT_UOTE_INV_PC_31D.

As Figuras III-52 a III-54 apresentam ilustrações das condições meteorológicas e oceanográficas para alguns instantes do cenário determinístico crítico de pior caso, de inverno, a partir do início do derrame até o instante de primeiro toque do óleo na costa, ocorrido no Município de Campos dos Goytacazes (RJ), cerca de 49 horas após o início da simulação.

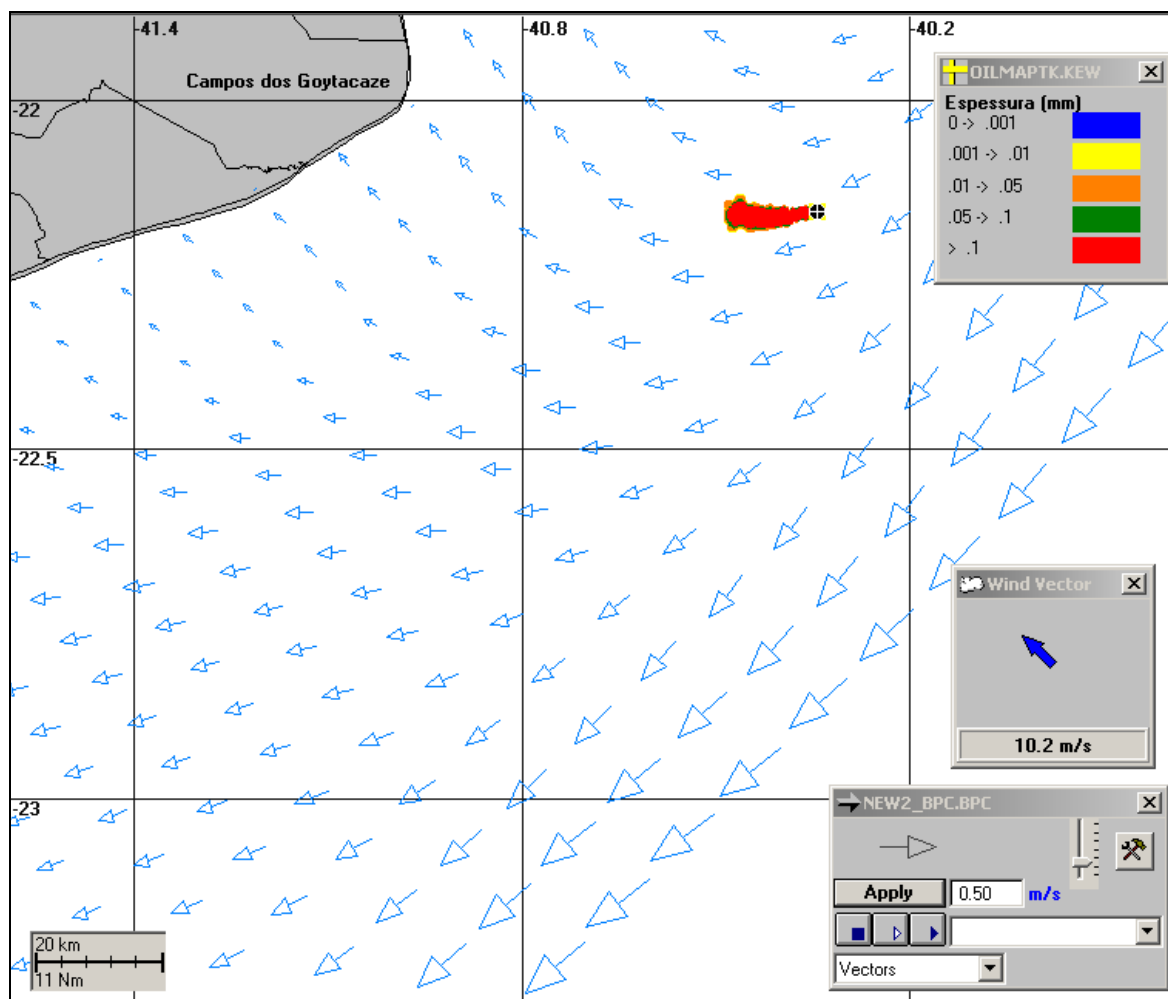


Figura III-52 - Condições meteorológicas e oceanográficas e espessuras da mancha de óleo no início da simulação determinística crítica de pior caso, de inverno. Direção Predominante: Corrente-W; Vento-SE.

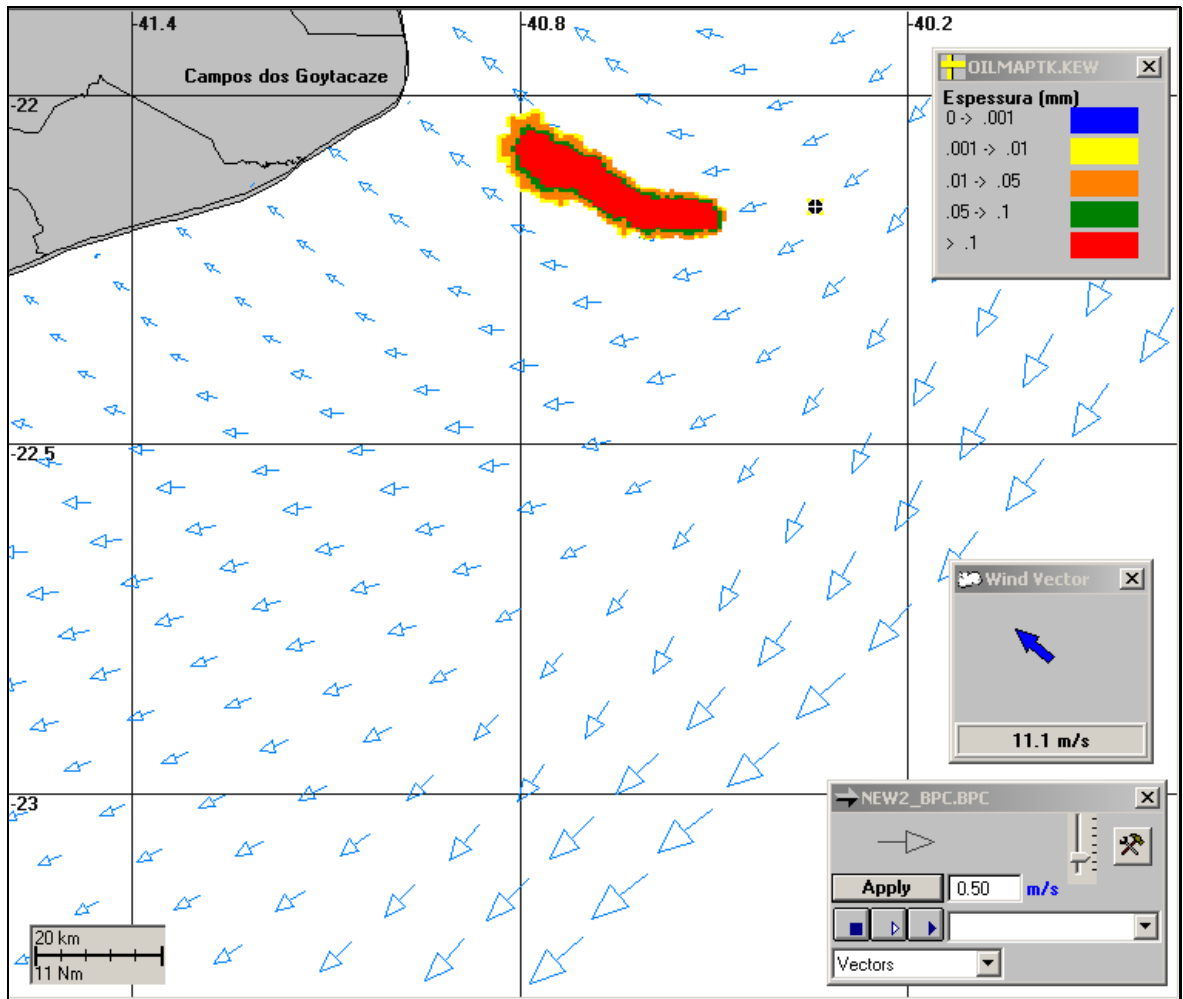


Figura III-53 - Condições meteorológicas e oceanográficas e espessuras da mancha de óleo em um instante intermediário da simulação determinística crítica de pior caso, de inverno. Direção Predominante: Corrente-SW; Vento-SE.

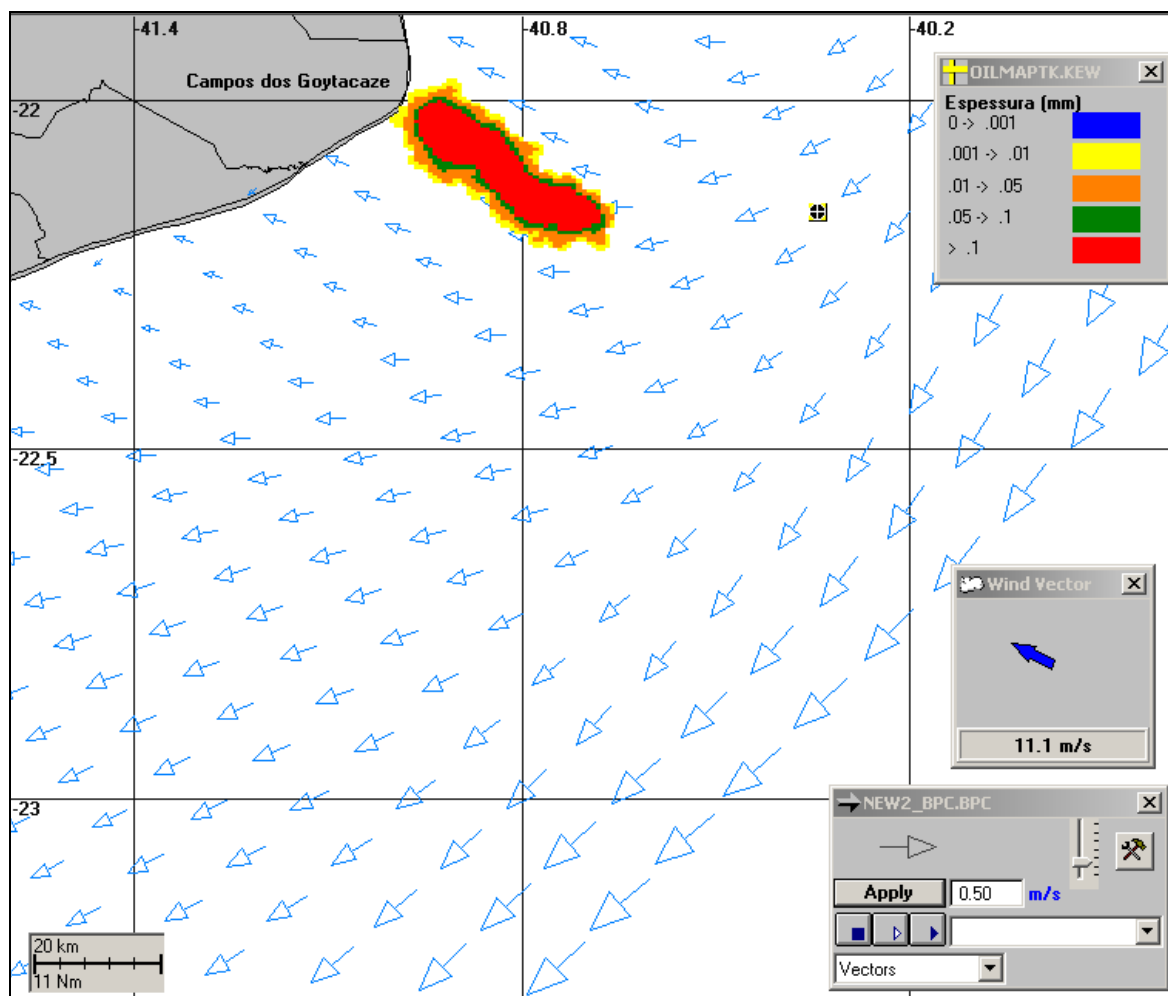


Figura III-54 - Condições meteorológicas e oceanográficas e espessuras da mancha de óleo no instante de primeiro toque na costa da simulação determinística crítica de pior caso, de inverno. Direção Predominante: Corrente-SW; Vento-SE.

III.3 SIMULAÇÕES DETERMINÍSTICAS PARA AS CONDIÇÕES METEOROLÓGICAS E OCEANOGRÁFICAS MAIS FREQUENTES

Os resultados das análises das informações de vento e correntes (ASA, 2010a,b) permitiram caracterizar e identificar as condições meteorológicas e oceanográficas mais frequentes na região de estudo. Observou-se que, no verão os ventos mais frequentes são provenientes da direção NE e no inverno de NNE. No caso das correntes, observou-se que as direções mais frequentes são para sul, para ambos os períodos de verão e inverno.

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.

A Tabela III-8 apresenta um resumo dos cenários determinísticos mais frequentes de verão e inverno. Observa-se que apenas a simulação de inverno com derrame de pior caso atingiu a costa.

Tabela III-8 - Resumo dos cenários determinísticos mais frequentes de verão e de inverno.

CENÁRIO	DATA DE INÍCIO DA SIMULAÇÃO	MENOR DISTÂNCIA DA COSTA (km)	TEMPO MÍNIMO PARA ATINGIR A COSTA (HORAS)	MUNICÍPIO MAIS PRÓXIMO/ MUNICÍPIO DE PRIMEIRO TOQUE
DET_FREQ_UOTE_VER_8_30D	10/01/1992 - 13:00h	66,0	-	Campos dos Goytacazes (RJ)
DET_FREQ_UOTE_VER_200_30D	10/01/1992 - 13:00h	64,8	-	Campos dos Goytacazes (RJ)
DET_FREQ_UOTE_VER_1384_30D	10/01/1992 - 13:00h	65,3	-	Campos dos Goytacazes (RJ)
DET_FREQ_UOTE_VER_PC_31D	10/01/1992 - 13:00h	65,2	-	Campos dos Goytacazes (RJ)
DET_FREQ_UOTE_INV_8_30D	18/07/1992 - 07:00h	56,0	-	Arraial do Cabo (RJ)
DET_FREQ_UOTE_INV_200_30D	18/07/1992 - 07:00h	2,4	-	Arraial do Cabo (RJ)
DET_FREQ_UOTE_INV_1384_30D	18/07/1992 - 07:00h	-	662,0	Ilha da Grande (Angra dos Reis-RJ)
DET_FREQ_UOTE_INV_PC_31D	18/07/1992 - 07:00h	-	200,0	Ilha da Ancora (Armação dos Búzios-RJ)

Os resultados gráficos apresentados, a seguir, seguem o mesmo padrão adotado nos cenários determinísticos críticos, onde são mostradas duas figuras. Uma das figuras apresenta os contornos de espessura no instante de menor distância da costa/primeiro toque e a área varrida pela mancha ao longo ao longo de todo o tempo de simulação. A cor cinza representa a região por onde a mancha se deslocou durante o período de duração da simulação e, portanto, não está associada a uma espessura. A mancha no instante de primeiro toque (ou de maior proximidade em relação à costa) é aquela representada pela escala de cores indicada nas legendas.

A outra figura apresenta um gráfico com o balanço de massa (óleo na superfície, na costa, evaporado e na coluna d'água).

São apresentadas, ainda, figuras com as condições meteorológicas e oceanográficas atuantes nos cenários determinísticos mais frequentes, com derrame de volume de pior caso.

A seguir, as Figuras III-55 a III-62 são apresentados os resultados determinísticos das condições meteorológicas e oceanográficas mais frequentes de verão. Os gráficos de balanço de massa mostram que a evaporação foi o principal processo atuante na redução da massa de óleo.

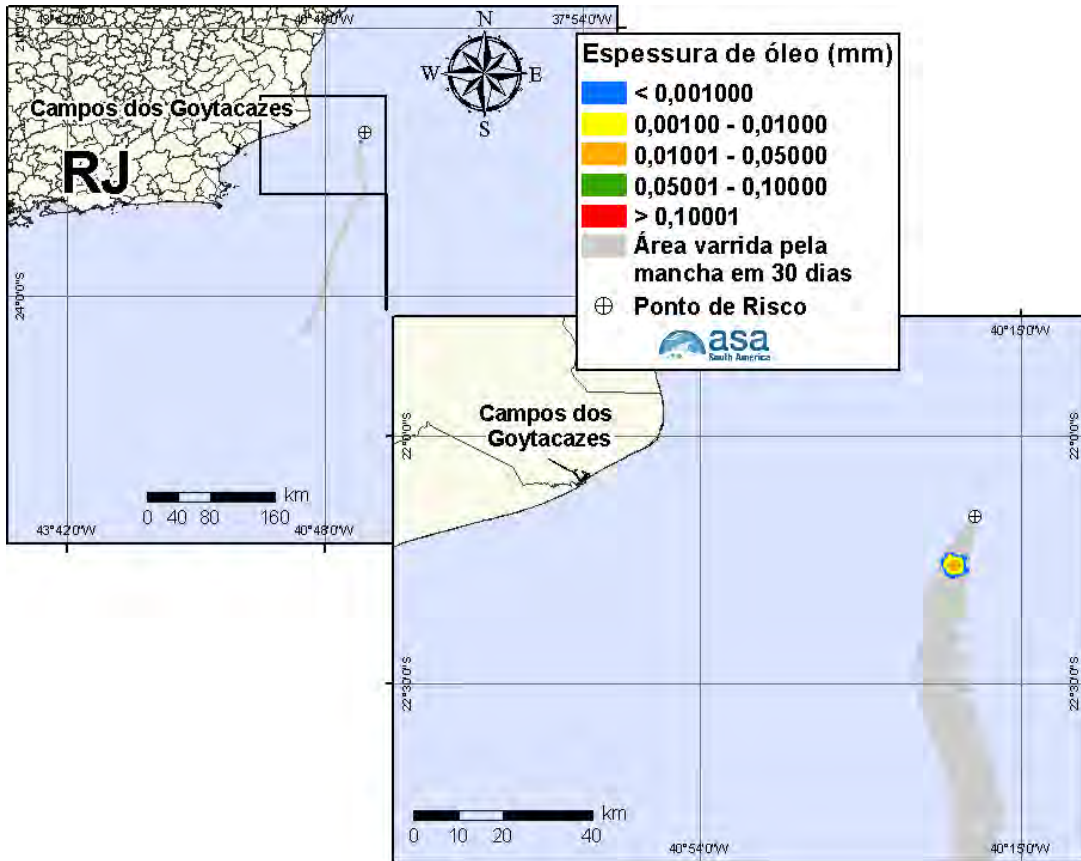


Figura III-55 - DET_FREQ_UOTE_VER_8_30D. Cenário determinístico mais frequente para um derrame de 8 m³ ocorrido durante o verão, Bacia de Campos.

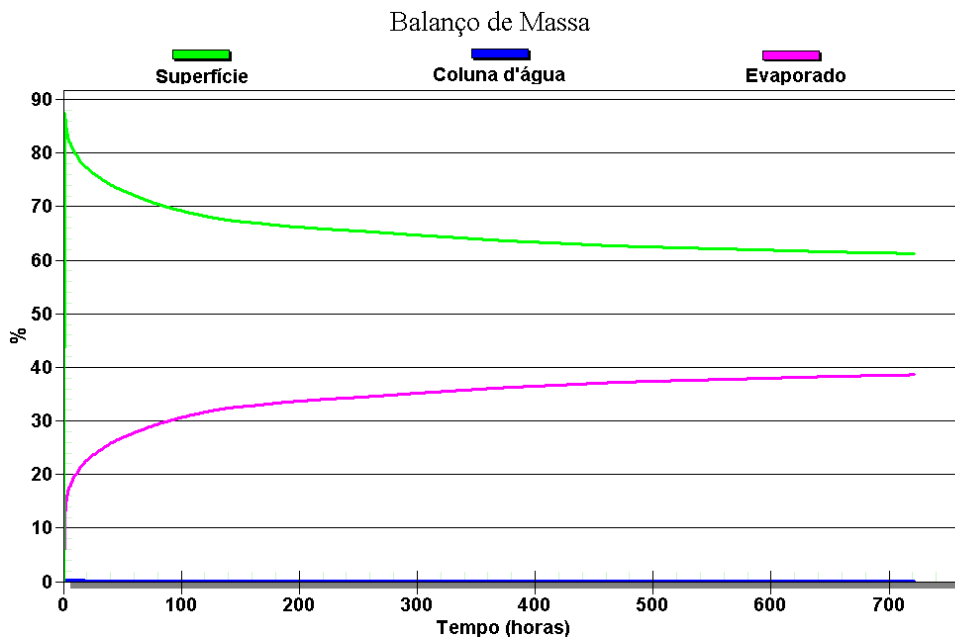


Figura III-56 - Balanço de massa do cenário DET_FREQ_UOTE_VER_8_30D.

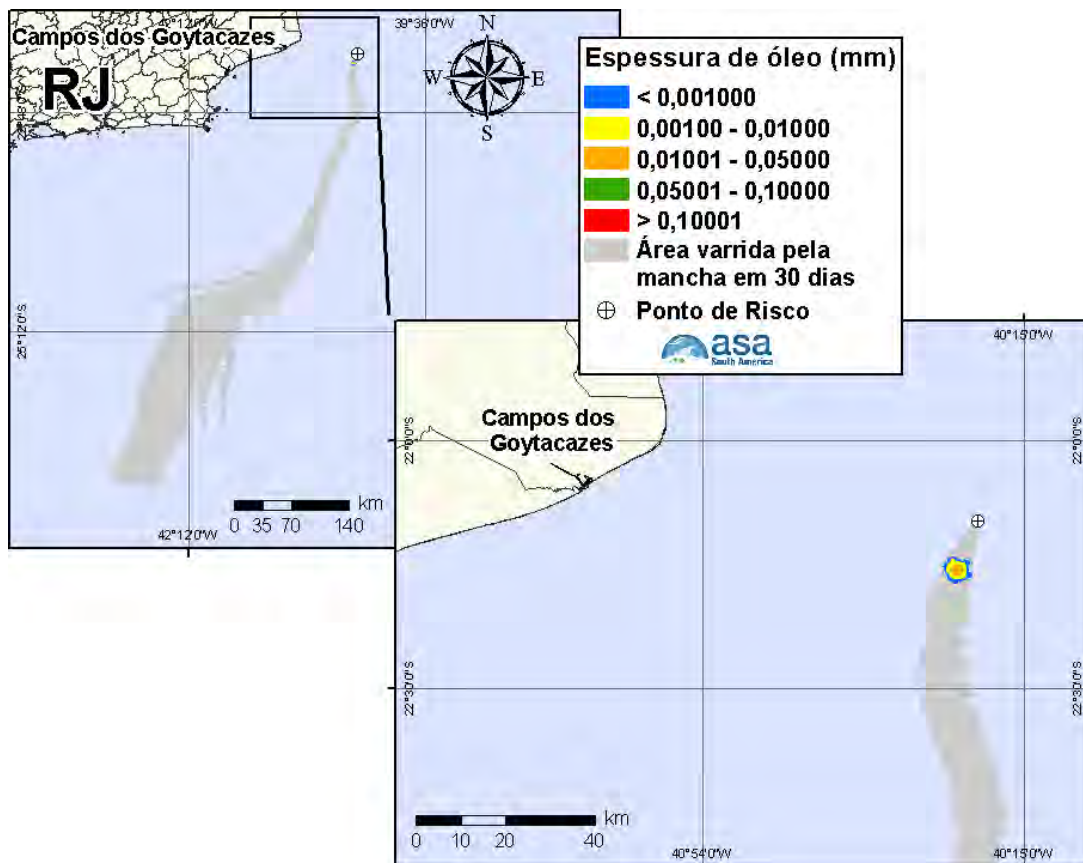


Figura III-57 - DET_FREQ_UOTE_VER_200_30D. Cenário determinístico mais frequente para um derrame de 200 m³ ocorrido durante o verão, Bacia de Campos.

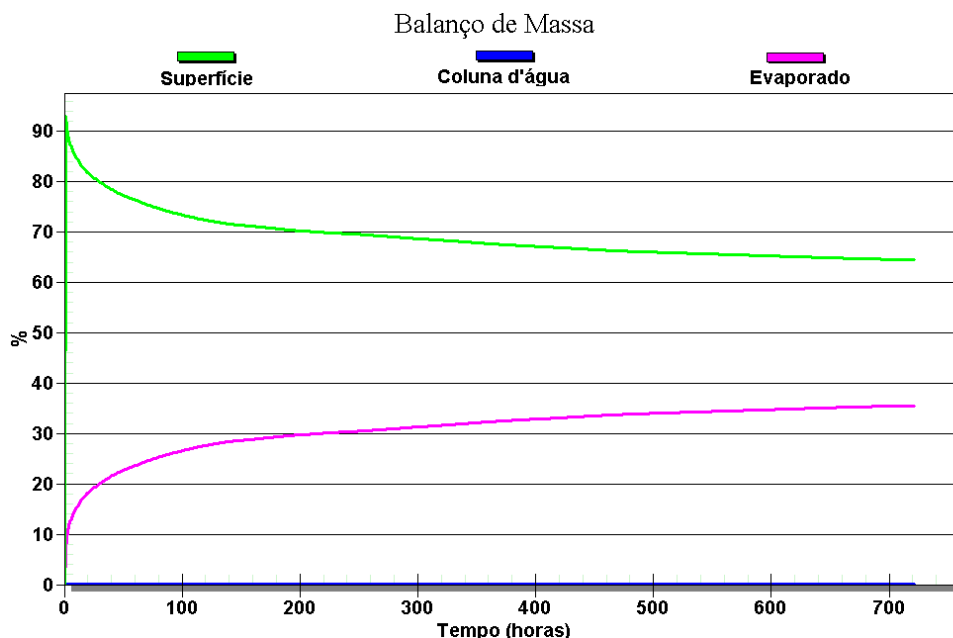


Figura III-58 - Balanço de massa do cenário DET_FREQ_UOTE_VER_200_30D.

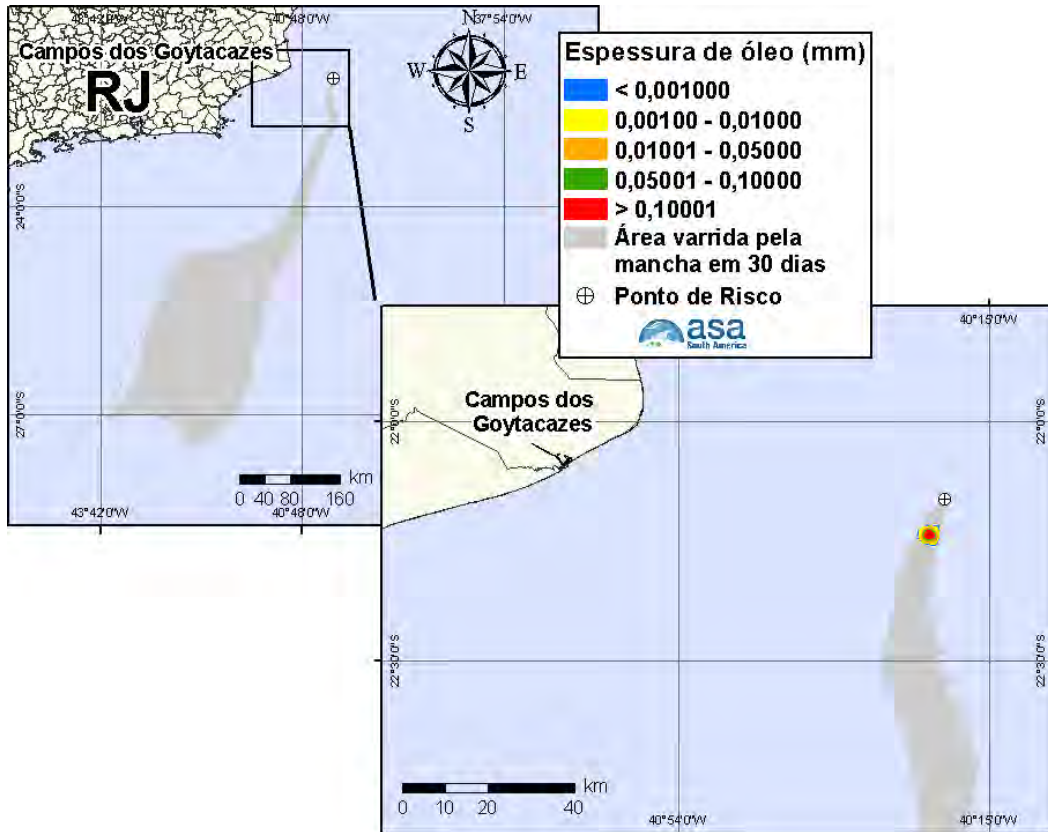


Figura III-59 - DET_FREQ_UOTE_VER_1384_30D. Cenário determinístico mais frequente para um derrame de 1.384 m³ ocorrido durante o verão, Bacia de Campos.

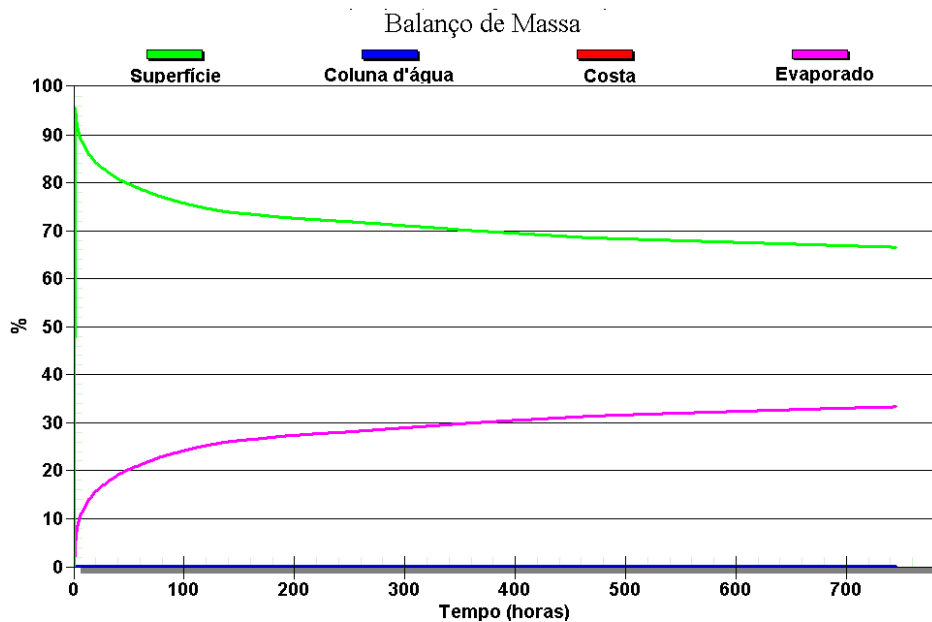


Figura III-60 - Balanço de massa do cenário DET_FREQ_UOTE_VER_1384_30D.

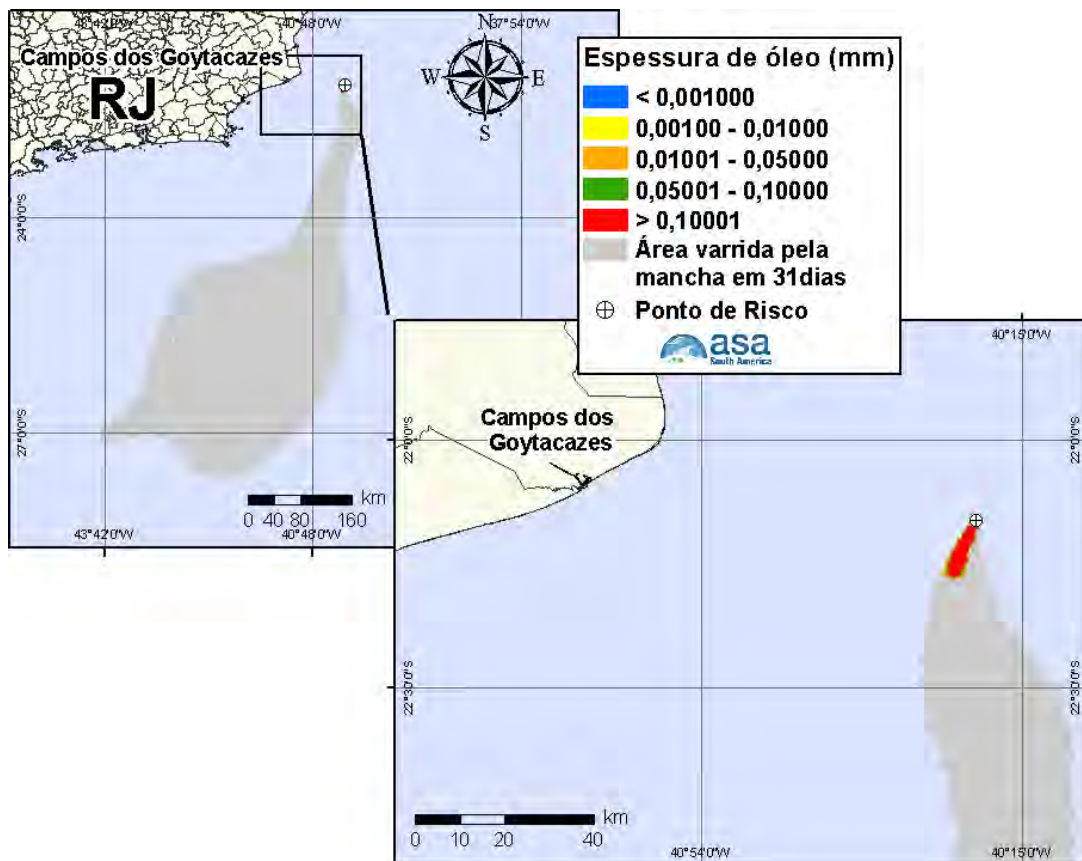


Figura III-61 - DET_FREQ_UOTE_VER_PC_31D. Cenário determinístico mais frequente para um derrame de 80.000,0 m³ ocorrido durante o verão, Bacia de Campos.

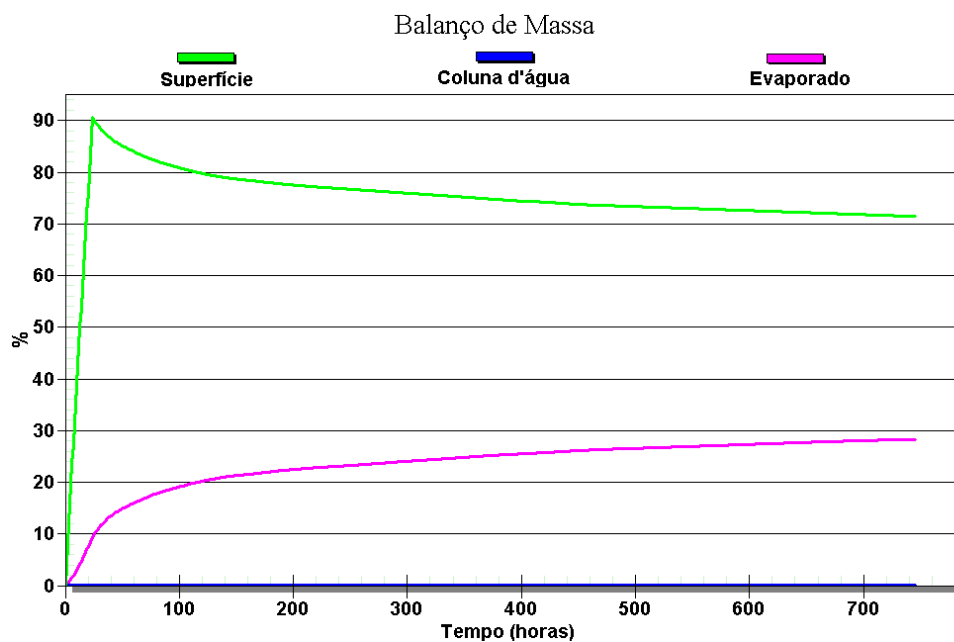


Figura III-62 - Balanço de massa do cenário DET_FREQ_UOTE_VER_PC_31D.

As Figuras III-63 a III-65 apresentam ilustrações das condições meteorológicas e oceanográficas para alguns instantes do cenário determinístico mais frequente de pior caso, de verão, a partir do início do derrame até o instante de maior proximidade da costa, ocorrido cerca de 8 horas após o início da simulação.

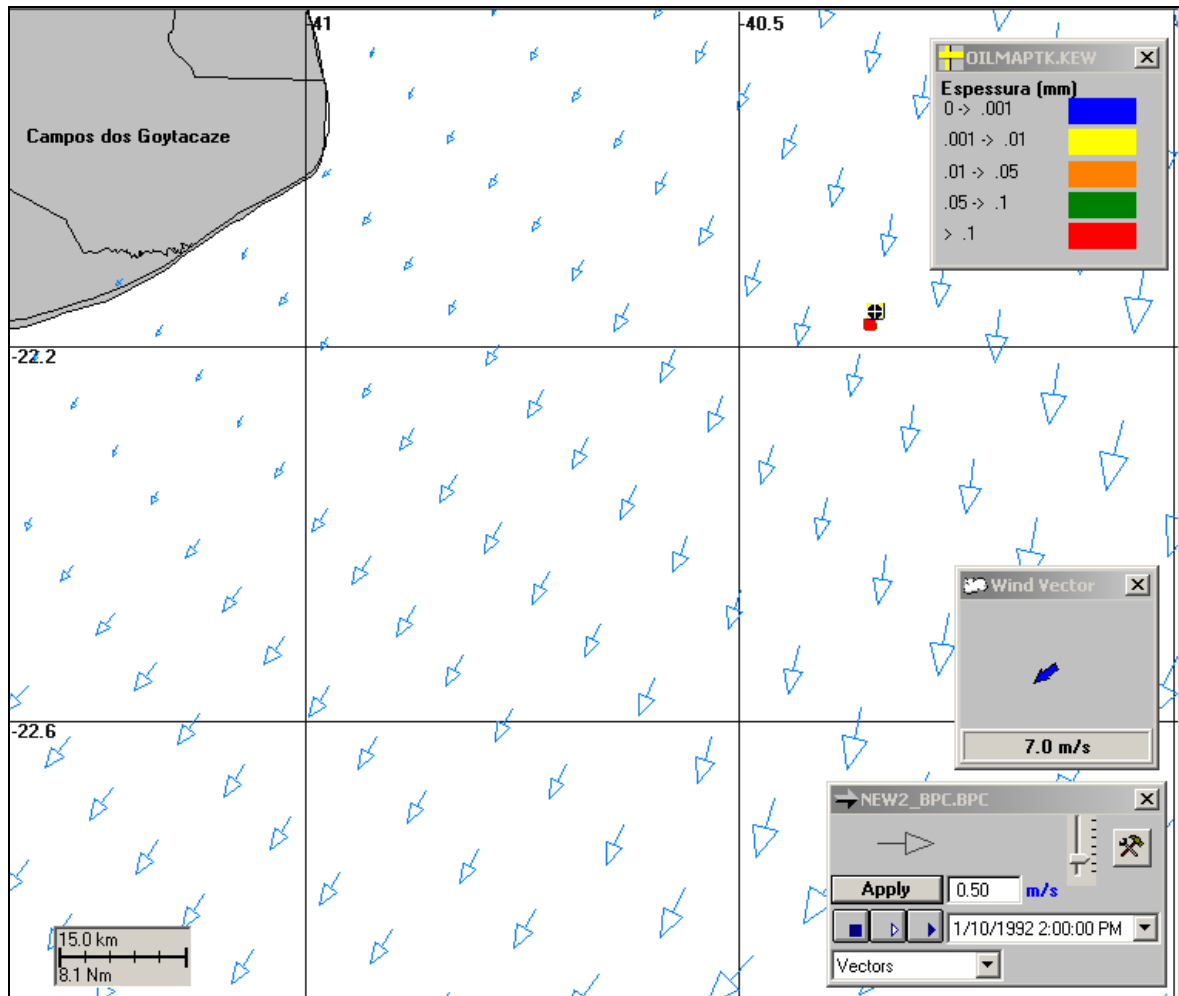


Figura III-63 - Condições meteorológicas e oceanográficas e espessuras da mancha de óleo no início da simulação determinística mais frequente de pior caso, de verão. Direção Predominante: Corrente-S; Vento-NE.

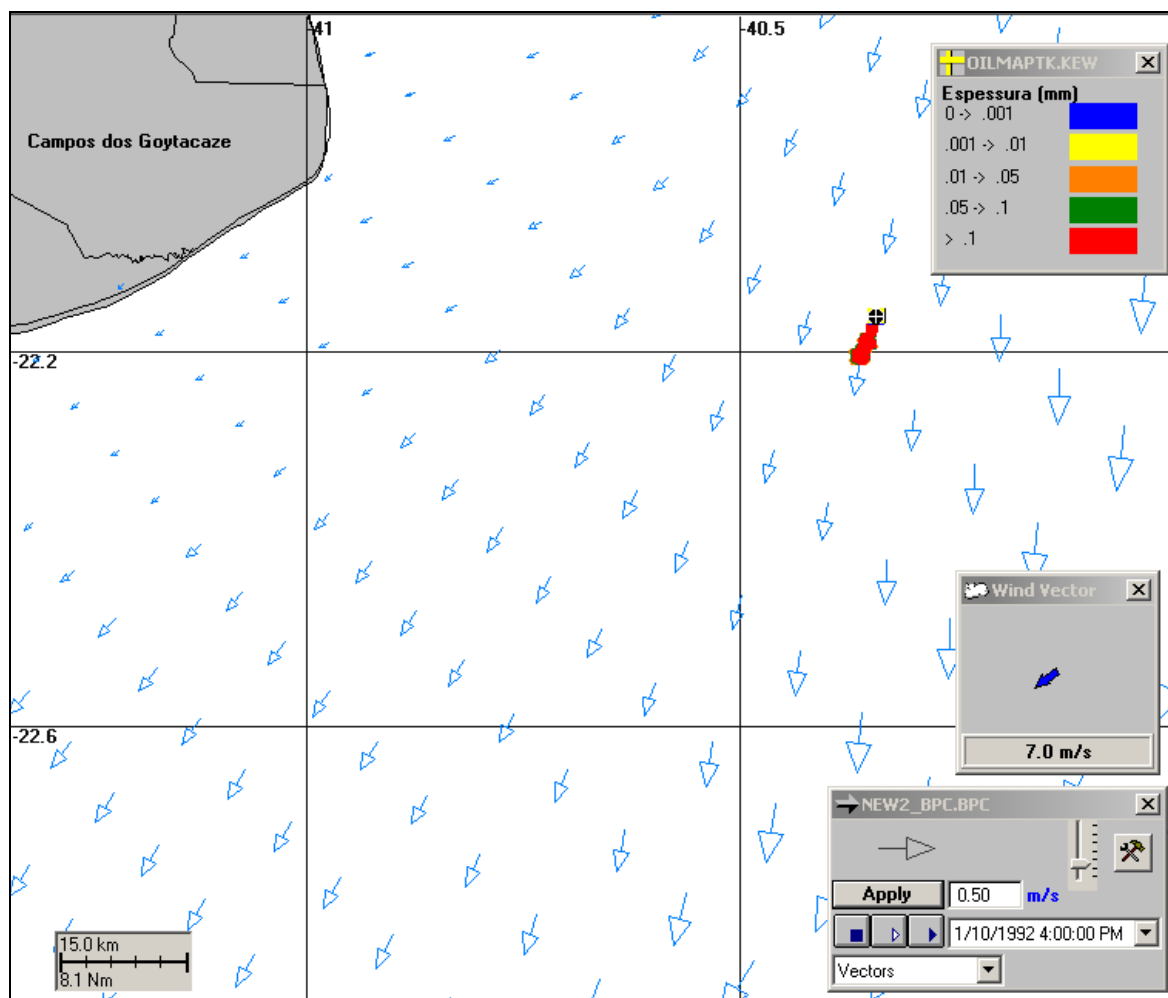


Figura III-64 - Condições meteorológicas e oceanográficas e espessuras da mancha de óleo em um instante intermediário da simulação determinística mais frequente de pior caso, verão. Direção Predominante: Corrente- S; Vento-NE.

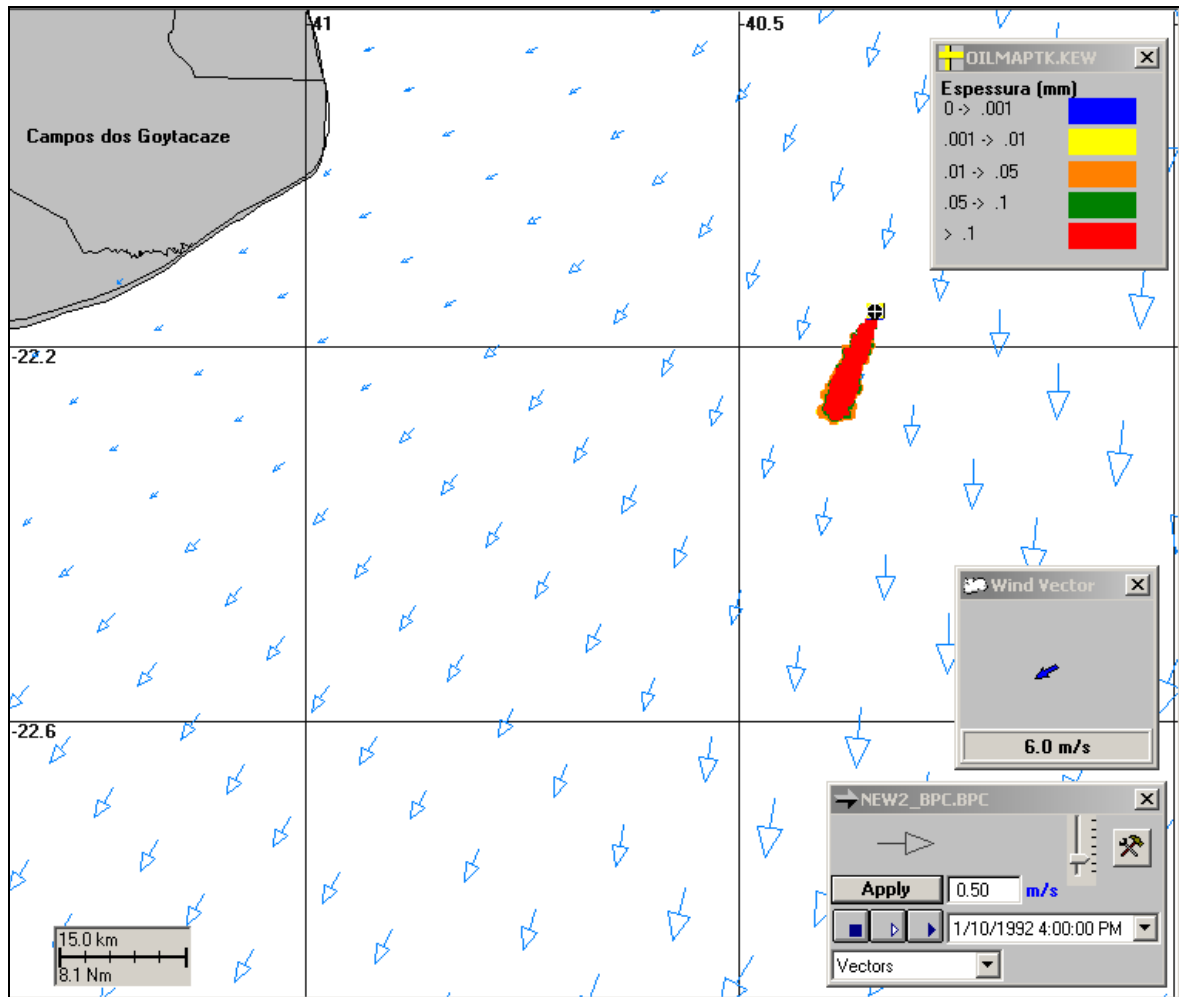


Figura III-65 - Condições meteorológicas e oceanográficas e espessuras da mancha de óleo no instante de maior proximidade da costa da simulação mais frequente de pior caso, verão. Direção Predominante: Corrente-SW; Vento-NE.

Nas Figuras III-66 a III-73 são apresentados os resultados das simulações determinísticas críticas de inverno. Observa-se que, para o cenário com volume de pior caso, houve toque na costa após 200 horas, na Ilha da Ancora, pertencente ao Município de Armação dos Búzios, Estado de Rio de Janeiro, sendo que a interação do óleo com a linha de costa o principal de perda do óleo na água. Para os demais cenários determinísticos mais frequentes de inverno, novamente a evaporação foi o principal processo responsável pela redução da massa de óleo na água.

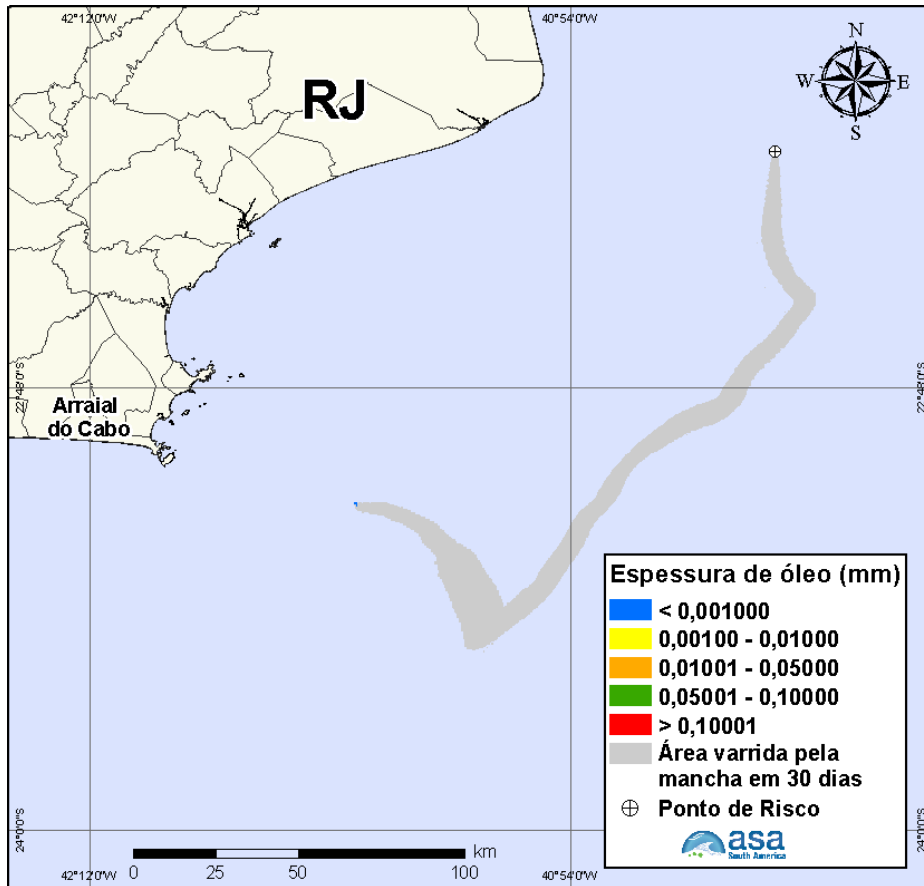


Figura III-66 - DET_FREQ_UOTE_INV_8_30D. Cenário determinístico mais frequente para um derrame de 8 m³ ocorrido durante o inverno, Bacia de Campos.

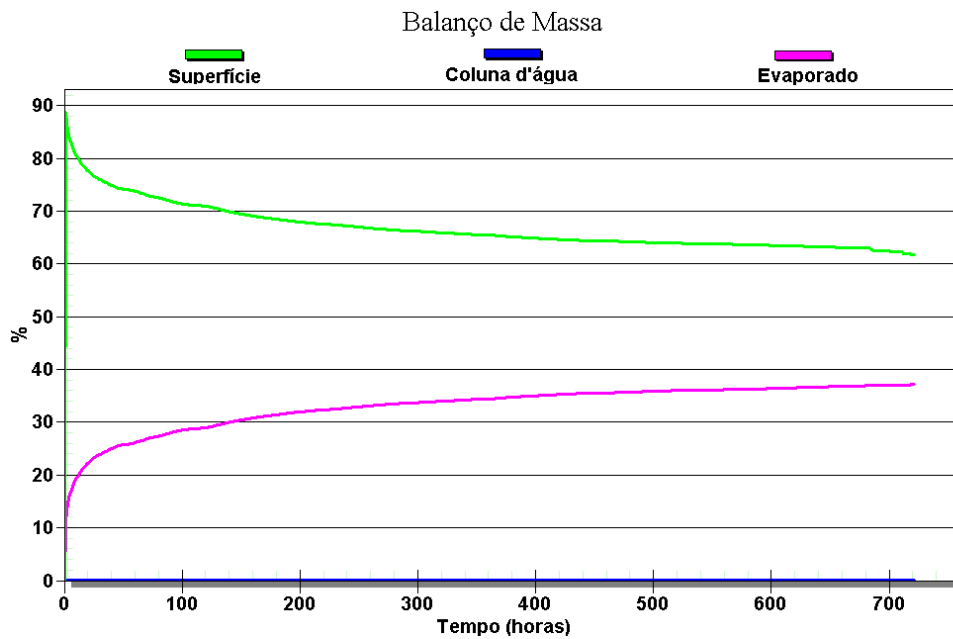


Figura III-67 - Balanço de massa do cenário DET_FREQ_UOTE_INV_8_30D.

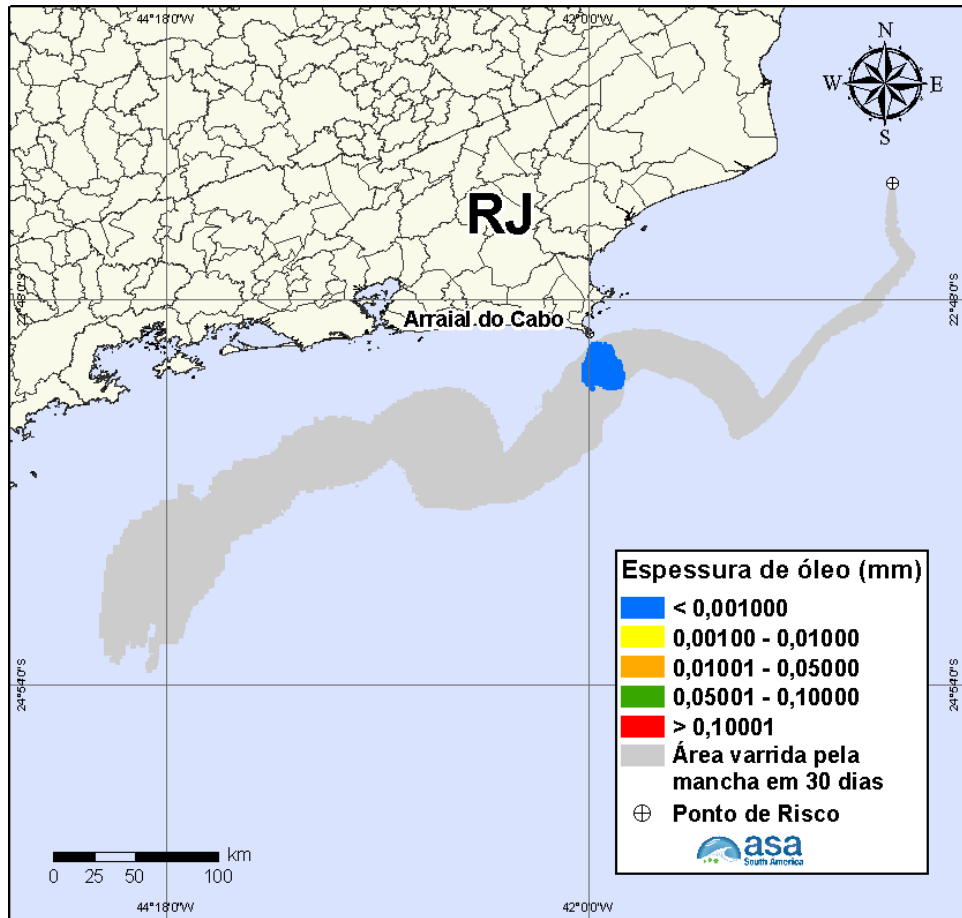


Figura III-68 - DET_FREQ_UOTE_INV_200_30D. Cenário determinístico mais frequente para um derrame de 200 m³ ocorrido durante o inverno, Bacia de Campos.

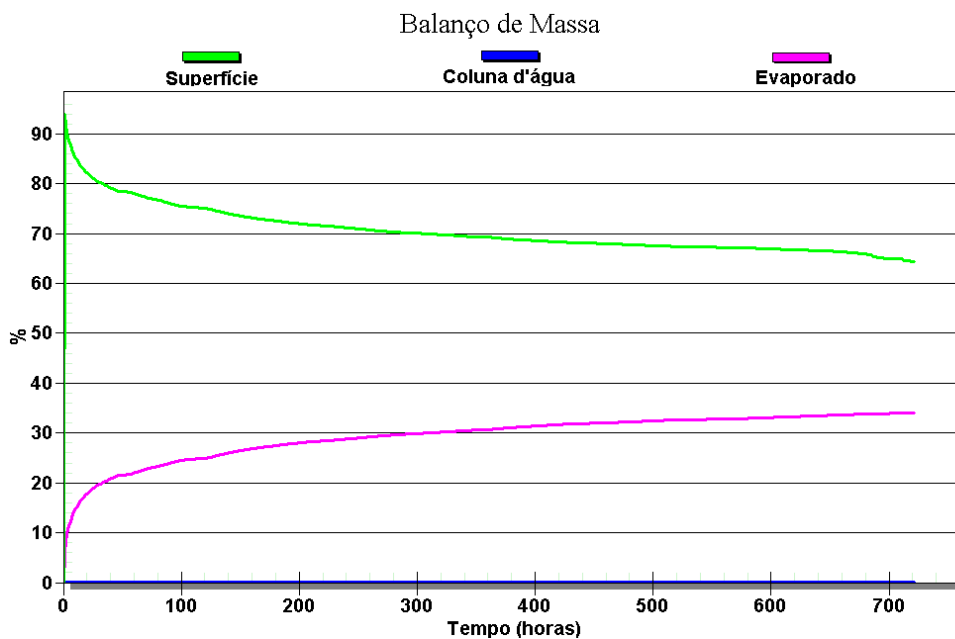


Figura III-69 - Balanço de massa do cenário DET_FREQ_UOTE_INV_200_30D.

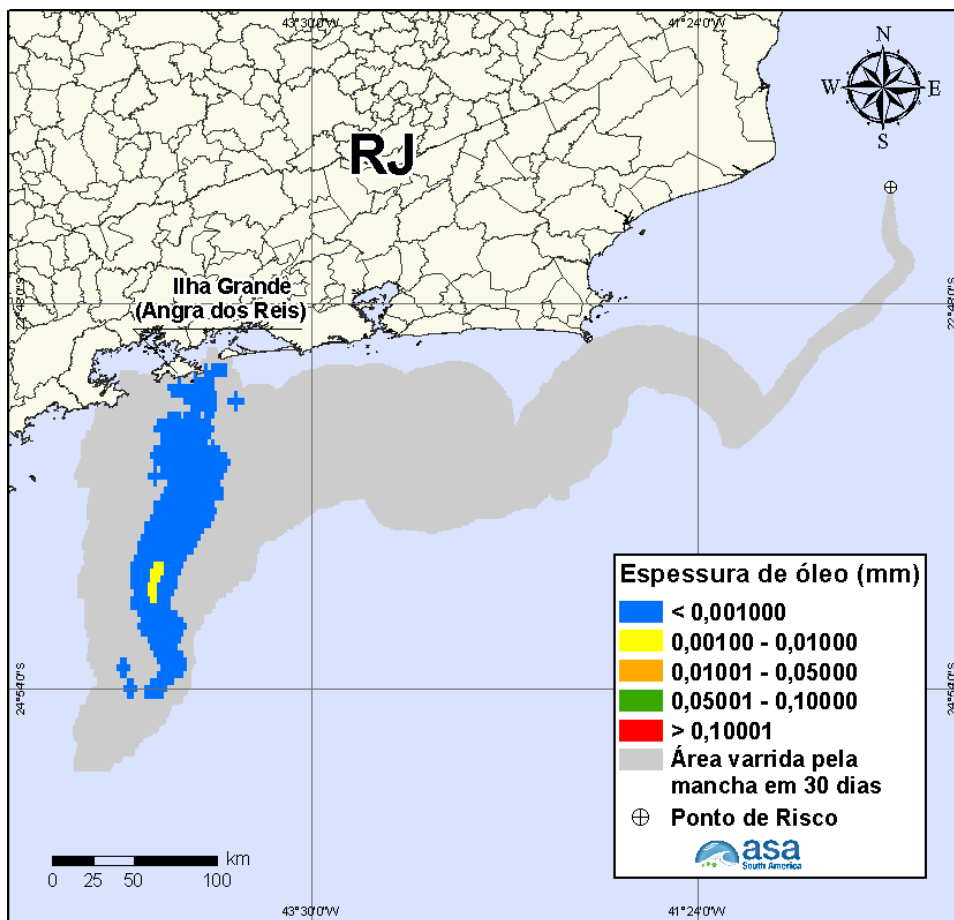


Figura III-70 - DET_FREQ_UOTE_INV_1384_30D. Cenário determinístico mais frequente para um derrame de 1.384 m³ ocorrido durante o inverno, Bacia de Campos.

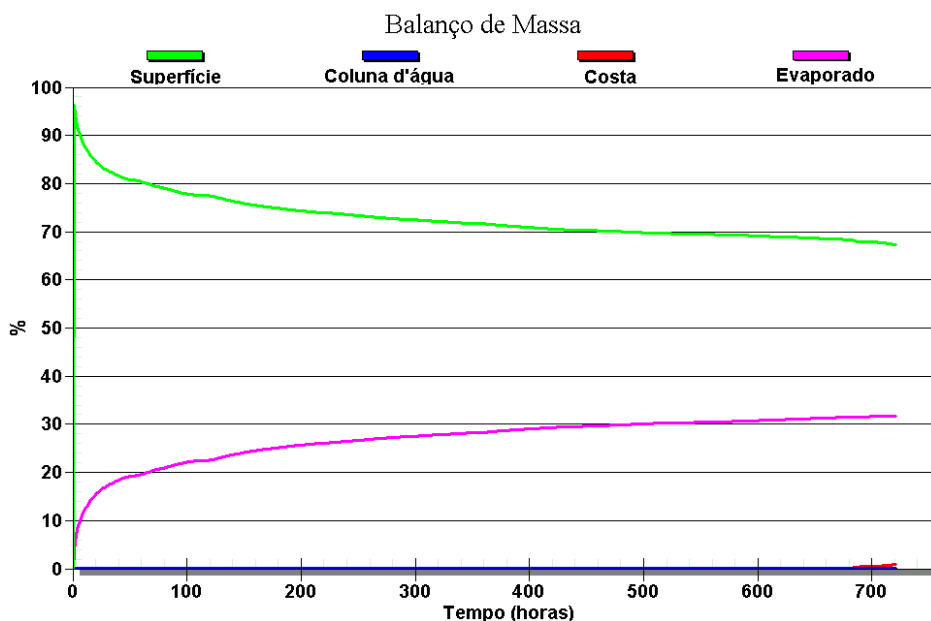


Figura III-71 - Balanço de massa do cenário DET_FREQ_UOTE_INV_1384_30D.

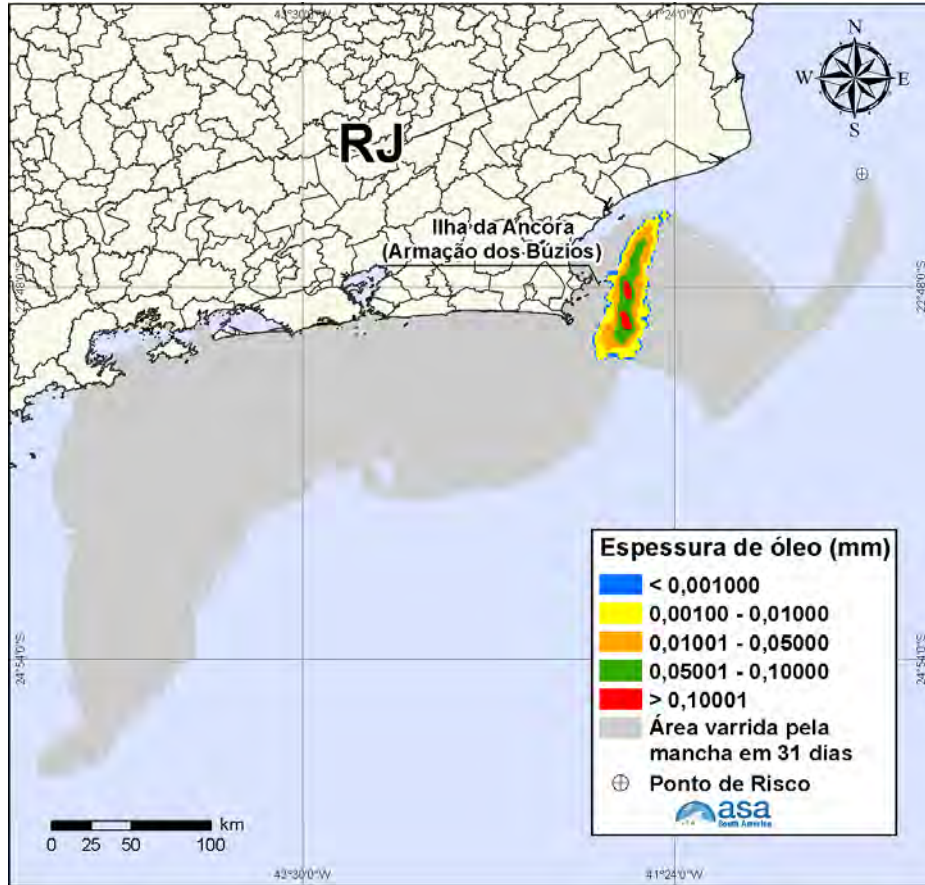


Figura III-72 - DET_FREQ_UOTE_INV_PC_31D. Cenário determinístico mais frequente para um derrame de 80.000,0 m³ ocorrido durante o inverno, Bacia de Campos.

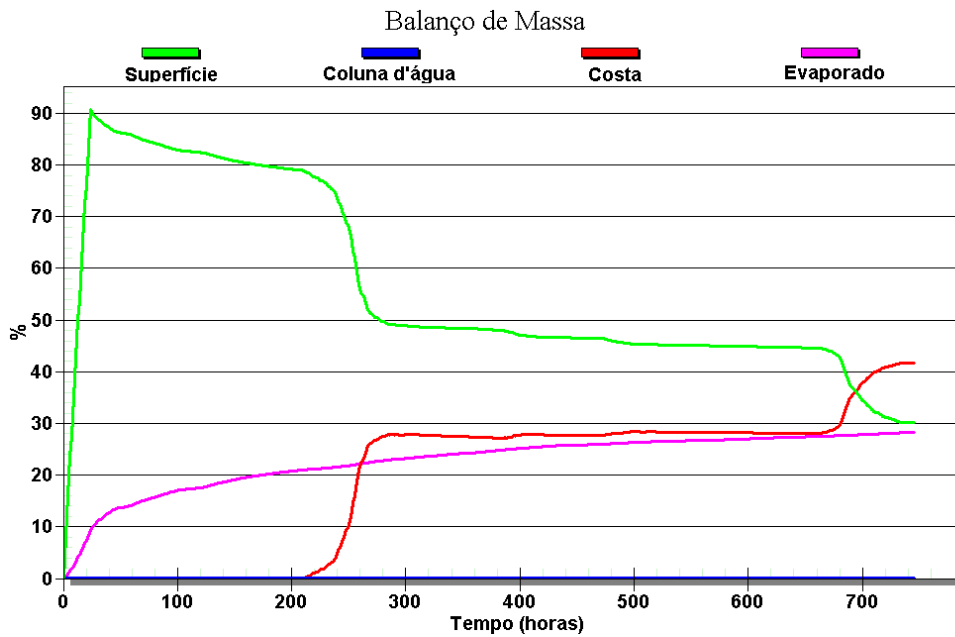


Figura III-73 - Balanço de massa do cenário DET_UOTE_INV_PC_31D.

Nas Figuras III-74 a III-76 são apresentadas ilustrações das condições meteorológicas e oceanográficas para alguns instantes do cenário determinístico mais frequente de pior caso, de inverno, a partir do início do derrame até o instante de toque da costa, cerca de 200 horas após o início da simulação.

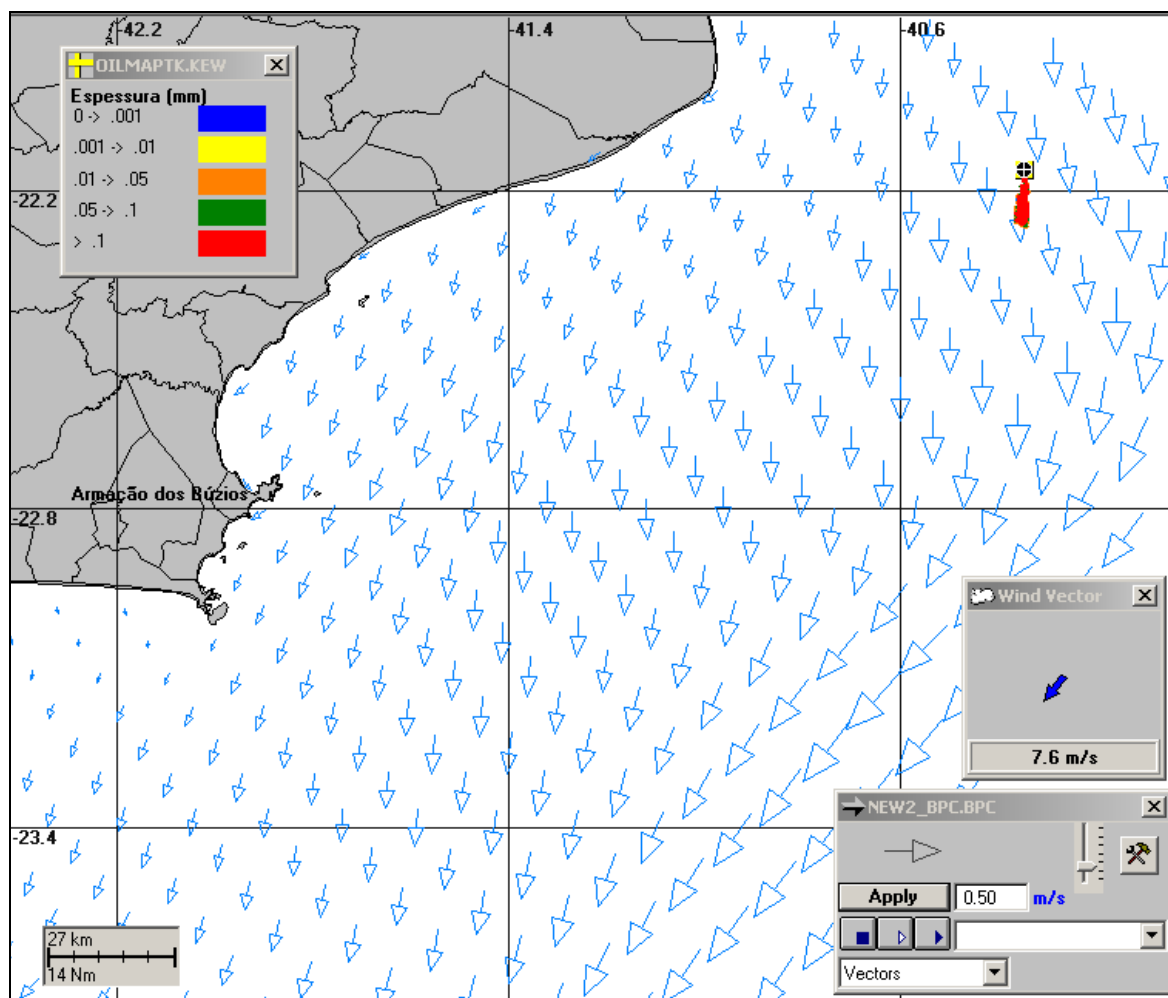


Figura III-74 - Condições meteorológicas e oceanográficas e espessuras da mancha de óleo no início da simulação determinística mais frequente de pior caso, de inverno. Direção Predominante: Corrente-S; Vento-NNE.

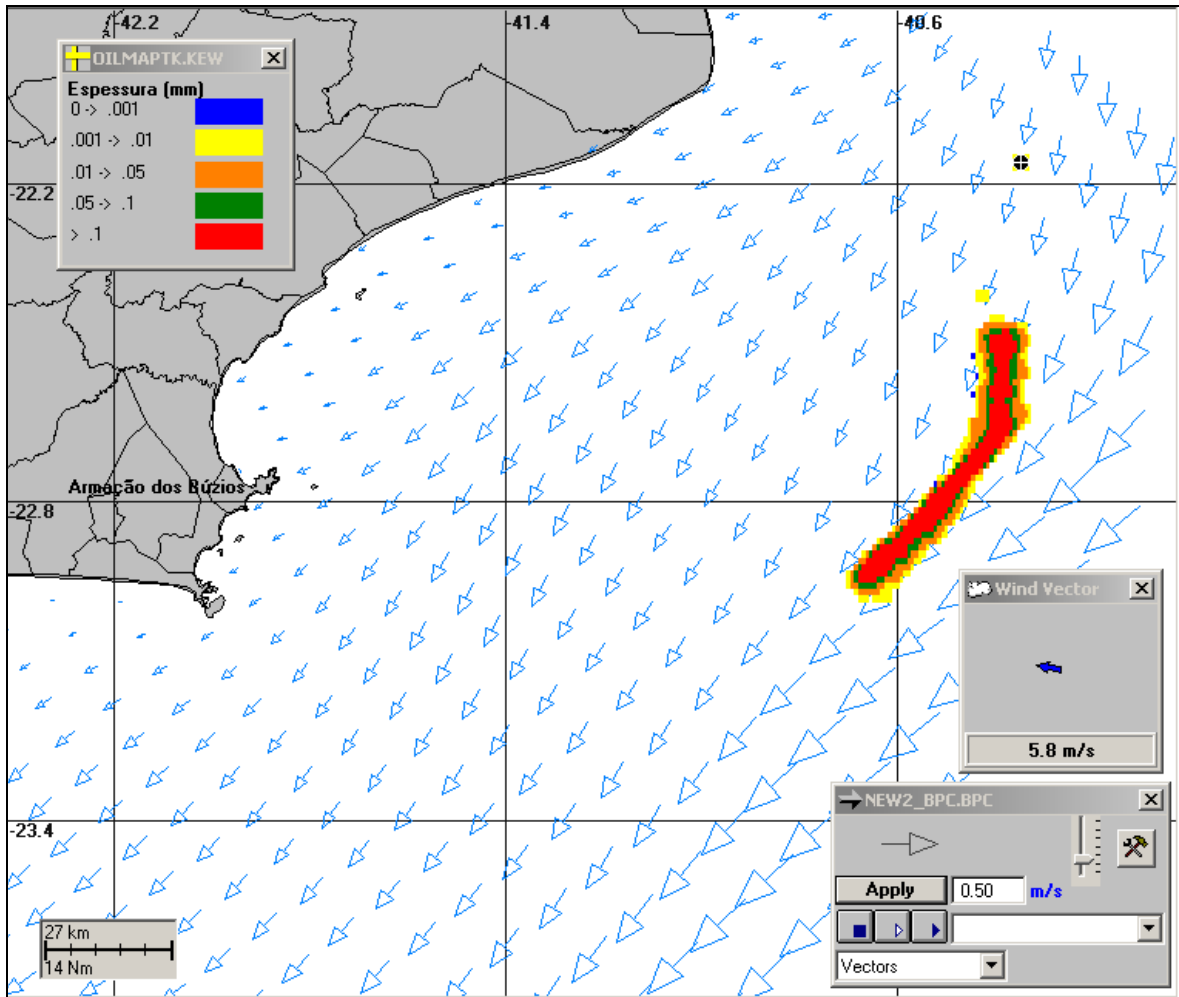


Figura III-75 - Condições meteorológicas e oceanográficas e espessuras da mancha de óleo em um momento intermediário da simulação determinística mais frequente de pior caso, de inverno. Direção Predominante: Corrente-SW; Vento-E.

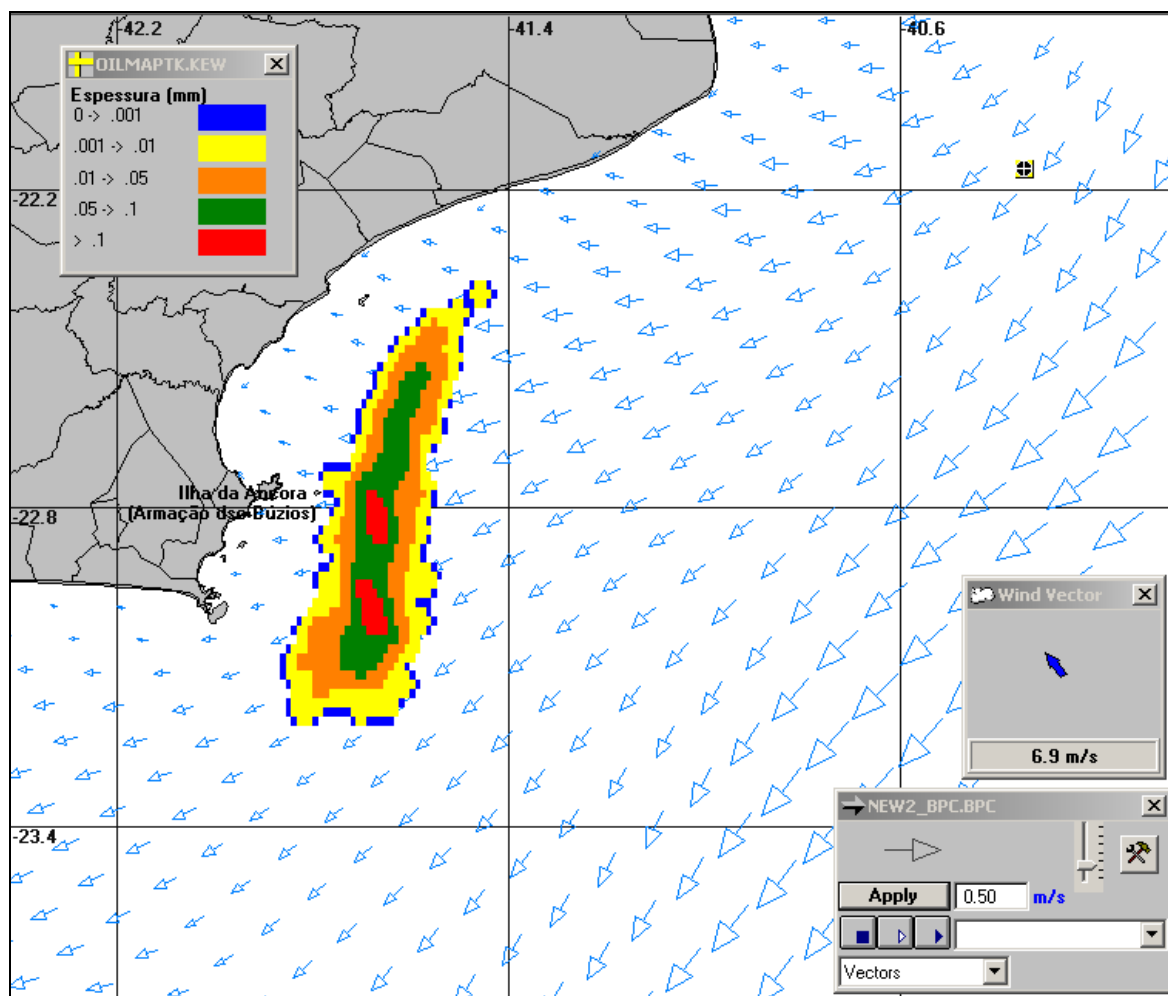


Figura III-76 - Condições meteorológicas e oceanográficas e espessuras da mancha de óleo no instante de primeiro toque na costa da simulação determinística mais frequente de pior caso, de inverno. Direção Predominante: Corrente-SW; Vento-SE.

IV CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este relatório apresenta os resultados da modelagem numérica do transporte e dispersão de óleo no mar para a UOTE da PETROBRAS na Bacia de Campos, de acordo com as diretrizes definidas no Termo de Referência CGPEG/DILIC/IBAMA nº 008/2010.

Foram conduzidas simulações de derrame de óleo considerando quatro volumes de derrame: pequeno, médio, intermediário e pior caso (ruptura de dois tanques adjacentes da FSO); além de duas condições sazonais (verão e inverno).

O sistema de modelos OILMAP da **Applied Science Associates (ASA), Inc.** foi utilizado para definir a área potencialmente ameaçada por derramamentos de óleo, decorrentes das atividades da UOTE.

O campo de correntes característico dos padrões de circulação na região, apresentado em ASA (2010a,b), foi obtido a partir de um modelo numérico de mesoescala, baseado no *Princeton Ocean Model* (POM), adaptado e implementado pela **ASA South America** para reproduzir as correntes oceânicas de plataforma e talude, presentes na costa sul-sudeste do Brasil.

Os resultados da modelagem revelaram uma forte correlação entre as trajetórias das manchas simuladas e os padrões de circulação na região. Na costa sul-sudeste brasileira, o padrão de circulação superficial predominante está relacionado à Corrente do Brasil, fluindo para sul-sudoeste, com seus meandros e vórtices, sendo esta a direção predominante do deslocamento das manchas de óleo de todos os cenários simulados. Apesar deste sentido predominante do deslocamento das manchas de óleo, observou-se uma diferença entre os padrões de deslocamento de verão e inverno (uma influência maior da passagem de sistemas frontais, mais frequentes no período de inverno).

Dentre as simulações realizadas, todos os cenários apresentaram probabilidade de toque na costa. A análise dos resultados demonstraram que os cenários simulados para o período de inverno apresentaram sempre as maiores extensões de costa atingida pelo óleo e os menores tempo de toque do óleo na costa, quando comparados com os cenários de verão simulados com as mesmas hipóteses acidentais. A maior extensão de costa com probabilidade de toque (1.834,2 km) e o menor tempo de toque (49 horas no Município de Campos dos

Goytacazes, RJ) foram calculados para o derrame com volume de pior caso simulado durante o inverno. Para este cenário, os municípios que apresentaram probabilidade de chegada de óleo ao seu litoral são pertencentes aos Estados do Espírito Santo, Rio de Janeiro e São Paulo, sendo que não foram encontradas probabilidades de óleo na costa superiores a 24%. No caso dos cenários de inverno, observou-se que o derrame com volume intemerdiário também apresentou o menor tempo de toque na costa de 49 horas em Campos dos Goytacazes.

Para o período de verão, a maior extensão de costa com probabilidade de toque foi 215,4 km e o menor tempo de toque calculado foi 83 horas, também em Campos dos Goytacazes, resultantes do cenário de pior caso. Todos os municípios probabilidade de chegada de óleo ao seu litoral são pertencentes ao Estado do Rio de Janeiro, sendo que não foram calculadas probabilidades de óleo na costa superiores a 3%.

A análise dos resultados das simulações probabilísticas realizadas permitiu identificar os cenários determinísticos críticos de verão e inverno. Em cada período, de todas as 500 simulações realizadas, foram considerados como mais críticos os cenários que apresentaram o menor tempo para o primeiro toque do óleo na costa. Em complementação, foram realizadas simulações determinísticas para as condições oceanográficas e meteorológicas mais frequentes. O gráfico de balanço de massa das simulações determinísticas críticas demonstraram que a interação do óleo com a linha de costa foi o principal processo que atuou na redução da massa do óleo.

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), 2010a. Modelagem do Transporte e Dispersão de Óleo no Mar para a Área Geográfica Bacia de Santos. Relatório Técnico, Revisão 03 (15 de julho de 2010). 266pp+Anexos.

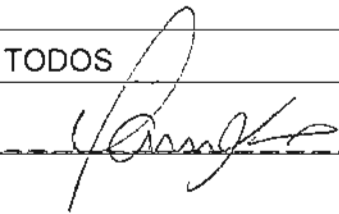
ASA (Applied Science Associates South America), 2010b. Modelagem de Vazamentos de Condensado a partir do Sistema de Produção e Escoamento do Campo de Mexilhão, Bacia de Santos. Relatório Técnico, Revisão 00 (12 de novembro de 2010). 179pp+Anexos.

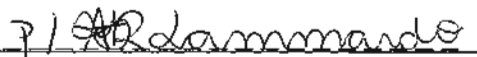
BRASIL, 2008. Resolução CONAMA nº 398, de 11 de junho de 2008. Diário Oficial [da República Federativa do Brasil], Brasília, 12 jun. 2008.

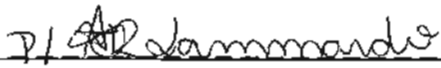
IBAMA, 2009. Nota Técnica N°02/2009/CGPEG/DILIC. Síntese dos aspectos técnicos da modelagem de transporte de óleo no mar e suas aplicações aos processos de licenciamento em E&P. Rio de Janeiro, 02 de março de 2009.


VI EQUIPE TÉCNICA**Equipe da Empresa Consultora Applied Science Consultoria Ltda.**

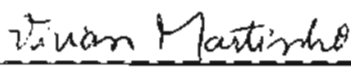
Profissional	Ana Carolina R. Lammardo
Empresa	Applied Science Consultoria Ltda.
Registro no Conselho de Classe	000.000.000-0
Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental	325047
Responsável pelo(s) Capítulo(s)	TODOS
Assinatura	

Profissional	Eduardo Yassuda
Empresa	Applied Science 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	Applied Science Consultoria Ltda.
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	Applied Science 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	Pedro Fabiano M. Sarmento
Empresa	Applied Science Consultoria Ltda.
Registro no Conselho de Classe	000.000.000-0
Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental	1800416
Responsável pelo(s) Capítulo(s)	TODOS
Assinatura	

Profissional	Vivian Martinho
Empresa	Applied Science Consultoria Ltda.
Registro no Conselho de Classe	000.000.000-0
Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental	5057041
Responsável pelo(s) Capítulo(s)	TODOS
Assinatura	



**CADASTRO TÉCNICO FEDERAL
CERTIFICADO DE REGULARIDADE**

Nr. de Cadastro: 325047	CPF/CNPJ: 216.695.528-29	Emitido em: 22/08/2011	Válido até: 22/11/2011
----------------------------	-----------------------------	---------------------------	---------------------------

Nome/Razão Social/Endereço
**Ana Carolina da Rocha Lammardo
R. Fidalga, 711
Vila Madalena
SAO PAULO/SP
05432-070**

Este certificado comprova a regularidade no

Cadastro de Instrumentos de Defesa Ambiental

Consultor Técnico Ambiental - Classe 5.0

**Controle da Poluição
Gestão Ambiental**

<p>Observações</p> <p>1 - Este certificado não habilita o interessado ao exercício da(s) atividade(s) descritas(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 klbv.kz42.psp.ii1j</p>
--	---



**CADASTRO TÉCNICO FEDERAL
CERTIFICADO DE REGULARIDADE**

Nr. de Cadastro: 94066	CPF/CNPJ: 094.409.448-11	Emitido em: 22/08/2011	Válido até: 22/11/2011
-------------------------------	---------------------------------	-------------------------------	-------------------------------

Nome/Razão Social/Endereço
EDUARDO AYRES YASSUDA
Rua Fidalga, 711
Vila Madalena
SAO PAULO/SP
05432-070

Este certificado comprova a regularidade no

Cadastro de Instrumentos de Defesa Ambiental

Consultor Técnico Ambiental - Classe 5.0

Qualidade da Água
Recursos Hídricos
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. <p style="text-align: center;">Autenticação</p> <p style="text-align: center;">bvtp.lqgx.gjfx.dqp2</p>
---	---



**CADASTRO TÉCNICO FEDERAL
CERTIFICADO DE REGULARIDADE**

Nr. de Cadastro: 1031373	CPF/CNPJ: 188.764.658-20	Emitido em: 22/08/2011	Válido até: 22/11/2011
-----------------------------	-----------------------------	---------------------------	---------------------------

Nome/Razão Social/Endereço

**Gabriel Clauzet
Rua Fidalga, 711
Vila Madalena
SAO PAULO/SP
05432-070**

Este certificado comprova a regularidade no

Cadastro de Instrumentos de Defesa Ambiental

Consultor Técnico Ambiental - Classe 5.0

Educação Ambiental
Recursos Hídricos
Auditoria Ambiental
Gestão Ambiental
Ecossistemas Terrestres e Aquáticos

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

srmk.crbe.i1m2.we8x



**CADASTRO TÉCNICO FEDERAL
CERTIFICADO DE REGULARIDADE**

Nr. de Cadastro: 434236	CPF/CNPJ: 096.540.398-00	Emitido em: 18/10/2011	Válido até: 18/01/2012
----------------------------	-----------------------------	---------------------------	---------------------------

Nome/Razão Social/Endereço

MARCO ANTONIO CORREA
Rua Fidalga, 711
Vila Madalena
SAO PAULO/SP
05432-070

Este certificado comprova a regularidade no

Cadastro de Instrumentos de Defesa Ambiental

Consultor Técnico Ambiental - Classe 5.0

Qualidade da Água
Recursos Hídricos
Controle da Poluição
Ecossistemas Terrestres e Aquáticos

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 eminda 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

lkth.dw8y.f8rz.gmxg



**CADASTRO TÉCNICO FEDERAL
CERTIFICADO DE REGULARIDADE**

Nr. de Cadastro: 1800416	CPF/CNPJ: 303.524.648-36	Emitido em: 10/11/2011	Válido até: 10/02/2012
Nome/Razão Social/Endereço Pedro Fabiano de Moraes Sarmiento R. Fidalga, 711 Vila Madalena SAO PAULO/SP 05432-070			
Este certificado comprova a regularidade no Cadastro de Instrumentos de Defesa Ambiental Consultor Técnico Ambiental - Classe 5.0 Qualidade da Água Educação Ambiental Auditoria 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 16g2.17v9.d43x.5mel	



Ministério do Meio Ambiente
Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais
Renováveis



**CADASTRO TÉCNICO FEDERAL
CERTIFICADO DE REGULARIDADE**

Nr. de Cadastro: 5057041	CPF/CNPJ: 328.036.158-35	Emitido em: 22/08/2011	Válido até: 22/11/2011
-----------------------------	-----------------------------	---------------------------	---------------------------

Nome/Razão Social/Endereço
**Vivian Martinho
Rua Fidalga, 711
Vila Madalema
SAO PAULO/SP
05432-070**

Este certificado comprova a regularidade no

Cadastro de Instrumentos de Defesa Ambiental

Consultor Técnico Ambiental - Classe 5.0

Qualidade da Água
Controle da Poluição
Ecossistemas Terrestres e Aquáticos

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

8gw9.26mb.4rvi.7h6h

[Imprimir tela](#) [Fechar janela](#)

ANEXO A – DESCRIÇÃO DO SISTEMA DE MODELOS OILMAP

Na modelagem da deriva de óleo foi utilizado o modelo OILMAP, desenvolvido pela **Applied Science Associates (ASA), Inc.** 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.

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

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:

$$\vec{X}_t = \vec{X}_{t-\Delta t} + \Delta t \vec{U}_{oil} \quad (1)$$

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:

$$\vec{U}_{oil} = \vec{U}_w + \vec{U}_t + \vec{U}_r + \alpha \vec{U}_e + \beta \vec{U}_p \quad (2)$$

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, \bar{U}_r , e ao fluxo residual, \bar{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:

$$u_{wc} = C_1 u_w \quad (3)$$

$$v_{wc} = C_1 v_w \quad (4)$$

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 & Hühnerfuss, 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:

$$u_{wd} = u_{wc} \cos \theta + v_{wc} \sin \theta \quad (5)$$

$$v_{wd} = u_{wc} \sin \theta + v_{wc} \cos \theta \quad (6)$$

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:

$$u_{dd} = \gamma \sqrt{\frac{6D_x}{\Delta t}} \quad (7)$$

$$v_{dd} = \gamma \sqrt{\frac{6D_y}{\Delta t}} \quad (8)$$

onde

D_x = coeficiente de dispersão horizontal na direção Leste-Oeste (m²/s);

D_y = coeficiente de dispersão horizontal na direção Norte-Sul (m²/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} (m²/s), é definida por:

$$\bar{A}_{tk} = \frac{dA_{tk}}{dt} = K_1 A_{tk}^{1/3} \left(\frac{V_m}{A_{tk}} \right)^{4/3} \quad (9)$$

onde

A_{tk} = área superficial da mancha (m²);

K_1 = taxa de espalhamento constante (s⁻¹);

V_m = 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 (m^2/s) é dada por:

$$\tilde{A}_{tk} = \frac{dA_{tk}}{dt} = K_1 A_{tk}^{1/3} \left(\frac{V_m}{A_{tk}} \right)^{4/3} \left(\frac{R_s}{R_e} \right)^{4/3} \quad (10)$$

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:

$$R_e \left[\left(\frac{1}{\pi} \right) \sum_{n=1}^N A_{tk} \right]^{1/2} \quad (11)$$

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:

$$F_v = \frac{\ln[1 + B(T_G/T)\theta \exp(A - BT_0/T)]}{[T/BT_G]} \quad (12)$$

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:

$$\theta = \left(\frac{K_m A_t}{V_0} \right) \quad (13)$$

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:

$$T_B = T_0 + T_G F_v \quad (14)$$

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:

$$H = PV / RT \quad (15)$$

onde

P = pressão do vapor do óleo (atm);

V = volume do óleo (m^3);

R = constante universal dos gases;

T = temperatura ambiente (K).

H é comumente fornecido em unidades de atm - m^3/mol , devendo ser dividido por RT para adimensionalizá-lo. A relação entre H e T_B é:

$$\ln H = A - B \left(\frac{T_B}{T} \right) \quad (16)$$

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/m^2s), expressa como:

$$Q_d = C * D_d^{0,57} S F d^{0,7} \Delta d \quad (17)$$

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:

$$C^* = \exp \left(a \ln \left(\frac{\mu}{\rho} \right) + b \right) \quad (18)$$

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:

$$d_{50} = 1818 \left(\frac{\mu}{\rho_0} \right)^{0,34} \quad (19)$$

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:

$$d_{\min} = 0,1d_{50} \quad (20)$$

$$d_{\max} = 2,0d_{50} \quad (21)$$

A energia dissipada da onda, D_d (J/m^2), é:

$$D_d = 3,4 \times 10^{-3} \rho_w g H^2 \quad (22)$$

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:

$$F = 0,032 \left(U_w - U_t \right) T_w \quad (23)$$

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:

$$M_e = A dt \int_{d_{\min}}^{d_{\max}} Q_d dd \quad (24)$$

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:

$$z_m = 1,5H_b \quad (25)$$

onde

- H_b = altura da quebra da onda (m).

A velocidade de ascensão para cada tamanho de gotícula, W_i (m/s), é:

$$W_i = d_i^2 g \left(\frac{\rho_0}{\rho_w} \right) \frac{1}{18\nu_w} \quad (26)$$

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:

$$Z_i = \max\left(\frac{D_v}{W_i}, Z_m\right) \quad (27)$$

onde

- D_v = coeficiente de dispersão vertical (m^2/s).

O coeficiente de dispersão vertical, D_v (m^2/s), é definido como:

$$D_v = 0,0015 W_{10} \quad (28)$$

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:

$$R_i = \frac{W_i dt}{Z_i} \quad (29)$$

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:

$$\tilde{F}_{wc} = \frac{dF_{wc}}{dt} = C_1 U_w^2 \left(1 - \frac{F_{wc}}{C_2} \right) \quad (30)$$

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:

$$\mu = \mu_0 \exp\left(\frac{2,5F_{wc}}{1 - C_0 F_{wc}}\right) \quad (31)$$

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:

$$\mu = \mu_0 \exp\left[-C_4 F_v\right] \quad (32)$$

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:

$$F_{sh} = \frac{A_{lg}}{A_s} \quad (33)$$

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:

$$M_{h,i} = \rho_0 t_i W_i L_{gi} \quad (34)$$

onde

i = parâmetro do tipo de costa;

ρ_0 = densidade do óleo depositado (kg/m³);

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

$$M_R = M_0 \left(- \exp \left[-t/T \right] \right) \quad (35)$$

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, sobrevoo, 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.; E.A. YASSUDA & E. CAMPOS, 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., E. HOWLETT, E. ANDERSON & K. JAYKO, 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 – 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 grande 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.

B.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 C – DESCRIÇÃO DO CAMPO DE VENTOS

Neste anexo apresenta-se a metodologia utilizada na geração dos campos de ventos utilizados na modelagem de óleo, na qual foram utilizados campos de ventos variáveis no tempo e no espaço, baseados em dados de reanálise do NCEP², corrigidos com o uso de fatores de correção obtidos através de comparação com dados QSCAT. Os métodos utilizados para a obtenção destes fatores de correção, bem como sua utilização na modelagem de óleo, são descritos a seguir.

Primeiramente foi efetuada uma análise estatística dos dados de ventos disponíveis: pertencentes à PETROBRAS, para as regiões costeira e oceânica da Bacia de Campos (1992, 2002-03, 2006-07); resultados do QSCAT (disponíveis somente para o período de jul/99 a jun/06) e do NCEP (disponíveis para todos os períodos); apresentados na Figura C-1. A síntese desta análise é apresentada nas Tabelas C-1 a C-4. Esta análise indicou concordância nas direções mais frequentes tanto para os dados medidos quanto para os resultados do NCEP e QSCAT. No entanto, em região oceânica, principalmente no período de inverno, constatou-se que as intensidades médias do NCEP foram mais baixas que as dos dados medidos. Já os resultados do QSCAT apresentaram intensidades mais compatíveis com as dos dados, validando-os nesta região.

Para realizar a correção, foram extraídos os resultados do NCEP na região compreendida entre 43° W – 39° W e 23° S – 20° N, para os anos em que se dispunham resultados do QSCAT: 2000 a 2005. Em seguida foi calculado o fator de comparação (F_c), definido como a razão entre a intensidade do QSCAT (I_q) e a intensidade do NCEP (I_n):

$$F_c = I_q/I_n \quad (C-1)$$

² *National Centers for Environmental Prediction* (NCEP).

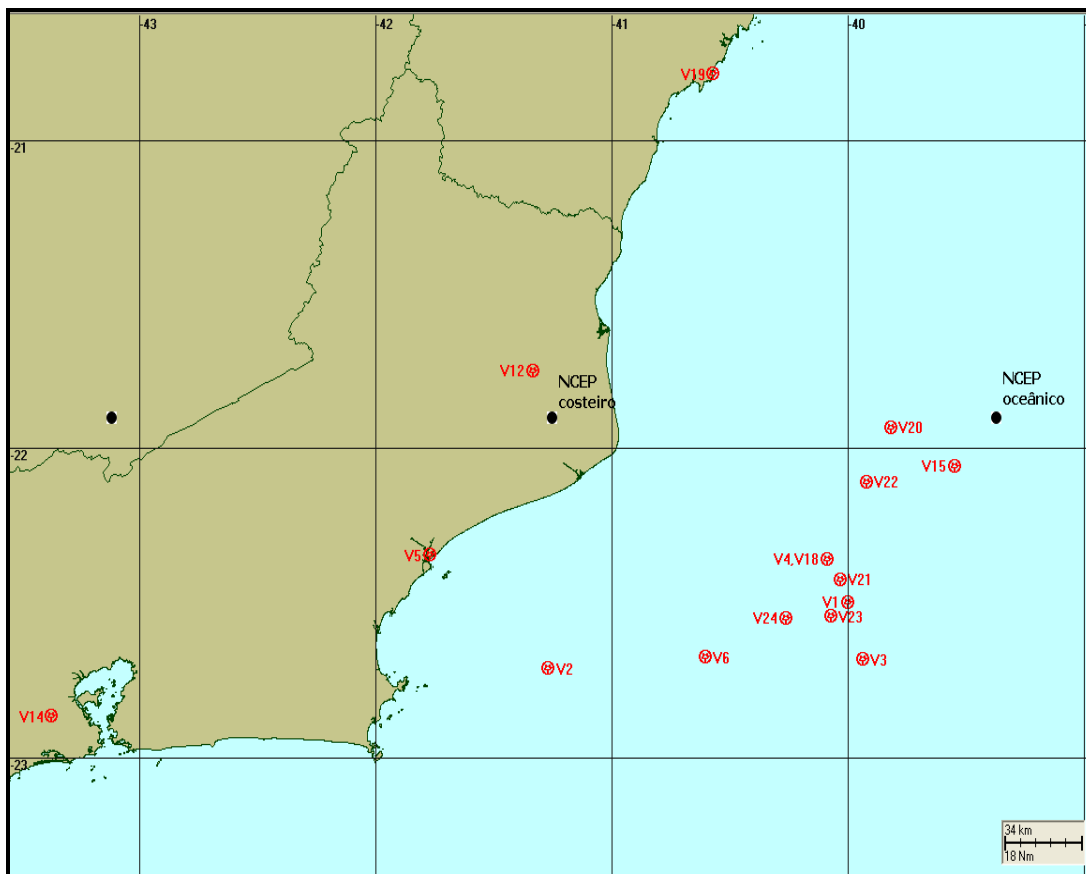


Figura C-1 - Localização dos dados de vento da PETROBRAS nas regiões costeira e oceânica da Bacia de Campos (WGS84).

Tabela C-1 - Síntese da análise de ventos costeiros na Bacia de Campos para o verão.

DADO DE VENTO		MAIS FREQUENTE		MÁXIMOS	
		INT. MED.	DIR.	INT.	DIR.
costeiros					
1992	V5_Macae92	5,5 m/s 5,6 m/s	ENE (36,4%) NE (30,1%)	10,1m/s	NE
	NCEP_co92	6,0 m/s 6,3 m/s	NE (34,2%) NNE (23,1%)	11,5 m/s	NNE
2002-03	V5_Macae0203	3,7 m/s 2,7 m/s	NNE (20,8%) N (12,5%)	15,4 m/s	NNE
	V12_Campos0203	6,2 m/s 6,0 m/s	ENE (14,3%) E (11,3%)	12,4 m/s	NE
	V14_Afonso0203	3,2 m/s 3,5 m/s	S (12,1%) SSW (11,6%)	9,8 m/s	WSW W
	NCEP_co03	5,1 m/s 4,7 m/s	NNE (29,2%) NE (18,9%)	9,3 m/s	NW
	QSCAT_co03	6,5 m/s 6,3 m/s	NE (26,4%) NNE (18%)	10,7 m/s	NNE
2006-07	V19_Ubu0607	7,6 m/s 5,1 m/s	NNE (35,6%) N (19,4%)	14,1 m/s	NNE
	NCEP_co06	5,2 m/s 4,7 m/s	NNE (27,5%) NE (24,2%)	9,1 m/s	NNE
	QSCAT_co06	6,2 m/s 5,7 m/s	NE (25%) ENE (22,5%)	17,1 m/s	E

Tabela C-2 - Síntese da análise de ventos oceânicos na Bacia de Campos para o verão.

DADO DE VENTO		MAIS FREQUENTE		MÁXIMOS	
		INT. MED.	DIR.	INT.	DIR.
oceânicos					
1992	V1_BCampos92	7,1 m/s 7,3 m/s	NNE (26%) NE (25,4%)	17,0 m/s	ENE NE
	V4_Marlim92	7,2 m/s 7,7 m/s	ENE (26,4%) NE (24,8%)	17,5 m/s	NE NNE
	V6_Enchova92	6,4 m/s 7,1 m/s	ENE (27,9%) NE (24,5%)	18,0 m/s	NE NNE
	NCEP_oc92	6,8 m/s 8,0 m/s	NE (33,1%) NNE (21,1%)	13,4 m/s	NNE
2002-03	V18_Marlim02	10,1 m/s 9,3 m/s	NNE (31,2%) NE (17,9%)	19,4 m/s	NE
	V15_Albacora0203	7,8 m/s 7,3 m/s	NNE (16,7%) N (9,4%)	18,0 m/s	NNE
	NCEP_oc03	6,8 m/s 6,7 m/s	NNE (32,2%) N (19,2%)	11,8 m/s	NNW
	QSCAT_oc03	7,1 m/s 8,2 m/s	NE (24,4%) NNE (20,8%)	16,6 m/s	WSW
2006-07	V20_FPSOBR06	6,3 m/s 5,3 m/s	NNE (25,9%) NE (20,4%)	13,9 m/s	N
	V23_P40_06	6,4 m/s 6,0 m/s	NE (20%) ENE (17%)	12,5 m/s	NW
	V24_P43_06	6,8 m/s 7,1 m/s	NE (20,7%) NNE (20%)	12,6 m/s	N
	V21_P18_0607	8,4 m/s 6,9 m/s	NNE (22,1%) NE (11,8%)	13,8 m/s	NNE
	NCEP_oc06	6,9 m/s 6,0 m/s	NNE (34,2%) NE (23,9%)	11,6 m/s	NNE
	QSCAT_oc06	8,0 m/s 7,1 m/s	NE (23,1%) NNE (22,2%)	17,6 m/s	WSW

Tabela C-3 - Síntese da análise de ventos costeiros na Bacia de Campos para o inverno.

DADO DE VENTO		MAIS FREQUENTE		MÁXIMOS	
		INT. MED.	DIR.	INT.	DIR.
costeiros					
1992	V5_Macae92	1,2 m/s 3,8 m/s	N (26%) NNE (14,3%)	10,3 m/s	N NE
	NCEP_co92	4,8 m/s 4,9 m/s	NE (17,9%) NNE (15,8%)	9,9 m/s	S
2002-03	V5_Macae0203	1,6 m/s 3,7 m/s	N (15,2%) NNE (14,4%)	10,3 m/s	SSW WSW
	V12_Campos0203	0,5 m/s 5,4 m/s	N (10,9%) ENE (8,7%)	12,4 m/s	W
	V14_Afonso0203	2,8 m/s 2,9 m/s	S (8,3%) SSW (6,2%)	7,2 m/s	SSW NNE
	NCEP_co03	5,0 m/s 5,4 m/s	NNE (16,6%) NE (13,9%)	9,8 m/s	S NE
	QSCAT_co03	7,7 m/s 8,3 m/s	NE (17,4%) NNE (15,5%)	15,6 m/s	SW
2006-07	V19_Ubu0607	8,8 m/s 7,1 m/s	NNE 18,5%) N (16,7%)	23,4 m/s	E
	NCEP_co06	5,4 m/s 5,4 m/s	NNE (18,5%) NE (18,5%)	11,5 m/s	SSW
	QSCAT_co06 (jun)	7,7 m/s 6,2 m/s	NE (21,7%) ENE (10,8%)	12,8 m/s	NE

Tabela C-4 - Síntese da análise de ventos oceânicos na Bacia de Campos para o inverno.

DADO DE VENTO		MAIS FREQUENTE		MÁXIMOS	
		INT. MED.	DIR.	INT.	DIR.
oceânicos					
1992	V1_BCampos92	9,2 m/s 8,7 m/s	ENE (17,8%) E (17,5%)	16 m/s	NE
	V4_Marlim92	8,4 m/s 8,8 m/s	N (11,1%) NNE (9%)	16,5 m/s	NE
	V6_Enchova92	8,9 m/s 6,6 m/s	NNE (20,7%) NE (12%)	16,2 m/s	NNE
	NCEP_oc92	6,4 m/s 6,1 m/s	NNE (17,7%) NE (16,6%)	10,6 m/s	SSE
2002-03	V18_Marlim02	9,2 m/s 8,5 m/s	NNE (19,8%) NE (14,6%)	19,1 m/s	NNE
	V15_Albacora0203	8,1 m/s 6,9 m/s	NNE (10,8%) N (8,4%)	18 m/s	N
	NCEP_oc03	6,7 m/s 6,2 m/s	NNE (19%) NE (14,4%)	12,2 m/s	SE
	QSCAT_oc03	8,9 m/s 7,4 m/s	NNE (19%) NE (11,4%)	14,2 m/s	SW
2006-07	V20_FPSOBR06	7,3 m/s 5,9 m/s	NNE (17,7%) NE (12,9%)	13,8 m/s	N
	V23_P40_06	8,6 m/s 7,3 m/s	NNE (20,2%) NE (12,4%)	14,1 m/s	SW
	V24_P43_06	8,7 m/s 7,4 m/s	NNE (21,6%) NE (12,5%)	14,4 m/s	S
	V21_P18_0607	7,3 m/s 5,9 m/s	NNE (23,3%) NE (13%)	12,1 m/s	SW
	NCEP_oc06	7,6 m/s 6,7 m/s	NNE (23,9%) NE (13,3%)	12,3 m/s 12,0 m/s	N NNE SSW
	QSCAT_oc06 (jun)	6,9 m/s 8,0 m/s	ENE (15%) NNE (12,5%)	12,6 m/s	NE

O Fc foi calculado para todos os instantes (2000 a 2005) e em todos os pontos de grade. A partir da matriz de Fc, foi realizada uma climatologia, calculando as médias mensais, para cada ponto de grade. Os valores médios mensais de Fc foram multiplicados à intensidade do vento NCEP de 1992, na Bacia de Campos.

Para avaliar os resultados, foi realizada uma comparação entre as séries temporais dos ventos NCEP original, intensificado e o vento v4 da PETROBRAS (22,36° S; 40,09° W). A comparação, apresentada na Figura C-2, indicou que os valores corrigidos do NCEP ficaram mais próximos dos valores medidos.

Vale apenas ressaltar que este procedimento de “correção” do campo de ventos é realizado quando existem dados medidos disponíveis para tal.

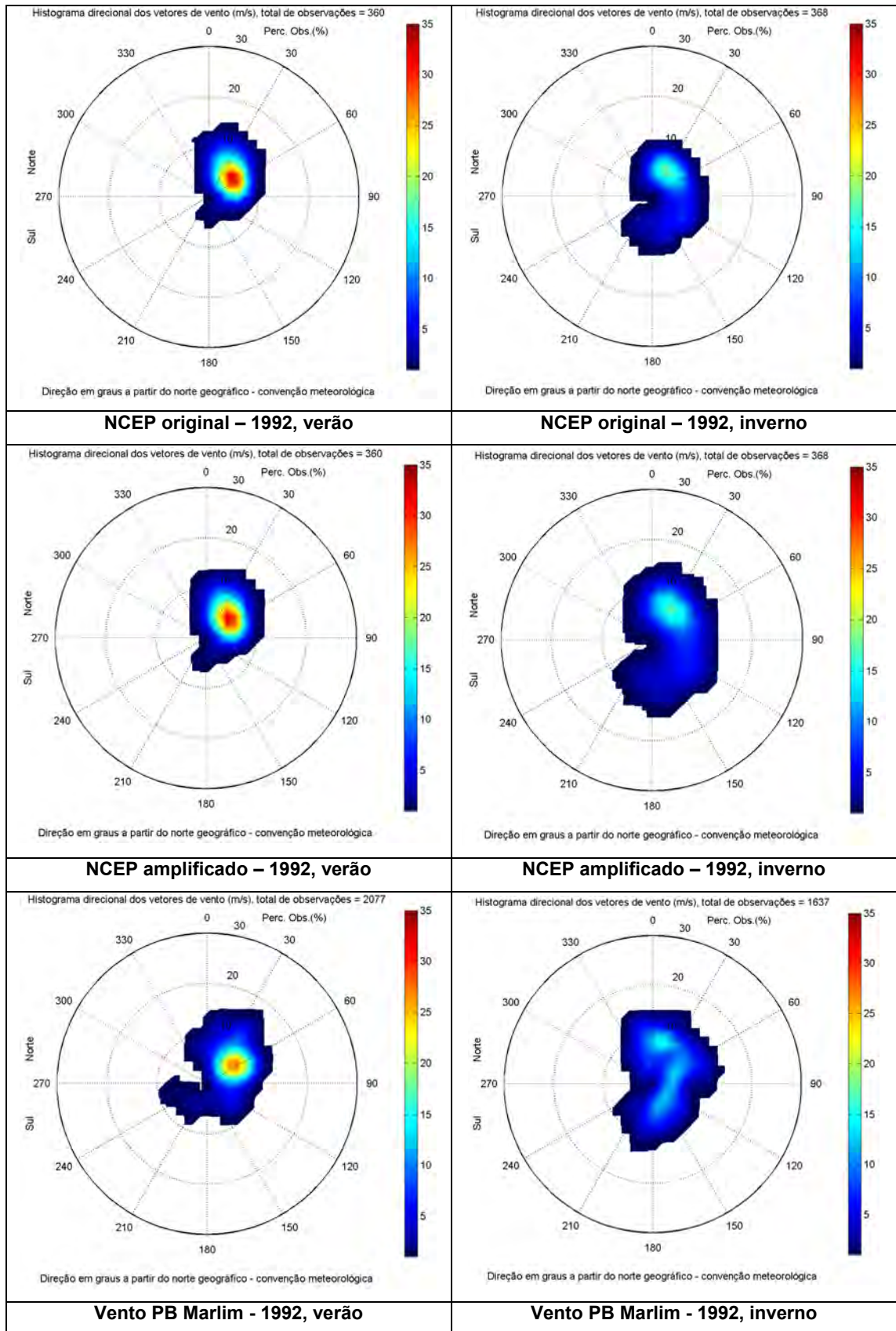


Figura C-2 - Comparação entre os ventos NCEP (21,9° S; 39,4° W) original e amplificado e o vento medido pela PB em 22,36° S; 40,09° W.

Anexo II.8.3-1 - Planilhas de APP, Dados de Referência e Lista de Presença

Anexo II.8.3-1 - Dados de Referência da APP

Para avaliação da severidade das consequências de cada uma das Hipóteses Acidentais identificadas na APP, que contempla as fases de Instalação e Operação da UOTE, foram considerados os possíveis volumes de óleo apresentados a seguir.

Fase de Instalação

Hipótese Acidental	Sistema/Subsistema	Vazamento	Descrição	Referências	Volume Considerado
1	Instalação	Pequeno	Vazamento de combustíveis (óleo diesel marítimo e <i>bunker</i>) e lubrificantes em linhas, tanques e equipamentos das embarcações devido a furos por corrosão, falhas em flanges, soldas, gaxetas e acessórios devido a desgaste de material/vedação	Produto vazado restrito à embarcação.	-
2	Instalação	Pequeno	Vazamento de combustíveis (óleo diesel marítimo e <i>bunker</i>) e lubrificantes em linhas, tanques e equipamentos das embarcações devido a furos por corrosão, falhas em flanges, soldas, gaxetas e acessórios devido a desgaste de material/vedação	Produto vazado com possibilidade de alcançar o mar se ocorrer no convés. Volume estimado em até 8 m ³ .	Volume estimado em até 8 m ³ .
3	Instalação	Grande	Vazamento de combustíveis (óleo diesel marítimo e <i>bunker</i>) e lubrificantes em linhas, tanques e equipamentos das embarcações devido colisão de embarcações, a erro de operação ou equipamento na distribuição de lastro, queda de material/cargas na embarcação de apoio	Produto vazado restrito à embarcação.	-
4	Instalação	Grande	Vazamento de combustíveis (óleo diesel marítimo e <i>bunker</i>) e lubrificantes em linhas, tanques e equipamentos das embarcações devido colisão de embarcações, a erro de operação ou equipamento na distribuição de lastro, queda de material/cargas na embarcação de apoio.	Produto vazado no mar se ocorrer na área do convés/ manifold.	Volume vazado variável, máximo estimado em 500 m ³ , considerando-se uma tancagem média para embarcações de apoio.

Fase de Operação

Hipótese Acidental	Sistema/ Subsistema	Vazamento	Descrição	Referências	Volume Considerado
5	<i>Inloading:</i> Carregamento do FSO a partir do DP pelo mangote de <i>inloading</i> até o manifold (exclusive) do FSO	Pequeno	Vazamento de petróleo no mangote de transferência entre o DP e o FSO na operação de <i>Inloading</i> devido a falhas no mangote, conexões, flanges e fadiga no anel de vedação.	Produto vazado no mar.	Volume estimado em até 8 m ³ .
6	<i>Inloading:</i> Carregamento do FSO a partir do DP pelo mangote de <i>inloading</i> até o manifold (exclusive) do FSO	Grande	Vazamento de petróleo no mangote de transferência entre o DP e o FSO na operação de <i>Inloading</i> devido a erro de operação por bloqueio indevido a jusante no FSO, ruptura de mangotes / conexão/ flanges devido a falha mecânica/ material ou colisão de embarcação com o FSO.	Produto vazado no mar. Estimado considerando-se a vazão de 8.000 m ³ /h durante 2 min (sistema automático) + conteúdo do mangote de 20" com 250m.	317 m ³ (aprox.)
7	FSO 2.1 – Recebimento/ Carregamento do petróleo nos tanques	Pequeno	Vazamento de petróleo na linha de recebimento até a entrada dos tanques devido à furos por corrosão, falha em conexões, válvulas, flanges etc.	Produto vazado restrito ao FSO.	-
8	FSO 2.1 – Recebimento/ Carregamento do petróleo nos tanques	Pequeno	Vazamento de petróleo na linha de recebimento até a entrada dos tanques devido à furos por corrosão, falha em conexões, válvulas, flanges etc (manifold, linhas do convés até os tanques).	Produto vazado com possibilidade de alcançar o mar se ocorrer na área do manifold.	Volume estimado em até 8 m ³ .
9	FSO 2.1 – Recebimento/ Carregamento do petróleo nos tanques	Grande	Vazamento de petróleo na linha de recebimento até a entrada dos tanques devido a ruptura de linha por queda de material, queda de aeronave ou falha de material/ mecânica da linha	Produto vazado no mar. Estimado considerando-se a vazão de 8000 m ³ /h durante 2 min (sistema automático) + conteúdo da linha 20" (350m, aprox.) até o tanque de armazenamento. Esta estimativa é conservativa, pois este vazamento poderá ficar contido no tanque de SLOP do FSO cuja capacidade mínima será de 4000 m ³ .	338 m ³ (aprox.)

(continua)

Fase de Operação (continuação)

Hipótese Acidental	Sistema/ Subsistema	Vazamento	Descrição	Referências	Volume Considerado
10	FSO 2.2 – Armazenamento do petróleo nos tanques de carga	Pequeno	Vazamento de petróleo nos tanques de carga do FSO devido à furos por corrosão, falhas em flanges, válvulas, soldas etc, fadiga de material e furos por corrosão	Produto vazado restrito ao FSO.	-
11	FSO 2.2 – Armazenamento do petróleo nos tanques de carga	Grande	Vazamento de petróleo nos tanques de carga do FSO devido ao transbordamento por erro de operação, perda do controle de nível ou falha nas válvulas permitindo passagem de óleo de um tanque para outro.	Produto vazado restrito ao FSO.	-
12	FSO 2.2 – Armazenamento do petróleo nos tanques de carga	Grande	Vazamento de petróleo nos tanques de carga do FSO devido a colisão de navio com o FSO devido a erros de manobra, condições ambientais adversas etc.	Produto vazado no mar. Volume estimado considerando-se que a colisão, conservativamente, provocará a liberação do conteúdo de dois tanques adjacentes de maior capacidade do FSO.	80.000 m ³
13	FSO 2.3 – Sistema de Solvente de Limpeza	Pequeno	Vazamento de solvente do sistema de limpeza das linhas devido à furos por corrosão, falhas em flanges, gaxetas, válvulas etc e falha no selo das bombas	Produto vazado restrito ao FSO.	-
14	FSO 2.3 – Sistema de Solvente de Limpeza	Grande	Vazamento de solvente do sistema de limpeza das linhas devido ruptura de linha/ flanges/ válvulas/ conexões por impacto mecânico devido à queda de material movimentado pelo guindaste dentro do FSO (p. ex: erro de operação, falha no cabo do guindaste) ou queda de aeronave.	Produto vazado restrito ao FSO.	-

(continua)

Fase de Operação (continuação)

Hipótese Acidental	Sistema/ Subsistema	Vazamento	Descrição	Referências	Volume Considerado
15	FSO 2.3 – Sistema de Solvente de Limpeza	Grande	Vazamento de solvente do sistema de limpeza das linhas devido ruptura de linha/ flanges/ válvulas/ conexões por impacto mecânico devido à queda de material movimentado pelo guindaste dentro do FSO (p. ex: erro de operação, falha no cabo do guindaste) ou queda de aeronave.	Produto vazado com possibilidade de alcançar o mar se ocorrer no manifold/ convés. Estimado considerando-se a vazão de 4.000 m ³ /h durante 2 min (sistema automático) + conteúdo da linha 20" (300m, aprox.).	194,1 m ³ (aprox.)
16	FSO 2.4 – Sistema de Abastecimento (carregamento) de Combustíveis, lubrificantes e solvente	Pequeno	Vazamento de combustíveis/ lubrificantes/ solvente do sistema de abastecimento devido à furos por corrosão, falhas em flanges, soldas, acessórios, erros na operação de abastecimento, perda dos dispositivos de controle e monitoramento.	Restrito ao FSO. Sem danos ao meio ambiente.	-
17	FSO 2.4 – Sistema de Abastecimento (carregamento) de Combustíveis, lubrificantes e solvente	Pequeno	Vazamento de combustíveis/ lubrificantes/ solvente do sistema de abastecimento devido à furos por corrosão, falhas em flanges, gaxetas, soldas, acessórios, erros na operação de abastecimento, perda dos dispositivos de controle e monitoramento.	Com possibilidade de alcançar o mar se ocorrer no manifold/ convés.	Volume estimado até 8 m ³ .
18	FSO 2.4 – Sistema de Abastecimento (carregamento) de Combustíveis, lubrificantes e solvente	Grande	Vazamento de combustíveis/ lubrificantes/ solvente do sistema de abastecimento devido à erro de operação ou de equipamento durante a distribuição de lastro, ruptura de linha ou tanques de armazenamento por queda de carga, falha nas conexões dos mangotes de carregamento e perda dos dispositivos de controle e monitoramento.	Produto vazado restrito ao FSO.	-

(continua)

Fase de Operação (continuação)

Hipótese Acidental	Sistema/ Subsistema	Vazamento	Descrição	Referências	Volume Considerado
19	FSO 2.4 – Sistema de Abastecimento (carregamento) de Combustíveis, lubrificantes e solvente	Grande	Vazamento de combustíveis/ lubrificantes/ solvente do sistema de abastecimento devido à ruptura de mangote, colisão de embarcações, erro de operação na distribuição de carga e perda dos dispositivos de controle e monitoramento.	Produto vazado no mar.	Volume variável estimado entre 8 e 200 m ³ .
20	FSO 2.5 – Sistema de Armazenamento e Serviços de Combustíveis e Outros	Pequeno	Vazamento de óleo diesel/ bunker/ lubrificantes no sistema de armazenamento e serviços de combustíveis e outros devido à furos por corrosão, falhas em flanges, válvulas, soldas, perda dos dispositivos de controle e monitoramento e falha no selo das bombas de transferência.	Produto vazado restrito ao FSO.	-
21	FSO 2.5 – Sistema de Armazenamento e Serviços de Combustíveis e Outros	Grande	Vazamento de óleo diesel/ bunker/ lubrificantes no sistema de armazenamento e serviços de combustíveis e outros devido a perda dos dispositivos dos sistemas de controle e monitoramento ou ruptura de linhas por impacto mecânico devido a queda de material / aeronave.	Produto vazado com possibilidade de alcançar o mar se ocorrer no convés/ manifold.	Volume variável entre 8 e 200 m ³ .
22	FSO 2.6 - Sistema de Bombeamento de Exportação	Pequeno	Vazamento de petróleo na linha de exportação até o Turret (exclusive) devido à falhas em válvulas, flanges, soldas, furos por corrosão, desgaste no selo das bombas de exportação e auxiliares de carga	Produto vazado restrito ao FSO.	-
23	FSO 2.6 - Sistema de Bombeamento de Exportação	Pequeno	Vazamento de petróleo no sistema de exportação até o Turret (exclusive) devido à falhas em válvulas, flanges, conexões ou furos por corrosão.	Produto vazado com possibilidade de alcançar o mar se ocorrer no manifold.	Volume estimado em até 8 m ³ .

(continua)

Fase de Operação (continuação)

Hipótese Acidental	Sistema/ Subsistema	Vazamento	Descrição	Referências	Volume Considerado
24	FSO 2.6 - Sistema de Bombeamento de Exportação	Grande	Vazamento de petróleo no sistema de exportação até o <i>Turret</i> (exclusive) devido ruptura de linhas por impacto mecânico devido à queda de material / aeronave / falha de material.	Produto vazado com possibilidade de alcançar o mar se ocorrer no convés. Volume estimado considerando-se a vazão de 4.000 m ³ /h durante 2 min (sistema automático) + conteúdo da linha 20" (300m, aprox.) de linha do tanque até o <i>Turret</i> . Esta estimativa é conservativa, pois este vazamento poderá ficar contido no tanque de SLOP do FSO cuja capacidade mínima será de 4.000 m ³ .	194,1 m ³ (aprox.)
25	Sistema Submarino 3.1 - <i>Offloading</i> : <i>Turret</i>	Pequeno	Vazamento de petróleo/solvente no <i>Turret</i> do FSO devido a falhas em válvulas/ flanges/ gaxetas por desgaste ou bloqueio indevido a jusante ou furos por corrosão.	Produto vazado mar.	Volume variável estimado em até 8 m ³ .
26	Sistema Submarino 3.1 - <i>Offloading</i> : <i>Turret</i>	Grande	Vazamento de petróleo/solvente no <i>Turret</i> do FSO devido ruptura de válvulas/ flanges/ gaxetas por impacto mecânico por queda de material ou ruptura do mangote na conexão com o <i>Turret</i> devido a condições adversas de mar ou impacto mecânico por queda de material	Produto vazado no mar. Estimado considerando-se a vazão de 4.000 m ³ /h durante 2 min (sistema automático) + conteúdo do mangote submarino 20" (180m, aprox.) de linha do <i>Turret</i> até o PLEM FSO.	170m ³ (aprox.)
27	Sistema Submarino 3.2 - <i>Offloading</i> : Descarregamento do FSO através dos mangotes submarinos, do <i>turret</i> (exclusive) até o PLEM FSO (inclusive)	Pequeno	Vazamento de petróleo/solvente no mangote flexível entre o <i>Turret</i> do FSO (exclusive) e as válvulas submarinas do PLEM FSO (inclusive) devido a falhas em válvulas/ flanges/ gaxetas devido ao desgaste de material ou sobrepressão por bloqueio indevido a jusante ou furos por corrosão	Produto vazado no mar.	Volume variável estimado até 8 m ³ .

(continua)

Fase de Operação (continuação)

Hipótese Acidental	Sistema/ Subsistema	Vazamento	Descrição	Referências	Volume Considerado
28	Sistema Submarino 3.2 - <i>Offloading</i> : Descarregamento do FSO através dos mangotes submarinos, do <i>Turret</i> (exclusive) até o PLEM FSO (inclusive)	Grande	Vazamento de petróleo/solvente no mangote flexível entre o <i>Turret</i> do FSO (exclusive) e as válvulas submarinas do PLEM FSO (inclusive) devido ruptura do mangote por erro de operação ou ruptura de válvulas / conexões devido a falha mecânica/ queda de material	Produto vazado no mar. Estimado considerando-se a vazão de 4.000 m ³ /h durante 2 min + conteúdo de 180m de mangote submarino de 20".	170 m ³ (aprox.)
29	Sistema Submarino 3.3 - Dutos Rígidos entre o PLEM FSO (exclusive) até os PLEMs - PLEM-1/2 (exclusive) das Monoboias MB-1/2	Pequeno	Vazamento de petróleo/solvente no duto rígido submarino 34" entre o PLEM FSO e as válvulas submarinas do PLEM 1/2 (exclusive) devido a falhas no duto por desgaste de material, vedações de flanges ou furos por corrosão	Produto vazado no mar.	Volume estimado em até 8 m ³ .
30	Sistema Submarino 3.3 - Dutos Rígidos entre o PLEM FSO (exclusive) até os PLEMs - PLEM-1/2 (exclusive) das Monoboias MB-1/2	Grande	Vazamento de petróleo/ solvente no duto rígido submarino 34" entre o PLEM FSO e as válvulas submarinas do PLEM 1/2 (exclusive) devido a falhas em procedimentos de manutenção/ montagem ou ruptura de linhas por impacto mecânico/ tração (âncoras etc)	Produto vazado no mar. Volume estimado considerando-se a vazão de 4.000 m ³ /h durante 2 min + volume de petróleo/ solvente contido em um trecho de 4.500m do duto rígido de 34". Este volume é conservativo, pois em um caso real de vazamento, após a interrupção do bombeamento, a água do mar entrará na tubulação devido à pressão exercida pela coluna de água e porque possui maior densidade, cessando o vazamento de óleo. Este fato possibilitará a execução de procedimentos para recuperação do óleo contido na tubulação (uso de bombas de sucção) Deste modo, a quantidade vazada em uma situação real será, de fato, inferior ao conteúdo da tubulação.	Volume variável, estimado em até 2.769 m ³

(continua)

Fase de Operação (continuação)

Hipótese Acidental	Sistema/ Subsistema	Vazamento	Descrição	Referências	Volume Considerado
31	Sistema Submarino 3.3 - Dutos Rígidos entre o PLEM FSO (exclusive) até os PLEMs - PLEM-1/2 (exclusive) das Monoboias MB-1/2	Grande	Vazamento de petróleo no duto rígido submarino 34" entre o PLEM FSO e as válvulas submarinas do PLEM 1/2 (exclusive) devido a falhas em procedimentos de manutenção/ montagem ou ruptura de linhas por impacto mecânico/ tração (âncoras etc) durante a operação de transbordo	Produto vazado no mar. Volume variável estimado considerando-se a vazão de 4.000 m ³ /h durante 10 min + volume de petróleo contido em um trecho de 4.500m do duto rígido de 34". Este volume é conservativo, pois em um caso real de vazamento, após a interrupção do bombeamento, a água do mar entrará na tubulação devido à pressão exercida pela coluna de água e porque possui maior densidade, cessando o vazamento de óleo. Este fato possibilitará a execução de procedimentos para recuperação do óleo contido na tubulação (uso de bombas de sucção) Deste modo, a quantidade vazada em uma situação real será, de fato, inferior ao conteúdo da tubulação.	Volume variável, estimado pelo em até 3.302,6 m ³
32	Sistema Submarino 3.4 - Mangotes submarinos entre os PLEMs 1/2 (inclusive) até as Monoboias MB-1/2 (exclusive)	Pequeno	Vazamento de petróleo/ solvente nos mangotes submarinos entre as válvulas submarinas do PLEM 1/2 (inclusive) até as Monoboias MB1/2 (exclusive) devido falhas em válvulas, flanges, acessórios por desgaste de material, bloqueio indevido a jusante ou furos por corrosão.	Produto vazado no mar.	Volume estimado em até 8 m ³ .
33	Sistema Submarino 3.4 - Mangotes submarinos entre os PLEMs 1/2 (inclusive) até as Monoboias MB-1/2 (exclusive)	Grande	Vazamento de petróleo/solvente nos mangotes submarinos entre as válvulas submarinas do PLEM 1/2 (inclusive) até as Monoboias MB1/2 (exclusive) devido a ruptura de mangote por erro de operação ou ruptura de válvulas e conexões devido a falha mecânica/ material	Produto vazado no mar. Volume estimado considerando-se a vazão de 4.000 m ³ /h durante 2 min + conteúdo de 180m de mangote submarino de 20".	170 m ³ (aprox.),

(continua)

Fase de Operação (continuação)

Hipótese Acidental	Sistema/ Subsistema	Vazamento	Descrição	Referências	Volume Considerado
34	Sistema Submarino 3.4 - Mangotes submarinos entre os PLEMs 1/2 (inclusive) até as Monoboias MB-1/2 (exclusive)	Grande	Vazamento de petróleo/solvente nos mangotes submarinos entre as válvulas submarinas do PLEM 1/2 (inclusive) até as Monoboias MB1/2 (exclusive) devido a ruptura de mangote por erro de operação ou ruptura de válvulas e conexões devido a falha mecânica/ material durante a operação de transbordo	Produto vazado no mar. Volume estimado considerando-se a vazão de 4.000 m ³ /h durante 10 min + conteúdo de 180m de mangote submarino de 20".	703,2 m ³ (aprox.)
35	Sistema Submarino 3.5 - Monoboias MB-1/2	Pequeno	Vazamento de petróleo/solvente nas Monoboias MB1/2 devido a falhas em válvulas, flanges, <i>swivel</i> , vedações, juntas, acessórios devido ao desgaste de material ou sobrepressão nas conexões e válvulas ou furos por corrosão.	Produto vazado restrito ao casario da monobóia.	-
36	Sistema Submarino 3.5 - Monoboias MB-1/2	Pequeno	Vazamento de petróleo/solvente nas Monoboias MB1/2 devido a falhas em válvulas, flanges, <i>swivel</i> , vedações, juntas, acessórios devido ao desgaste de material ou sobrepressão nas conexões e válvulas ou furos por corrosão	Produto vazado com possibilidade de alcançar o mar se ocorrer fora do casario da monobóia.	Volume estimado em até 8 m ³ .
37	Sistema Submarino 3.5 - Monoboias MB-1/2	Grande	Vazamento de petróleo/solvente nas Monoboias MB1/2 devido a ruptura de válvulas/ conexões/ flanges/ junta de expansão no <i>swivel</i> devido a danos ao casario por choque de embarcação (ex.: DP, apoio, convencional etc) com as monoboias MB 1/ 2	Produto vazado no mar. Volume estimado considerando-se a vazão de 4.000 m ³ /h durante 2 min + conteúdo de 180m de mangote submarino de 20".	em 170 m ³ (aprox., máximo)
38	Sistema Submarino 3.5 - Monoboias MB-1/2	Grande	Vazamento de petróleo/solvente nas Monoboias MB1/2 devido a ruptura de válvulas/ conexões/ flanges/ junta de expansão no <i>swivel</i> devido a danos ao casario por choque de embarcação (ex.: DP, apoio, convencional etc) com as monoboias MB 1/ 2 durante a operação de transbordo	Produto vazado no mar. Volume estimado considerando-se a vazão de 4.000 m ³ /h durante 10 min + conteúdo de 180m de mangote submarino de 20".	Volume estimado em 703,2 m ³ (aprox., máximo)

(continua)

Fase de Operação (continuação)

Hipótese Acidental	Sistema/ Subsistema	Vazamento	Descrição	Referências	Volume Considerado
39	Sistema Submarino 3.6 - Mangotes flutuantes entre as Monoboias MB-1/2 (exclusive) e os Navios Convencionais/DPs	Pequeno	Vazamento de petróleo nos mangotes flutuantes entre a monobóia MB1/2 (exclusive) e os Navios Convencionais /DP devido a falhas nos mangotes, flanges e conexões	Produto vazado no mar.	Volume estimado em até 8 m ³ .
40	Sistema Submarino 3.6 - Mangotes flutuantes entre as Monoboias MB-1/2 (exclusive) e os Navios Convencionais/DPs	Pequeno	Vazamento de petróleo nos mangotes flutuantes entre a monobóia MB1/2 (exclusive) e os navios convencionais /DP devido desconexão do mangote dentro do navio convencional/ DP	Produto vazado no convés do navio convencional/ DP com possibilidade de alcançar o mar.	Volume estimado em até 8 m ³ .
41	Sistema Submarino 3.6 - Mangotes flutuantes entre as Monoboias MB-1/2 (exclusive) e os Navios Convencionais/DPs	Grande	Vazamento nos mangotes flutuantes entre a monobóia MB1/2 (exclusive) e os navios convencionais/ DP devido a ruptura do mangote por tracionamento por erro de operação, queda de material, perda de ancoragem, trânsito de embarcações	Produto vazado no mar. Volume estimado considerando-se a vazão de 4.000 m ³ /h durante 2 min + conteúdo de metade do mangote flutuante de 20", ou seja, o volume de 185 m de mangote. De modo a tornar o cálculo conservativo, foi considerada a perda do produto contido na metade do mangote considerando a falha de uma das válvulas do dispositivo <i>breakaway</i> . Caso o dispositivo <i>breakaway</i> não falhe, o produto ficará contido e ocorrerá sobrepressão no sistema, gerando desligamento automático das bombas de transferência do FSO, não sendo esperado vazamento de produto para o mar.	Volume estimado em 170,3 m ³ (aprox.)

(continua)

Fase de Operação (conclusão)

Hipótese Acidental	Sistema/ Subsistema	Vazamento	Descrição	Referências	Volume Considerado
42	Sistema Submarino 3.6 - Mangotes flutuantes entre as Monoboias MB-1/2 (exclusive) e os Navios Convencionais/DPs	Grande	Vazamento nos mangotes flutuantes entre a monobóia MB1/2 (exclusive) e os Navios Convencionais/ DP devido a ruptura do mangote por tracionamento por erro de operação, queda de material, perda de ancoragem, trânsito de embarcações durante a operação de transbordo	Produto vazado no mar. Volume estimado considerando-se a vazão de 4.000 m ³ /h durante 10 min + conteúdo de metade do mangote flutuante de 20", ou seja, o volume de 185 m de mangote. De modo a tornar o cálculo conservativo, foi considerada a perda do produto contido na metade do mangote considerando a falha de uma das válvulas do dispositivo <i>breakaway</i> . Caso o dispositivo <i>breakaway</i> não falhe, o produto ficará contido e ocorrerá sobrepressão no sistema, o que acarretará acionamento do o sistema de controle e desarme das bombas de transferência, não sendo esperado vazamento de produto para o mar.	704 m ³

ANÁLISE PRELIMINAR DE PERIGOS - APP

Unidade: UOTE - Unidade *Offshore* de Transferência e Exportação

FASE: INSTALAÇÃO

Data: 13/07/2011

FOLHA

1/43

SISTEMA: Serviços de Embarcações de Apoio para a instalação das estruturas e unidades da UOTE

Descrição: Instalação do sistema submarino (dutos rígidos, PLEMs, PLETs, mangotes, etc), monoboias, FSO e respectivos sistemas de ancoragem e conexões finais. Foram consideradas as embarcações de apoio tipo: LSV, DSVs, PSLVs, RSVs, AHTs, PSV-*Platform Supply Vessel* etc.

As linhas, mangotes e sistemas da UOTE estarão sem petróleo.

Desenhos/ Documentos:

I-ET-4501.01-1350-960-PTD-001-E, MD-4501.01-9310-941-PTD-001-B, MD-4501.01-6510-941-PPR-001-B e Caracterização da Atividade

PERIGOS	CAUSAS	DETECÇÕES	EFEITOS	SALVAGUARDAS	FREQ	SEV.	RISCO	MEDIDAS PREVENTIVAS / MITIGADORAS/ RECOMENDAÇÕES/ OBSERVAÇÕES	HIPÓTESE ACIDENTAL
Pequeno vazamento de combustíveis (óleo diesel marítimo e <i>bunker</i>) e lubrificantes em linhas, tanques e equipamentos das embarcações	<ul style="list-style-type: none"> Furos por corrosão nas linhas, válvulas e acessórios Falhas em flanges, soldas, gaxetas e acessórios etc devido a desgaste de material/ vedação etc 	<ul style="list-style-type: none"> Visual Controle de pressão 	<ul style="list-style-type: none"> Produto vazado restrito à embarcação 	<ul style="list-style-type: none"> Programa de inspeção e manutenção dos equipamentos e linhas Programa de treinamento para as situações de emergência <i>Ship Oil Pollution Emergency Plan</i> – SOPEP caso não haja ignição do produto vazado 	D	I	T	01. Procedimento de registro e investigação das causas do acidente	1
	<ul style="list-style-type: none"> Furos por corrosão nas linhas, válvulas e acessórios Falhas em flanges, soldas, gaxetas e acessórios etc devido a desgaste de material/ vedação etc 	<ul style="list-style-type: none"> Visual Controle de pressão 	<ul style="list-style-type: none"> Produto vazado com possibilidade de alcançar o mar 	<ul style="list-style-type: none"> Programa de inspeção e manutenção dos equipamentos e linhas Programa de treinamento para as situações de emergência <i>Ship Oil Pollution Emergency Plan</i> – SOPEP caso não haja ignição do produto vazado Plano de Emergência para Vazamento de Óleo na Área Geográfica da Bacia de Campos (PEVO-BC) 	D	II	M	01. Procedimento de registro e investigação das causas do acidente 02. O vazamento só alcança o mar se ocorrer no convés.	2

Legenda Adotada para a Coluna “ Medidas Mitigadoras/ Observações/ Recomendações“ : R: Recomendação O: Observação MM: Medida Mitigadora

ANÁLISE PRELIMINAR DE PERIGOS - APP

Unidade: UOTE - Unidade Offshore de Transferência e Exportação

FASE: INSTALAÇÃO

Data: 13/07/2011

FOLHA

2/43

SISTEMA: Serviços de Embarcações de Apoio para a instalação das estruturas e unidades da UOTE

Descrição: Instalação do sistema submarino (dutos rígidos, PLEMs, PLETs, mangotes, etc), monoboias, FSO e respectivos sistemas de ancoragem e conexões finais. Foram consideradas as embarcações de apoio tipo: LSV, DSVs, PSLVs, RSVs, AHTs, PSV-Platform Supply Vessel etc.

As linhas, mangotes e sistemas da UOTE estarão sem petróleo.

Desenhos/ Documentos:

I-ET-4501.01-1350-960-PTD-001-E, MD-4501.01-9310-941-PTD-001-B, MD-4501.01-6510-941-PPR-001-B e Caracterização da Atividade

PERIGOS	CAUSAS	DETECÇÕES	EFEITOS	SALVAGUARDAS	FREQ	SEV.	RISCO	MEDIDAS PREVENTIVAS / MITIGADORAS/ RECOMENDAÇÕES/ OBSERVAÇÕES	HIPÓTESE ACIDENTAL
Grande vazamento de combustíveis (óleo diesel marítimo, bunker) e lubrificantes em linhas, tanques e equipamentos das embarcações	<ul style="list-style-type: none"> Colisão de embarcações (ex.: LSVs, apoio, rebocadores etc) Erro de operação ou de equipamento durante distribuição do lastro ou carga com possibilidade de perda da estabilidade da embarcação Erro de Operação: Queda de material/ carga sobre a tancagem de combustíveis na embarcação de apoio 	<ul style="list-style-type: none"> Visual Sonora Alarme no painel Equipamentos de monitoramento das condições ambientais e posicionamento da embarcação Controle de pressão e vazão 	<ul style="list-style-type: none"> Possibilidade de incêndio Interrupção das operações da embarcação Produto vazado restrito à embarcação 	<ul style="list-style-type: none"> Sistemas de referência de posição Procedimento de interrupção da operação caso as condições ambientais sejam adversas Programa de treinamento e atualização dos operadores Procedimento de contratação de mão de obra qualificada Consulta a Boletins meteorológicos Procedimentos movimentação de cargas Programa de inspeção manutenção e teste dos sistemas de segurança (alarmes, sensores de pressão, inundação a água etc) Programa de treinamento para as situações de emergência Plano de Emergência da embarcação Ship Oil Pollution Emergency Plan - SOPEP caso não haja ignição do produto vazado 	B	I	T	O1. Procedimento de registro e investigação das causas do acidente	3

Legenda Adotada para a Coluna "Medidas Mitigadoras/ Observações/ Recomendações": R: Recomendação O: Observação MM: Medida Mitigadora

ANÁLISE PRELIMINAR DE PERIGOS - APP

Unidade: UOTE - Unidade *Offshore* de Transferência e Exportação

FASE: INSTALAÇÃO

Data: 13/07/2011

FOLHA

3/43

SISTEMA: Serviços de Embarcações de Apoio para a instalação das estruturas e unidades da UOTE

Descrição: Instalação do sistema submarino (dutos rígidos, PLEMs, PLETs, mangotes, etc), monoboias, FSO e respectivos sistemas de ancoragem e conexões finais. Foram consideradas as embarcações de apoio tipo: LSV, DSVs, PSLVs, RSVs, AHTs, PSV-*Platform Supply Vessel* etc.

As linhas, mangotes e sistemas da UOTE estarão sem petróleo.

Desenhos/ Documentos:

I-ET-4501.01-1350-960-PTD-001-E, MD-4501.01-9310-941-PTD-001-B, MD-4501.01-6510-941-PPR-001-B e Caracterização da Atividade

PERIGOS	CAUSAS	DETECÇÕES	EFEITOS	SALVAGUARDAS	FREQ	SEV.	RISCO	MEDIDAS PREVENTIVAS / MITIGADORAS/ RECOMENDAÇÕES/ OBSERVAÇÕES	HIPÓTESE ACIDENTAL
<p>Continuação Grande vazamento de combustíveis (óleo diesel marítimo e <i>bunker</i>) e lubrificantes em linhas, tanques e equipamentos das embarcações</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Colisão de embarcações (ex.: LSVs, apoio, rebocadores etc) • Erro de operação ou de equipamento durante distribuição do lastro ou carga com perda da estabilidade da embarcação • Erro de Operação: Queda de material/ carga sobre a tancagem de combustíveis na embarcação de apoio 	<ul style="list-style-type: none"> • Visual • Sonora • Radar • Alarme no painel • Equipamentos de monitoramento das condições ambientais e posicionamento da embarcação 	<ul style="list-style-type: none"> • Produto vazado no mar 	<ul style="list-style-type: none"> • Sistemas de referência de posição • Procedimento de interrupção da operação caso as condições ambientais sejam adversas • Programa de treinamento e atualização dos operadores • Procedimento de contratação de mão de obra qualificada • Consulta a Boletins meteorológicos • Procedimentos movimentação de cargas • Procedimentos das operações de abastecimento • Programa de inspeção manutenção e testes das instalações/linhas e dos sistemas de segurança (alarmes, sensores de pressão, inundação a água etc) • Programa de treinamento para as situações de emergência • <i>Ship Oil Pollution Emergency Plan</i> - SOPEP caso não haja ignição do produto vazado • Plano de Emergência da embarcação • Plano de Emergência para Vazamento de Óleo na Área Geográfica da Bacia de Campos (PEVO-BC) 	B	IV	M	<p>O1. Procedimento de registro e investigação das causas do acidente</p> <p>O7. O vazamento só alcança o mar se ocorrer no convés/ manifold.</p>	4

Legenda Adotada para a Coluna "Medidas Mitigadoras/ Observações/ Recomendações": R: Recomendação O: Observação MM: Medida Mitigadora

ANÁLISE PRELIMINAR DE PERIGOS - APP

Unidade: UOTE - Unidade *Offshore* de Transferência e Exportação

FASE: OPERAÇÃO

Data: 13/07/2011

FOLHA

4/43

SISTEMA: *Inloading*: Carregamento do FSO a partir do DP pelo mangote de *inloading* até o manifold (exclusive) do FSO

Descrição: Do navio DP (exclusive), passando pelo mangote de transferência em catenária submersa (250m) até o manifold (exclusive) do FSO, permitindo o carregamento de petróleo à máxima temperatura de 55°C, pressão máxima de 10 kgf/cm² e vazão máxima de descarga de 8000 m³/h

Desenhos/ Documentos:
I-ET-4501.01-1350-960-PTD-001-E, MD-4501.01-9310-941-PTD-001-B, I-DE-4501.01-01-1200-943-PPC-001-B, I-DE-4501.01-1212-944-PPC-001-A e Caracterização da Atividade

PERIGOS	CAUSAS	DETECÇÕES	EFEITOS	SALVAGUARDAS	FREQ	SEV.	RISCO	MEDIDAS PREVENTIVAS / MITIGADORAS/ RECOMENDAÇÕES/ OBSERVAÇÕES	HIPÓTESE ACIDENTAL
Pequeno vazamento de petróleo no mangote de transferência entre o DP e o FSO na operação de <i>Inloading</i>	<ul style="list-style-type: none"> Falhas no mangote, conexão e flanges Fadiga no anel de vedação 	<ul style="list-style-type: none"> Visual Circuito fechado de TV e Infra-vermelho (CCTV/ CCTV-IR) Controle / monitoramento de pressão, vazão Dispositivos visuais de detecção de vazamento entre as carcaças do mangote Sistemas de Automação e Controle, Supervisão e Operação, Monitoramento e controle da carga e posicionamento da UOTE Sistemas de detecção de vazamentos e diferença de volume acumulado 	<ul style="list-style-type: none"> Produto vazado no mar 	<ul style="list-style-type: none"> Procedimentos das operações de carregamento Utilização de mangotes de dupla carcaça com dispositivos de indicação de vazamento entre carcaças Programa de inspeção e manutenção preventiva e testes dos mangotes, dispositivos de acoplamento e dos sistemas de segurança tais como: alarmes, sensores, válvulas etc <i>ShipBoard Oil Pollution Emergency Plan</i> – SOPEP, quando aplicável Planos de Contingência de Incêndio e Situações de Emergência, caso ocorra ignição do produto vazado Programa de treinamento do SOPEP e treinamento dos Planos de Contingência de Incêndio e Situações de Emergência (explosão) Plano de Emergência Individual – PEI Plano de Emergência para Vazamento de Óleo na Área Geográfica da Bacia de Campos (PEVO-BC) 	D	II	M	<p>O1. Procedimento de registro e investigação das causas do acidente</p> <p>O3. O sistema de transferência de carga segue as NORMAS PETROBRAS específicas que definem padrões e testes e operação</p>	5

Legenda Adotada para a Coluna “Medidas Mitigadoras/ Observações/ Recomendações“ : R: Recomendação O: Observação MM: Medida Mitigadora

ANÁLISE PRELIMINAR DE PERIGOS - APP

Unidade: UOTE - Unidade *Offshore* de Transferência e Exportação

FASE: OPERAÇÃO

Data: 13/07/2011

FOLHA 5/43

SISTEMA: *Inloading*: Carregamento do FSO a partir do DP pelo mangote de *inloading* até o manifold (exclusive) do FSO

Descrição: Do navio DP (exclusive), passando pelo mangote de transferência em catenária submersa (250m) até o manifold (exclusive) do FSO, permitindo o carregamento de petróleo à máxima temperatura de 55°C, pressão máxima de 10 kgf/cm² e vazão máxima de descarga de 8000 m³/h

Desenhos/ Documentos:

I-ET-4501.01-1350-960-PTD-001-E, MD-4501.01-9310-941-PTD-001-B, I-DE-4501.01-01-1200-943-PPC-001-B, I-DE-4501.01-1212-944-PPC-001-A e Caracterização da Atividade

PERIGOS	CAUSAS	DETECÇÕES	EFEITOS	SALVAGUARDAS	FREQ	SEV.	RISCO	MEDIDAS PREVENTIVAS / MITIGADORAS/ RECOMENDAÇÕES/ OBSERVAÇÕES	HIPÓTESE ACIDENTAL
Grande vazamento de petróleo no mangote de transferência de entre o DP e o FSO na operação de <i>Inloading</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Erro de operação: Bloqueio indevido a jusante no FSO • Ruptura de mangotes / conexão/ flanges devido a falha mecânica/ material ou colisão de embarcação com o FSO. 	<ul style="list-style-type: none"> • Visual • Circuito fechado de TV e Infra-vermelho (CCTV/ CCTV-IR) • Sistemas de Automação e Controle, Supervisão e Operação, Monitoramento e controle da carga e posicionamento da UOTE • Sistemas de detecção de vazamentos e diferença de volume acumulado 	<ul style="list-style-type: none"> • Produto vazado no mar 	<ul style="list-style-type: none"> • Dispositivo de bloqueio das extremidades dos mangotes • Programa de inspeção e manutenção dos equipamentos e linhas • Programa de inspeção manutenção e teste dos sistemas de segurança (alarmes, sensores, válvulas etc) • Procedimento de acompanhar por lancha as operações de transferência de produto • Sistema DVA • Intertravamento das bombas por diferencial de pressão • Procedimento das operações de carregamento • <i>ShipBoard Oil Pollution Emergency Plan</i> – SOPEP, quando aplicável • Plano de Emergência Individual – PEI • Plano de Emergência para Vazamento de Óleo na Área Geográfica da BC (PEVO-BC) 	B	IV	M	<p>O1. Procedimento de registro e investigação das causas do acidente</p> <p>O3. O sistema de transferência de carga segue as NORMAS PETROBRAS específicas que definem padrões e testes e operação</p>	6

Legenda Adotada para a Coluna “ Medidas Mitigadoras/ Observações/ Recomendações“ : R: Recomendação O: Observação MM: Medida Mitigadora

ANÁLISE PRELIMINAR DE PERIGOS - APP

Unidade: UOTE - Unidade *Offshore* de Transferência e Exportação

FASE: OPERAÇÃO

Data: 13/07/2011

FOLHA

6/43

SISTEMA: FSO

Sub-Sistema: 2.1 – Recebimento/ Carregamento do petróleo nos tanques

Descrição: Carregamento de petróleo nos tanques do FSO. Do manifold (inclusive) do FSO, seguindo pelas linhas de transferência internas até a entrada dos tanques de carga.

Na condição de máxima temperatura de 55°C, pressão máxima de 10 kgf/cm² e vazão máxima de 8000 m³/h

Desenhos/ Documentos:

I-DE-4501.01-1200-943-PPC-001-B, I-ET-4501.01-1350-960-PTD-001-E, MD-4501.01-9310-941-PTD-001-B, I-DE-4501.01-01-1200-943-PPC-001-B, I-DE-4501.01-1212-944-PPC-001-A e Caracterização da Atividade

PERIGOS	CAUSAS	DETECÇÕES	EFEITOS	SALVAGUARDAS	FREQ	SEV.	RISCO	MEDIDAS PREVENTIVAS / MITIGADORAS/ RECOMENDAÇÕES/ OBSERVAÇÕES	HIPÓTESE ACIDENTAL
Pequeno vazamento de petróleo na linha de recebimento até a entrada dos tanques	<ul style="list-style-type: none"> Furos por corrosão Falha em válvulas, flanges e conexões devido a fadiga de material ou erro de montagem / acoplamento / falhas em soldas/ falhas na vedação 	<ul style="list-style-type: none"> Visual Sistemas de Automação e Controle, Supervisão e Operação, Monitoramento e controle da carga e posicionamento da UOTE Sistemas de detecção de vazamentos e diferença de volume acumulado 	<ul style="list-style-type: none"> Produto vazado, restrito à embarcação 	<ul style="list-style-type: none"> Barras de contenção no convés principal e na área de carga Programa de inspeção e manutenção dos equipamentos e linhas; Programa de inspeção e manutenção preventiva e testes dos sistemas de segurança ShipBoard Oil Pollution Emergency Plan – SOPEP Planos de Contingência de Incêndio e Situações de Emergência, caso ocorra ignição do produto vazado 	D	I	T	<p>O1. Procedimento de registro e investigação das causas do acidente</p> <p>O3. O sistema de transferência de carga segue as NORMAS PETROBRAS específicas que definem padrões e testes e operação</p>	7

Legenda Adotada para a Coluna “ Medidas Mitigadoras/ Observações/ Recomendações“ : R: Recomendação O: Observação MM: Medida Mitigadora

ANÁLISE PRELIMINAR DE PERIGOS - APP

Unidade: UOTE - Unidade *Offshore* de Transferência e Exportação

FASE: OPERAÇÃO

Data: 13/07/2011

FOLHA

7/43

SISTEMA: FSO

Sub-Sistema: 2.1 – Recebimento/ Carregamento do petróleo nos tanques

Descrição: Carregamento de petróleo nos tanques do FSO. Do manifold (inclusive) do FSO, seguindo pelas linhas de transferência internas até a entrada dos tanques de carga.

Na condição de máxima temperatura de 55°C, pressão máxima de 10 kgf/cm² e vazão máxima de 8000 m³/h

Desenhos/ Documentos:

I-DE-4501.01-1200-943-PPC-001-B, I-ET-4501.01-1350-960-PTD-001-E, MD-4501.01-9310-941-PTD-001-B, I-DE-4501.01-01-1200-943-PPC-001-B, I-DE-4501.01-1212-944-PPC-001-A e Caracterização da Atividade

PERIGOS	CAUSAS	DETECÇÕES	EFEITOS	SALVAGUARDAS	FREQ	SEV.	RISCO	MEDIDAS PREVENTIVAS / MITIGADORAS/ RECOMENDAÇÕES/ OBSERVAÇÕES	HIPÓTESE ACIDENTAL
<p>Continuação Pequeno vazamento de petróleo na linha de recebimento até a entrada dos tanques de carga</p>	<ul style="list-style-type: none"> Furos por corrosão Falha em válvulas, flanges e conexões devido a fadiga de material ou erro de montagem / acoplamento / falhas em soldas/ falhas na vedação (manifold, linhas do convés e linhas até os tanques). 	<ul style="list-style-type: none"> Visual Sistemas de Automação e Controle, Supervisão e Operação, Monitoramento e controle da carga e posicionamento da UOTE Sistemas de detecção de vazamentos e diferença de volume acumulado 	<ul style="list-style-type: none"> Produto vazado com possibilidade de alcançar o mar 	<ul style="list-style-type: none"> Barras de contenção no convés principal e na área de carga Programa de monitoramento da corrosão Programa de inspeção e manutenção preventiva de equipamentos e linhas Procedimento de contratação de mão-de-obra qualificada para execução dos serviços de solda ShipBoard Oil Pollution Emergency Plan – SOPEP , quando aplicável Planos de Contingência de Incêndio e Situações de Emergência, caso ocorra ignição do produto vazado Plano de Emergência Individual – PEI Plano de Emergência para Vazamento de Óleo na Área Geográfica da Bacia de Campos (PEVO-BC) 	C	II	M	<p>O1. Procedimento de registro e investigação das causas do acidente</p> <p>O3. O sistema de transferência de carga segue as NORMAS PETROBRAS específicas que definem padrões e testes e operação</p> <p>O4. Vazamento no mar somente se ocorrer na área do manifold</p>	8

Legenda Adotada para a Coluna “ Medidas Mitigadoras/ Observações/ Recomendações“ : R: Recomendação O: Observação MM: Medida Mitigadora

ANÁLISE PRELIMINAR DE PERIGOS - APP

Unidade: UOTE - Unidade *Offshore* de Transferência e Exportação

FASE: OPERAÇÃO

Data: 13/07/2011

FOLHA

8/43

SISTEMA: FSO

Sub-Sistema: 2.1 – Recebimento/ Carregamento do petróleo nos tanques

Descrição: Carregamento de petróleo nos tanques do FSO. Do manifold (inclusive) do FSO, seguindo pelas linhas de transferência internas até a entrada dos tanques de carga.

Na condição de máxima temperatura de 55°C, pressão máxima de 10 kgf/cm² e vazão máxima de 8000 m³/h

Desenhos/ Documentos:

I-DE-4501.01-1200-943-PPC-001-B, I-ET-4501.01-1350-960-PTD-001-E, MD-4501.01-9310-941-PTD-001-B, I-DE-4501.01-01-1200-943-PPC-001-B, I-DE-4501.01-1212-944-PPC-001-A e Caracterização da Atividade

PERIGOS	CAUSAS	DETECÇÕES	EFEITOS	SALVAGUARDAS	FREQ	SEV.	RISCO	MEDIDAS PREVENTIVAS / MITIGADORAS/ RECOMENDAÇÕES/ OBSERVAÇÕES	HIPÓTESE ACIDENTAL
Grande vazamento de petróleo na linha de recebimento até a entrada dos tanques	<ul style="list-style-type: none"> Ruptura de linha por impacto mecânico devido a queda de material movimentado pelo guindaste do convés sobre a linha de carregamento dos tanques (p. ex: erro de operação, falha no cabo do guindaste) ou queda de aeronave Falha de material/ mecânica da linha 	<ul style="list-style-type: none"> Alarme Visual Indicação queda de pressão na linha Circuito fechado de TV e Infra-vermelho (CCTV/ CCTV-IR) Sistemas de detecção de vazamentos e diferença de volume acumulada Sistemas de Automação e Controle, Supervisão e Operação, Monitoramento e controle da carga e posicionamento da UOTE 	<ul style="list-style-type: none"> Produto vazado no mar 	<ul style="list-style-type: none"> Barras de contenção no convés principal e na área de carga Programa de treinamento e atualização dos operadores nos procedimentos operacionais Procedimento de contratação de mão-de-obra qualificada para movimentação de cargas Procedimentos das operações de carga e descarga de materiais Procedimento de aproximação de aeronaves Programa de inspeção manutenção e testes das instalações/linhas e dos sistemas de segurança (alarmes, sensores de pressão, etc) Intertravamento das bombas por diferencial de pressão <i>ShipBoard Oil Pollution Emergency Plan</i> – SOPEP , quando aplicável Planos de Contingência de Incêndio e Situações de Emergência, caso ocorra ignição do produto vazado Plano de Emergência Individual – PEI Plano de Emergência para Vazamento de Óleo na Área Geográfica da Bacia de Campos (PEVO-BC) 	B	IV	M	<p>O1. Procedimento de registro e investigação das causas do acidente</p> <p>O3. O sistema de transferência de carga segue as NORMAS PETROBRAS específicas que definem padrões e testes e operação</p>	9

Legenda Adotada para a Coluna “ Medidas Mitigadoras/ Observações/ Recomendações“ : R: Recomendação O: Observação MM: Medida Mitigadora

ANÁLISE PRELIMINAR DE PERIGOS - APP

Unidade: UOTE - Unidade *Offshore* de Transferência e Exportação

FASE: OPERAÇÃO

Data: 13/07/2011

FOLHA 9/43

SISTEMA: FSO

Sub-Sistema: 2.2 – Armazenamento do petróleo nos tanques de carga

Descrição: Armazenamento de petróleo nos tanques de carga do FSO.
Na condição de máxima temperatura de 55°C, com serpentinas para manutenção do aquecimento da carga, sistema de inertização, válvulas de alívio de pressão e vácuo.

Desenhos/ Documentos:

I-DE-4501.01-1200-943-PPC-001-B, I-ET-4501.01-1350-960-PTD-001-E, MD-4501.01-9310-941-PTD-001-B, I-DE-4501.01-01-1200-943-PPC-001-B, I-DE-4501.01-1212-944-PPC-001-A e Caracterização da Atividade

PERIGOS	CAUSAS	DETECÇÕES	EFEITOS	SALVAGUARDAS	FREQ	SEV.	RISCO	MEDIDAS PREVENTIVAS / MITIGADORAS/ RECOMENDAÇÕES/ OBSERVAÇÕES	HIPÓTESE ACIDENTAL
Pequeno vazamento de petróleo nos tanques de carga do FSO	<ul style="list-style-type: none"> Furos por corrosão Falhas em flanges, soldas, gaxetas, válvulas e acessórios etc devido a desgaste de material/ falhas a vedação etc Fadiga de material Furos por corrosão, com passagem de produto para tanques de lastro 	<ul style="list-style-type: none"> Visual Sonora Sistemas de Automação e Controle de nível nos tanques Inspeções periódicas visuais nos tanques de lastro 	<ul style="list-style-type: none"> Produto vazado, restrito à embarcação 	<ul style="list-style-type: none"> Programa de monitoramento de corrosão Inspeções realizadas pela classificadora antes de seguir para localização definitiva Programa de inspeção e manutenção preventiva de equipamentos e linhas Programa de inspeções dos tanques de lastro Programa de treinamento e atualização dos operadores nos procedimentos operacionais <i>ShipBoard Oil Pollution Emergency Plan</i> – SOPEP , quando aplicável Programa de treinamento do SOPEP e treinamento dos Planos de Contingência de Incêndio e Situações de Emergência (explosão) Planos de Contingência de Incêndio e Situações de Emergência, caso ocorra ignição do produto vazado 	C	I	T	<p>O1. Procedimento de registro e investigação das causas do acidente</p> <p>O5. O FSO sofre inspeções na fase anterior a ida para o local de produção que são capazes de identificar falhas tais como corrosão no fundo dos tanques, bem como em inspeções que são realizadas pela classificadora (anuais, intermediárias e especiais)</p>	10

Legenda Adotada para a Coluna “ Medidas Mitigadoras/ Observações/ Recomendações“ : R: Recomendação O: Observação MM: Medida Mitigadora

ANÁLISE PRELIMINAR DE PERIGOS - APP

Unidade: UOTE - Unidade *Offshore* de Transferência e Exportação

FASE: OPERAÇÃO

Data: 13/07/2011

FOLHA

10/43

SISTEMA: FSO

Sub-Sistema: 2.2 – Armazenamento do petróleo nos tanques de carga

Descrição: Armazenamento de petróleo nos tanques de carga do FSO.

Na condição de máxima temperatura de 55°C, com serpentinas para manutenção do aquecimento da carga, sistema de inertização, válvulas de alívio de pressão e vácuo.

Desenhos/ Documentos:

I-DE-4501.01-1200-943-PPC-001-B, I-ET-4501.01-1350-960-PTD-001-E, MD-4501.01-9310-941-PTD-001-B, I-DE-4501.01-01-1200-943-PPC-001-B, I-DE-4501.01-1212-944-PPC-001-A e Caracterização da Atividade

PERIGOS	CAUSAS	DETECÇÕES	EFEITOS	SALVAGUARDAS	FREQ	SEV.	RISCO	MEDIDAS PREVENTIVAS / MITIGADORAS/ RECOMENDAÇÕES/ OBSERVAÇÕES	HIPÓTESE ACIDENTAL
Grande vazamento de petróleo nos tanques de carga do FSO	<ul style="list-style-type: none"> • Transbordamento dos tanques de carga por Erro de operação - não cumprimento dos procedimentos de carga/ descarga ou devido a perda de controle de nível dos tanques de carga do FSO ou Falha nas válvulas entre tanques (permitindo passagem de petróleo de um tanque para o outro) 	<ul style="list-style-type: none"> • Alarme de nível dos tanques • Sistema de controle e distribuição de carga e lastro • Visual • Circuito fechado de TV com Infra-vermelho (CCTV com IR) • Sistemas de Automação e Controle, Supervisão e Operação, Monitoramento e controle da carga e posicionamento da UOTE • Sistemas de detecção de vazamentos e diferença de volume acumulada 	<ul style="list-style-type: none"> • Produto vazado, restrito à embarcação • Possibilidade de ocorrência de incêndio / explosão 	<ul style="list-style-type: none"> • Bacia de contenção no convés principal e na área de carga • Programa de treinamento e atualização dos operadores nos procedimentos operacionais • Procedimento de contratação de mão-de-obra qualificada • Programa de inspeção e manutenção preventiva de equipamentos e linhas e testes dos sistemas de segurança tais como: alarmes, sensores, válvulas etc • <i>ShipBoard Oil Pollution Emergency Plan</i> – SOPEP , quando aplicável • Planos de Contingência de Incêndio e Situações de Emergência, caso ocorra ignição do produto vazado 	C	I	T	<p>O1. Procedimento de registro e investigação das causas do acidente</p>	11

Legenda Adotada para a Coluna “ Medidas Mitigadoras/ Observações/ Recomendações“ : R: Recomendação O: Observação MM: Medida Mitigadora

ANÁLISE PRELIMINAR DE PERIGOS - APP

Unidade: UOTE - Unidade *Offshore* de Transferência e Exportação

FASE: OPERAÇÃO

Data: 13/07/2011

FOLHA

11/43

SISTEMA: FSO

Sub-Sistema: 2.2 – Armazenamento do petróleo nos tanques de carga

Descrição: Armazenamento de petróleo nos tanques de carga do FSO.

Na condição de máxima temperatura de 55°C, com serpentinas para manutenção do aquecimento da carga, sistema de inertização, válvulas de alívio de pressão e vácuo.

Desenhos/ Documentos:

I-DE-4501.01-1200-943-PPC-001-B, I-ET-4501.01-1350-960-PTD-001-E, MD-4501.01-9310-941-PTD-001-B, I-DE-4501.01-01-1200-943-PPC-001-B, I-DE-4501.01-1212-944-PPC-001-A e Caracterização da Atividade

PERIGOS	CAUSAS	DETECÇÕES	EFEITOS	SALVAGUARDAS	FREQ	SEV.	RISCO	MEDIDAS PREVENTIVAS / MITIGADORAS/ RECOMENDAÇÕES/ OBSERVAÇÕES	HIPÓTESE ACIDENTAL
<p>Continuação Grande vazamento de petróleo nos tanques de carga do FSO</p>	<ul style="list-style-type: none"> Colisão de navio com o FSO devido a erros de manobra, condições ambientais adversas etc 	<ul style="list-style-type: none"> Radar Circuito fechado de TV com Infra-vermelho (CCTV com IR) Sistemas de Automação e Controle, Supervisão e Operação, Monitoramento e controle da carga e posicionamento da UOTE Sistemas de detecção de vazamentos e diferença de volume acumulada 	<ul style="list-style-type: none"> Produto vazado no mar 	<ul style="list-style-type: none"> Programa de treinamento e atualização dos operadores nos procedimentos operacionais Procedimento de contratação de mão-de-obra qualificada Procedimentos de operações de carga e descarga do navio Programa de inspeção e manutenção preventiva de equipamentos e linhas e testes dos sistemas de segurança tais como: alarmes, sensores, válvulas, controles de nível etc Procedimento de realização das operações e monitoramento das condições ambientais <i>ShipBoard Oil Pollution Emergency Plan</i> – SOPEP, quando aplicável Planos de Contingência de Incêndio e Situações de Emergência, caso ocorra ignição do produto vazado Plano de Emergência Individual – PEI Plano de Emergência para Vazamento de Óleo na Área Geográfica da Bacia de Campos (PEVO-BC) 	B	IV	M	<p>O1. Procedimento de registro e investigação das causas do acidente</p> <p>O6. O limite de 500 m deverá ser respeitado pelas embarcações que trafegam nas proximidades e a aproximação de embarcações junto ao FSO só ocorre com a anuência do comandante depois de verificadas as condições locais para aproximação (p. ex.: defensas, iluminação, correntes, vento etc)</p>	12

Legenda Adotada para a Coluna “ Medidas Mitigadoras/ Observações/ Recomendações“ : R: Recomendação O: Observação MM: Medida Mitigadora

ANÁLISE PRELIMINAR DE PERIGOS - APP

Unidade: UOTE - Unidade *Offshore* de Transferência e Exportação

FASE: OPERAÇÃO

Data: 13/07/2011

FOLHA 12/43

SISTEMA: FSO

Sub-Sistema: 2.3 – Sistema de Solvente de Limpeza

Descrição: Composto de tanques de solvente, primário e secundário, bombas de transferência e linhas dentro do FSO.

Condições do sistema: solvente AB-9, Tancagem total: 28000 m³

Desenhos/ Documentos:

I-ET-4501.01-1350-960-PTD-001-E e Caracterização da Atividade

PERIGOS	CAUSAS	DETECÇÕES	EFEITOS	SALVAGUARDAS	FREQ	SEV.	RISCO	MEDIDAS PREVENTIVAS / MITIGADORAS/ RECOMENDAÇÕES/ OBSERVAÇÕES	HIPÓTESE ACIDENTAL
Pequeno vazamento de solvente do sistema de limpeza das linhas	<ul style="list-style-type: none"> • Furos devido a corrosão • Falhas em flanges, soldas, gaxetas, válvulas e acessórios etc devido a desgaste de material, falha as vedações etc • Falha no selo de bombas 	<ul style="list-style-type: none"> • Visual • Circuito fechado de TV com Infra-vermelho (CCTV com IR) 	<ul style="list-style-type: none"> • Produto vazado, restrito à embarcação 	<ul style="list-style-type: none"> • Barras de contenção no convés principal e na área de carga • Programa de monitoramento de corrosão • Programa de inspeção e manutenção preventiva de equipamentos e linhas • Programa de treinamento e atualização dos operadores nos procedimentos operacionais • Programa de treinamento do SOPEP e treinamento dos Planos de Contingência de Incêndio e Situações de Emergência (explosão) • <i>ShipBoard Oil Pollution Emergency Plan</i> – SOPEP 	D	I	T	O1. Procedimento de registro e investigação das causas do acidente	13

Legenda Adotada para a Coluna “ Medidas Mitigadoras/ Observações/ Recomendações“ : R: Recomendação O: Observação MM: Medida Mitigadora

ANÁLISE PRELIMINAR DE PERIGOS - APP

Unidade: UOTE - Unidade *Offshore* de Transferência e Exportação

FASE: OPERAÇÃO

Data: 13/07/2011

FOLHA 13/43

SISTEMA: FSO

Sub-Sistema: 2.3 – Sistema de Solvente de Limpeza

Descrição: Composto de tanques de solvente, primário e secundário, bombas de transferência e linhas dentro do FSO.

Condições do sistema: solvente AB-9, Tancagem total: 28000 m³

Desenhos/ Documentos:

I-ET-4501.01-1350-960-PTD-001-E e Caracterização da Atividade

PERIGOS	CAUSAS	DETECÇÕES	EFEITOS	SALVAGUARDAS	FREQ	SEV.	RISCO	MEDIDAS PREVENTIVAS / MITIGADORAS/ RECOMENDAÇÕES/ OBSERVAÇÕES	HIPÓTESE ACIDENTAL
Grande vazamento de solvente do sistema de limpeza das linhas	<ul style="list-style-type: none"> • Ruptura de linha/flanges/ válvulas/ conexões por impacto mecânico devido à queda de material movimentado pelo guindaste dentro do FSO (p. ex: erro de operação, falha no cabo do guindaste) ou queda de aeronave 	<ul style="list-style-type: none"> • Visual • Circuito fechado de TV com Infra-vermelho (CCTV com IR) • Sistemas de Automação e Controle, Supervisão e Operação da UOTE 	<ul style="list-style-type: none"> • Produto vazado, restrito à embarcação 	<ul style="list-style-type: none"> • Barras de contenção no convés principal e na área de carga • Procedimento de contratação de mão-de-obra qualificada para movimentação de carga • Procedimento de aproximação de aeronaves • Procedimentos das operações de carga e descarga de materiais • Programa de inspeção e manutenção preventiva de equipamentos e linhas • Programa de treinamento e atualização dos operadores nos procedimentos operacionais • Programa de treinamento do SOPEP e treinamento dos Planos de Contingência de Incêndio e Situações de Emergência (explosão) • <i>ShipBoard Oil Pollution Emergency Plan – SOPEP</i> 	B	I	T	O1. Procedimento de registro e investigação das causas do acidente	14

Legenda Adotada para a Coluna “ Medidas Mitigadoras/ Observações/ Recomendações“ : R: Recomendação O: Observação MM: Medida Mitigadora

ANÁLISE PRELIMINAR DE PERIGOS - APP

Unidade: UOTE - Unidade *Offshore* de Transferência e Exportação

FASE: OPERAÇÃO

Data: 13/07/2011

FOLHA 14/43

SISTEMA: FSO

Sub-Sistema: 2.3 – Sistema de Solvente de Limpeza

Descrição: Composto de tanques de solvente, primário e secundário, bombas de transferência e linhas dentro do FSO.

Condições do sistema: solvente AB-9, Tancagem total: 28000 m³

Desenhos/ Documentos:

I-ET-4501.01-1350-960-PTD-001-E e Caracterização da Atividade

PERIGOS	CAUSAS	DETECÇÕES	EFEITOS	SALVAGUARDAS	FREQ	SEV.	RISCO	MEDIDAS PREVENTIVAS / MITIGADORAS/ RECOMENDAÇÕES/ OBSERVAÇÕES	HIPÓTESE ACIDENTAL
<p>Continuação Grande vazamento de solvente do sistema de limpeza das linhas</p>	<ul style="list-style-type: none"> Ruptura de linha/flanges/ válvulas/conexões por impacto mecânico devido à queda de material movimentado pelo guindaste dentro do FSO (p. ex: erro de operação, falha no cabo do guindaste) ou queda de aeronave 	<ul style="list-style-type: none"> Visual Circuito fechado de TV com Infra-vermelho (CCTV com IR) Sistemas de Automação e Controle, Supervisão e Operação da UOTE 	<ul style="list-style-type: none"> Produto vazado no mar 	<ul style="list-style-type: none"> Barras de contenção no convés principal e na área de carga Procedimento de contratação de mão-de-obra qualificada para movimentação de carga Procedimentos das operações de carga e descarga de materiais Procedimento de aproximação de aeronaves Programa de inspeção e manutenção preventiva de equipamentos e linhas Programa de treinamento e atualização dos operadores nos procedimentos operacionais Intertravamento das bombas por diferencial de pressão Programa de treinamento do SOPEP e treinamento dos Planos de Contingência de Incêndio e Situações de Emergência (explosão) ShipBoard Oil Pollution Emergency Plan – SOPEP Plano de Emergência Individual – PEI Plano de Emergência para Vazamento de Óleo na Área Geográfica da Bacia de Campos (PEVO-BC) 	B	III	M	<p>O1. Procedimento de registro e investigação das causas do acidente</p> <p>O7. O vazamento só alcança o mar se ocorrer no manifold.</p>	15

Legenda Adotada para a Coluna “ Medidas Mitigadoras/ Observações/ Recomendações“ : R: Recomendação O: Observação MM: Medida Mitigadora

ANÁLISE PRELIMINAR DE PERIGOS - APP

Unidade: UOTE - Unidade *Offshore* de Transferência e Exportação

FASE: OPERAÇÃO

Data: 13/07/2011

FOLHA

15/43

SISTEMA: FSO

Sub-Sistema: 2.4 – Sistema de Abastecimento (carregamento) de Combustíveis, lubrificantes e solvente

Descrição: Da embarcação/ navio de apoio (exclusive), passando pelo mangote de transferência até o tanque de armazenamento do produto no FSO.

Produtos: Óleo Diesel Marítimo, óleo combustível (*bunker*), lubrificantes e solvente

Desenhos/ Documentos:

I-ET-4501.01-1350-960-PTD-001-E, Caracterização da atividade

PERIGOS	CAUSAS	DETECÇÕES	EFEITOS	SALVAGUARDAS	FREQ	SEV.	RISCO	MEDIDAS PREVENTIVAS / MITIGADORAS/ RECOMENDAÇÕES/ OBSERVAÇÕES	HIPÓTESE ACIDENTAL
Pequeno vazamento de combustível/ lubrificantes/ solvente no sistema de abastecimento	<ul style="list-style-type: none"> • Furos por corrosão nas linhas, válvulas e acessórios • Falhas em flanges, soldas, gaxetas e acessórios etc devido a desgaste de material/ vedação etc • Falhas ou erros na operação de abastecimento • Perda dos dispositivos dos sistemas de controle e monitoramento (nível, pressão, vazão etc) 	<ul style="list-style-type: none"> • Visual • Controle de pressão 	• Produto vazado, restrito à embarcação	<ul style="list-style-type: none"> • Programa de inspeção e manutenção dos equipamentos e linhas • Programa de treinamento e atualização dos operadores nos procedimentos operacionais • Procedimentos de abastecimento de produtos (operações somente durante o dia, etc) • Programa de treinamento para as situações de emergência • <i>Ship Oil Pollution Emergency Plan</i> – SOPEP caso não haja ignição do produto vazado 	D	I	T	O1. Procedimento de registro e investigação das causas do acidente	16

Legenda Adotada para a Coluna “ Medidas Mitigadoras/ Observações/ Recomendações“ : R: Recomendação O: Observação MM: Medida Mitigadora

ANÁLISE PRELIMINAR DE PERIGOS - APP

Unidade: UOTE - Unidade *Offshore* de Transferência e Exportação

FASE: OPERAÇÃO

Data: 13/07/2011

FOLHA

16/43

SISTEMA: FSO

Sub-Sistema: 2.4 – Sistema de Abastecimento (carregamento) de Combustíveis, lubrificantes e solvente

Descrição: Da embarcação/ navio de apoio (exclusive), passando pelo mangote de transferência até o tanque de armazenamento do produto no FSO.

Produtos: Óleo Diesel Marítimo, óleo combustível (*bunker*), lubrificantes e solvente

Desenhos/ Documentos:

I-ET-4501.01-1350-960-PTD-001-E, Caracterização da atividade

PERIGOS	CAUSAS	DETECÇÕES	EFEITOS	SALVAGUARDAS	FREQ	SEV.	RISCO	MEDIDAS PREVENTIVAS / MITIGADORAS/ RECOMENDAÇÕES/ OBSERVAÇÕES	HIPÓTESE ACIDENTAL
Pequeno vazamento de combustível/ lubrificantes/ solvente no sistema de abastecimento	<ul style="list-style-type: none"> Furos por corrosão nas linhas, válvulas e acessórios Falhas em flanges, soldas, gaxetas e acessórios etc devido a desgaste de material/ vedação etc Falhas ou erros na operação de abastecimento Perda dos dispositivos dos sistemas de controle e monitoramento (nível, pressão, vazão etc) 	<ul style="list-style-type: none"> Visual de Controle de pressão 	<ul style="list-style-type: none"> Produto vazado com possibilidade de alcançar o mar 	<ul style="list-style-type: none"> Programa de inspeção e manutenção dos equipamentos e linhas Programa de treinamento e atualização dos operadores nos procedimentos operacionais Procedimentos de abastecimento de produtos (operações somente durante o dia, etc) Programa de treinamento para as situações de emergência <i>Ship Oil Pollution Emergency Plan</i> – SOPEP caso não haja ignição do produto vazado Plano de Emergência Individual – PEI Plano de Emergência para Vazamento de Óleo na Área Geográfica da Bacia de Campos (PEVO-BC) 	D	II	M	<p>01. Procedimento de registro e investigação das causas do acidente</p> <p>07. O vazamento só alcança o mar se ocorrer no manifold.</p>	17

Legenda Adotada para a Coluna “ Medidas Mitigadoras/ Observações/ Recomendações“ : R: Recomendação O: Observação MM: Medida Mitigadora

ANÁLISE PRELIMINAR DE PERIGOS - APP

Unidade: UOTE - Unidade *Offshore* de Transferência e Exportação

FASE: OPERAÇÃO

Data: 13/07/2011

FOLHA

17/43

SISTEMA: FSO

Sub-Sistema: 2.4 – Sistema de Abastecimento (carregamento) de Combustíveis, lubrificantes e solvente

Descrição: Da embarcação/ navio de apoio (exclusive), passando pelo mangote de transferência até o tanque de armazenamento do produto no FSO.

Produtos: Óleo Diesel Marítimo, óleo combustível (*bunker*), lubrificantes e solvente

Desenhos/ Documentos:

I-ET-4501.01-1350-960-PTD-001-E, Caracterização da atividade

PERIGOS	CAUSAS	DETECÇÕES	EFEITOS	SALVAGUARDAS	FREQ	SEV.	RISCO	MEDIDAS PREVENTIVAS / MITIGADORAS/ RECOMENDAÇÕES/ OBSERVAÇÕES	HIPÓTESE ACIDENTAL
Grande vazamento de combustível/ lubrificantes/ solvente no sistema de abastecimento	<ul style="list-style-type: none"> • Erro de operação ou de equipamento durante distribuição do lastro ou queda de carga com possibilidade de perda da estabilidade da embarcação • Ruptura de linha ou tanques de armazenamento na embarcação de apoio/ FSO por impacto mecânico devido a queda de material • Perda dos dispositivos dos sistemas de controle e monitoramento (nível, pressão, vazão etc) 	<ul style="list-style-type: none"> • Visual • Sonora • Alarme no painel • Equipamentos de monitoramento das condições ambientais e posicionamento da embarcação • Sistema de monitoramento e controle da pressão e vazão. 	<ul style="list-style-type: none"> • Possibilidade de incêndio • Interrupção das operações da embarcação • Produto vazado, restrito à embarcação 	<ul style="list-style-type: none"> • Sistemas de referência de posição • Procedimentos de abastecimento de produtos (operações somente durante o dia, etc) • Procedimento de interrupção da operação caso as condições ambientais sejam adversas • Programa de treinamento e atualização dos operadores • Procedimento de contratação de mão de obra qualificada • Procedimentos movimentação de cargas e materiais • Programa de inspeção manutenção e teste dos sistemas de segurança (alarmes, sensores de pressão, inundação a água etc) • Programa de treinamento para as situações de emergência • Plano de Emergência da embarcação • <i>Ship Oil Pollution Emergency Plan</i> - SOPEP caso não haja ignição do produto vazado 	B	I	T	O1. Procedimento de registro e investigação das causas do acidente	18

Legenda Adotada para a Coluna “ Medidas Mitigadoras/ Observações/ Recomendações“ : R: Recomendação O: Observação MM: Medida Mitigadora

ANÁLISE PRELIMINAR DE PERIGOS - APP

Unidade: UOTE - Unidade *Offshore* de Transferência e Exportação

FASE: OPERAÇÃO

Data: 13/07/2011

FOLHA

18/43

SISTEMA: FSO

Sub-Sistema: 2.4 – Sistema de Abastecimento (carregamento) de Combustíveis, lubrificantes e solvente

Descrição: Da embarcação/ navio de apoio (exclusive), passando pelo mangote de transferência até o tanque de armazenamento do produto no FSO.

Produtos: Óleo Diesel Marítimo, óleo combustível (*bunker*), lubrificantes e solvente

Desenhos/ Documentos:

I-ET-4501.01-1350-960-PTD-001-E, Caracterização da atividade

PERIGOS	CAUSAS	DETECÇÕES	EFEITOS	SALVAGUARDAS	FREQ	SEV.	RISCO	MEDIDAS PREVENTIVAS / MITIGADORAS/ RECOMENDAÇÕES/ OBSERVAÇÕES	HIPÓTESE ACIDENTAL
<p>Continuação Grande vazamento de combustível/ lubrificantes/ solvente no sistema de abastecimento</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Ruptura do mangote de abastecimento de combustíveis devido às condições ambientais adversas ou devido ao atropelamento do mangote pelos propulsores da embarcação de apoio • Colisão de embarcações (ex.: apoio, rebocadores etc) • Erro de operação ou de equipamento durante distribuição do lastro ou carga • Perda dos dispositivos dos sistemas de controle e monitoramento (nível, pressão, vazão etc) 	<ul style="list-style-type: none"> • Visual • Sonora • Radar • Alarme no painel • Equipamentos de monitoramento das condições ambientais e posicionamento da embarcação • Sistema de monitoramento e controle da pressão e vazão. 	<ul style="list-style-type: none"> • Produto vazado no mar 	<ul style="list-style-type: none"> • Sistemas de referência de posição • Procedimentos de abastecimento de produtos (operações somente durante o dia, etc) • Procedimento de interrupção da operação caso as condições ambientais sejam adversas • Programa de treinamento e atualização dos operadores • Procedimento de contratação de mão de obra qualificada • Consulta a Boletins meteorológicos • Procedimentos movimentação de cargas e materiais • Programa de inspeção manutenção e teste dos sistemas de segurança (alarmes, sensores de pressão, inundação a água etc) • Programa de treinamento para as situações de emergência • Plano de Emergência da embarcação • <i>Ship Oil Pollution Emergency Plan - SOPEP</i> caso não haja ignição do produto vazado • Plano de Emergência Individual – PEI • Plano de Emergência para Vazamento de Óleo na Área Geográfica da Bacia de Campos (PEVO-BC) 	B	III	M	<p>O1. Procedimento de registro e investigação das causas do acidente</p>	19

Legenda Adotada para a Coluna “ Medidas Mitigadoras/ Observações/ Recomendações“ : R: Recomendação O: Observação MM: Medida Mitigadora

ANÁLISE PRELIMINAR DE PERIGOS - APP

Unidade: UOTE - Unidade *Offshore* de Transferência e Exportação

FASE: OPERAÇÃO

Data: 13/07/2011

FOLHA

19/43

SISTEMA: FSO

Sub-Sistema: 2.5 – Sistema de Armazenamento e Serviços de Combustíveis e Outros

Descrição: Inclui tanques de estocagem e óleo recuperado, bombas de transferência e de serviço, linhas, equipamentos consumidores (geradores a diesel, caldeiras, máquinas, etc), etc.

Produtos: Óleo Diesel Marítimo, óleo combustível (*Bunker*), lubrificantes, óleo recuperado.

Desenhos/ Documentos:

I-ET-4501.01-1350-960-PTD-001-E, Caracterização da atividade

PERIGOS	CAUSAS	DETECÇÕES	EFEITOS	SALVAGUARDAS	FREQ	SEV.	RISCO	MEDIDAS PREVENTIVAS / MITIGADORAS/ RECOMENDAÇÕES/ OBSERVAÇÕES	HIPÓTESE ACIDENTAL
Pequeno vazamento de óleo diesel/ <i>bunker</i> / lubrificantes no sistema de armazenamento e serviços de combustíveis e outros	<ul style="list-style-type: none"> Furos por corrosão Falhas em flanges, soldas, gaxetas, válvulas e acessórios etc devido a desgaste de material, falhas nas vedações etc Perda dos dispositivos dos sistemas de controle e monitoramento (nível, pressão, vazão etc) Falha no selo das bombas de transferência e de serviço do circuito de óleo diesel/ <i>bunker</i>/ óleo combustível/ óleo combustível 	<ul style="list-style-type: none"> Visual Circuito fechado de TV com Infra-vermelho (CCTV com IR) Sistemas de Automação e Controle, Supervisão e Operação da UOTE 	<ul style="list-style-type: none"> Produto vazado, restrito à embarcação 	<ul style="list-style-type: none"> Barras de contenção no convés principal e na área de carga Programa de monitoramento de corrosão Programa de inspeção e manutenção preventiva de equipamentos e linhas Programa de treinamento e atualização dos operadores nos procedimentos operacionais <i>ShipBoard Oil Pollution Emergency Plan</i> – SOPEP , quando aplicável Programa de treinamento do SOPEP e treinamento dos Planos de Contingência de Incêndio e Situações de Emergência (explosão) 	D	I	T	O1. Procedimento de registro e investigação das causas do acidente	20

Legenda Adotada para a Coluna “ Medidas Mitigadoras/ Observações/ Recomendações“ : R: Recomendação O: Observação MM: Medida Mitigadora

ANÁLISE PRELIMINAR DE PERIGOS - APP

Unidade: UOTE - Unidade *Offshore* de Transferência e Exportação

FASE: OPERAÇÃO

Data: 13/07/2011

FOLHA

20/43

SISTEMA: FSO

Sub-Sistema: 2.5 – Sistema de Armazenamento e Serviços de Combustíveis e Outros

Descrição: Inclui tanques de estocagem e óleo recuperado, bombas de transferência e de serviço, linhas, equipamentos consumidores (geradores a diesel, caldeiras, máquinas, etc), etc.

Produtos: Óleo Diesel Marítimo, óleo combustível (*Bunker*), lubrificantes, óleo recuperado.

Desenhos/ Documentos:

I-ET-4501.01-1350-960-PTD-001-E, Caracterização da atividade

PERIGOS	CAUSAS	DETECÇÕES	EFEITOS	SALVAGUARDAS	FREQ	SEV.	RISCO	MEDIDAS PREVENTIVAS / MITIGADORAS/ RECOMENDAÇÕES/ OBSERVAÇÕES	HIPÓTESE ACIDENTAL
Grande vazamento de óleo diesel/ <i>bunker</i> / lubrificantes no sistema de armazenamento e serviços de combustíveis e outros	<ul style="list-style-type: none"> Perda dos dispositivos dos sistemas de controle e monitoramento (nível, pressão, vazão etc) Ruptura de linhas por impacto mecânico devido à queda de material, aeronave, etc 	<ul style="list-style-type: none"> Visual Circuito fechado de TV com Infravermelho (CCTV com IR) Sistemas de Automação e Controle, Supervisão e Operação da UOTE 	<ul style="list-style-type: none"> Produto vazado com possibilidade de alcançar o mar 	<ul style="list-style-type: none"> Barras de contenção no convés principal e na área de carga Procedimento de contratação de mão-de-obra qualificada Procedimento de aproximação de aeronaves Procedimentos das operações de carga e descarga de materiais Programa de inspeção e manutenção preventiva de equipamentos e linhas Programa de treinamento e atualização dos operadores nos procedimentos operacionais Intertravamento das bombas por diferencial de pressão <i>ShipBoard Oil Pollution Emergency Plan</i> – SOPEP , quando aplicável Plano de Emergência Individual – PEI Plano de Emergência para Vazamento de Óleo na Área Geográfica da Bacia de Campos (PEVO-BC) 	B	III	M	<p>O1. Procedimento de registro e investigação das causas do acidente</p> <p>O7. O vazamento só alcança o mar se ocorrer no convés/manifold.</p>	21

Legenda Adotada para a Coluna “ Medidas Mitigadoras/ Observações/ Recomendações“ : R: Recomendação O: Observação MM: Medida Mitigadora

ANÁLISE PRELIMINAR DE PERIGOS - APP

Unidade: UOTE - Unidade *Offshore* de Transferência e Exportação

FASE: OPERAÇÃO

Data: 13/07/2011

FOLHA 21/43

SISTEMA: FSO

Sub-Sistema: 2.6 - Sistema de Bombeamento de Exportação

Descrição: Inclui as linhas de exportação de petróleo e as bombas principais e auxiliares de exportação B-1359001 A/B e B-1359002 A/B (respectivamente) até o *Turret* (exclusive). Na condição de máxima temperatura de 55°C e vazão máxima de 4000 m³/h cada linha (2 linhas segregadas em operação)

Desenhos/ Documentos:

I-ET-4501.01-1350-960-PTD-001-E, I-DE-4501.01-01-1200-943-PPC-001-B, I-DE-4501.01-1212-944-PPC-001-A e Caracterização da Atividade

PERIGOS	CAUSAS	DETECÇÕES	EFEITOS	SALVAGUARDAS	FREQ	SEV.	RISCO	MEDIDAS PREVENTIVAS / MITIGADORAS/ RECOMENDAÇÕES/ OBSERVAÇÕES	HIPÓTESE ACIDENTAL
Pequeno vazamento de petróleo no sistema de exportação até o <i>Turret</i> (exclusive)	<ul style="list-style-type: none"> Falha em válvulas, flanges e conexões devido a fadiga de material ou erro de montagem / acoplamento/ falhas em soldas/ falhas em vedações Furos por corrosão Desgaste no selo das bombas de exportação e auxiliares de carga 	<ul style="list-style-type: none"> Visual Circuito fechado de TV com Infravermelho (CCTV com IR) Sistemas de Automação e Controle, Supervisão e Operação, Monitoramento e posicionamento da UOTE Sistemas de detecção de vazamentos e diferença de volume acumulada 	<ul style="list-style-type: none"> Produto vazado, restrito à embarcação 	<ul style="list-style-type: none"> Barras de contenção no convés principal e na área de carga Programa de inspeção e manutenção dos equipamentos e linhas; Programa de inspeção e manutenção preventiva e testes dos sistemas de segurança Testes de estanqueidade são realizados antes do sistema de exportação (<i>offloading</i>) ser colocado em operação <i>ShipBoard Oil Pollution Emergency Plan</i> – SOPEP Planos de Contingência de Incêndio e Situações de Emergência, caso ocorra ignição do produto vazado 	D	I	T	O1. Procedimento de registro e investigação das causas do acidente	22

Legenda Adotada para a Coluna “ Medidas Mitigadoras/ Observações/ Recomendações“ : R: Recomendação O: Observação MM: Medida Mitigadora

ANÁLISE PRELIMINAR DE PERIGOS - APP

Unidade: UOTE - Unidade *Offshore* de Transferência e Exportação

FASE: OPERAÇÃO

Data: 13/07/2011

FOLHA 22/43

SISTEMA: FSO

Sub-Sistema: 2.6 - Sistema de Bombeamento de Exportação

Descrição: Inclui as linhas de exportação de petróleo e as bombas principais e auxiliares de exportação B-1359001 A/B e B-1359002 A/B (respectivamente) até o *Turret* (exclusive). Na condição de máxima temperatura de 55°C e vazão máxima de 4000 m³/h cada linha (2 linhas segregadas em operação)

Desenhos/ Documentos:

I-ET-4501.01-1350-960-PTD-001-E, I-DE-4501.01-01-1200-943-PPC-001-B, I-DE-4501.01-1212-944-PPC-001-A e Caracterização da Atividade

PERIGOS	CAUSAS	DETECÇÕES	EFEITOS	SALVAGUARDAS	FREQ	SEV.	RISCO	MEDIDAS PREVENTIVAS / MITIGADORAS/ RECOMENDAÇÕES/ OBSERVAÇÕES	HIPÓTESE ACIDENTAL
<p>Continuação Pequeno vazamento de petróleo no sistema de exportação até o <i>Turret</i> (exclusive)</p>	<ul style="list-style-type: none"> Falha em linhas, válvulas, flanges e conexões devido a fadiga de material ou erro de montagem / acoplamento/ falhas em soldas/ falhas em vedações Furos por corrosão 	<ul style="list-style-type: none"> Visual Circuito fechado de TV com Infra-vermelho (CCTV com IR) Sistemas de Automação e Controle, Supervisão e Operação, Monitoramento e controle da carga e posicionamento da UOTE Sistemas de detecção de vazamentos e diferença de volume acumulada 	<ul style="list-style-type: none"> Produto vazado com possibilidade de alcançar o mar 	<ul style="list-style-type: none"> Barras de contenção no convés principal e na área de carga Programa de inspeção e manutenção dos equipamentos e linhas; Programa de inspeção e manutenção preventiva e testes dos sistemas de segurança Testes de estanqueidade são realizados antes do sistema de exportação (<i>offloading</i>) ser colocado em operação <i>ShipBoard Oil Pollution Emergency Plan</i> – SOPEP Planos de Contingência de Incêndio e Situações de Emergência, caso ocorra ignição do produto vazado Plano de Emergência Individual – PEI Plano de Emergência para Vazamento de Óleo na Área Geográfica da Bacia de Campos (PEVO-BC) 	D	II	M	<p>O1. Procedimento de registro e investigação das causas do acidente</p> <p>O7. O vazamento só alcança o mar se ocorrer no manifold.</p>	23

Legenda Adotada para a Coluna “ Medidas Mitigadoras/ Observações/ Recomendações“ : R: Recomendação O: Observação MM: Medida Mitigadora

ANÁLISE PRELIMINAR DE PERIGOS - APP

Unidade: UOTE - Unidade *Offshore* de Transferência e Exportação

FASE: OPERAÇÃO

Data: 13/07/2011

FOLHA

23/43

SISTEMA: FSO

Sub-Sistema: 2.6 - Sistema de Bombeamento de Exportação

Descrição: Inclui as linhas de exportação de petróleo e as bombas principais e auxiliares de exportação B-1359001 A/B e B-1359002 A/B (respectivamente) até o *Turret* (exclusive). Na condição de máxima temperatura de 55°C e vazão máxima de 4000 m³/h cada linha (2 linhas segregadas em operação)

Desenhos/ Documentos:

I-ET-4501.01-1350-960-PTD-001-E, I-DE-4501.01-01-1200-943-PPC-001-B, I-DE-4501.01-1212-944-PPC-001-A e Caracterização da Atividade

PERIGOS	CAUSAS	DETECÇÕES	EFEITOS	SALVAGUARDAS	FREQ	SEV.	RISCO	MEDIDAS PREVENTIVAS / MITIGADORAS/ RECOMENDAÇÕES/ OBSERVAÇÕES	HIPÓTESE ACIDENTAL
Grande vazamento de petróleo na linha de exportação de petróleo até o <i>turret</i> (exclusive)	<ul style="list-style-type: none"> Ruptura de linhas por impacto mecânico devido à queda de material, aeronave ou falha de material. 	<ul style="list-style-type: none"> Visual Circuito fechado de TV com Infra-vermelho (CCTV com IR) Sistemas de Automação e Controle, Supervisão e Operação, Monitoramento e controle da carga e posicionamento da UOTE Sistemas de detecção de vazamentos e diferença de volume acumulada 	<ul style="list-style-type: none"> Produto vazado com possibilidade de alcançar o mar 	<ul style="list-style-type: none"> Barras de contenção no convés principal e na área de carga Programa de treinamento e atualização dos operadores nos procedimentos operacionais Procedimento de aproximação de aeronaves Procedimento de contratação de mão-de-obra qualificada Procedimentos das operações de carga e descarga de materiais Programa de inspeção e manutenção preventiva e testes dos sistemas de segurança tais como: alarmes, sensores, válvulas etc Intertravamento das bombas por diferencial de pressão <i>ShipBoard Oil Pollution Emergency Plan</i> – SOPEP , quando aplicável Planos de Contingência de Incêndio e Situações de Emergência, caso ocorra ignição do produto vazado Plano de Emergência Individual – PEI Plano de Emergência para Vazamento de Óleo na Área Geográfica da Bacia de Campos (PEVO-BC) 	B	III	M	<p>O1. Procedimento de registro e investigação das causas do acidente</p> <p>O7. O vazamento só alcança o mar se ocorrer no convés.</p>	24

Legenda Adotada para a Coluna “ Medidas Mitigadoras/ Observações/ Recomendações“ : R: Recomendação O: Observação MM: Medida Mitigadora

ANÁLISE PRELIMINAR DE PERIGOS - APP

Unidade: UOTE - Unidade *Offshore* de Transferência e Exportação

FASE: OPERAÇÃO

Data: 13/07/2011

FOLHA

24/43

SISTEMA: Sistema Submarino
Sub-Sistema: 3.1 - *Offloading*: turret

Descrição: *Turret* do FSO. Na condição de máxima temperatura de 55°C e vazão máxima de 4000 m³/h cada mangote.

O solvente AB-9 quando realiza a limpeza de linha utiliza o mesmo sistema

Desenhos/ Documentos:

I-DE-4501.01-1200-943-PPC-001-B, I-ET-4501.01-1350-960-PTD-001-E, MD-4501.01-9310-941-PTD-001-B, I-DE-4501.01-01-1200-943-PPC-001-B, I-DE-4501.01-1212-944-PPC-001-A e Caracterização da Atividade

PERIGOS	CAUSAS	DETECÇÕES	EFEITOS	SALVAGUARDAS	FREQ	SEV.	RISCO	MEDIDAS PREVENTIVAS / MITIGADORAS/ RECOMENDAÇÕES/ OBSERVAÇÕES	HIPÓTESE ACIDENTAL
Pequeno vazamento de petróleo/ solvente no <i>Turret</i>	<ul style="list-style-type: none"> Falhas em válvulas, flanges, juntas, acessórios devido a desgaste de material, falhas em vedações por desgaste de material ou por bloqueio indevido a jusante do FSO Furos por corrosão 	<ul style="list-style-type: none"> Visual Circuito fechado de TV com Infravermelho (CCTV com IR) 	<ul style="list-style-type: none"> Produto vazado no mar 	<ul style="list-style-type: none"> Programa de monitoramento de corrosão Programa de inspeção e manutenção preventiva de equipamentos e linhas e testes dos sistemas de segurança tais como: indicadores de níveis, alarmes, sensores, válvulas etc Programa de treinamento e atualização dos operadores nos procedimentos operacionais <i>ShipBoard Oil Pollution Emergency Plan</i> – SOPEP Plano de Emergência Individual – PEI Plano de Emergência para Vazamento de Óleo na Área Geográfica da Bacia de Campos (PEVO-BC) 	D	II	M	<p>O1. Procedimento de registro e investigação das causas do acidente</p>	25

Legenda Adotada para a Coluna “Medidas Mitigadoras/ Observações/ Recomendações“ : R: Recomendação O: Observação MM: Medida Mitigadora

ANÁLISE PRELIMINAR DE PERIGOS - APP

Unidade: UOTE - Unidade *Offshore* de Transferência e Exportação

FASE: OPERAÇÃO

Data: 13/07/2011

FOLHA 25/43

SISTEMA: Sistema Submarino
Sub-Sistema: 3.1 - *Offloading*: turret

Descrição: *Turret* do FSO. Na condição de máxima temperatura de 55°C e vazão máxima de 4000 m³/h cada mangote.

O solvente AB-9 quando realiza a limpeza de linha utiliza o mesmo sistema

Desenhos/ Documentos:

I-DE-4501.01-1200-943-PPC-001-B, I-ET-4501.01-1350-960-PTD-001-E, MD-4501.01-9310-941-PTD-001-B, I-DE-4501.01-01-1200-943-PPC-001-B, I-DE-4501.01-1212-944-PPC-001-A e Caracterização da Atividade

PERIGOS	CAUSAS	DETECÇÕES	EFEITOS	SALVAGUARDAS	FREQ	SEV.	RISCO	MEDIDAS PREVENTIVAS / MITIGADORAS/ RECOMENDAÇÕES/ OBSERVAÇÕES	HIPÓTESE ACIDENTAL
Grande vazamento de petróleo/solvente no <i>Turret</i>	<ul style="list-style-type: none"> Ruptura de válvulas e conexões, flanges etc devido a falha mecânica ou de material ou por impacto mecânico devido a queda de material (operação de guindaste, etc) Ruptura do mangote na conexão com o turret devido a condições ambientais adversas ou por impacto mecânico devido a queda de material (operação de guindaste, etc) 	<ul style="list-style-type: none"> Alarme Visual Circuito fechado de TV com Infravermelho (CCTV com IR) Indicação de queda de pressão do sistema Sistemas de detecção de vazamentos e diferença de volume acumulada Sistemas de Automação e Controle, Supervisão e Operação, Monitoramento e controle de carga e posicionamento da UOTE 	<ul style="list-style-type: none"> Produto vazado no mar 	<ul style="list-style-type: none"> Programa de treinamento e atualização dos operadores nos procedimentos operacionais Procedimento de contratação de mão-de-obra qualificada Programa de inspeção e manutenção preventiva de equipamentos e linhas e testes dos sistemas de segurança tais como: indicadores de níveis, alarmes, sensores, válvulas etc Procedimento das operações de transferência Intertravamento das bombas por diferencial de pressão Procedimento de monitoramento das condições ambientais Procedimentos das operações de carga e descarga de materiais Planos de Contingência de Incêndio e Situações de Emergência, caso ocorra ignição do produto vazado Plano de Emergência Individual - PEI Plano de Emergência para Vazamento de Óleo na Área Geográfica da Bacia de Campos (PEVO-BC) 	B	III	M	<p>O1. Procedimento de registro e investigação das causas do acidente</p> <p>O3. O sistema de transferência de carga segue as NORMAS PETROBRAS específicas que definem padrões e testes e operação</p>	26

Legenda Adotada para a Coluna "Medidas Mitigadoras/ Observações/ Recomendações": R: Recomendação O: Observação MM: Medida Mitigadora

ANÁLISE PRELIMINAR DE PERIGOS - APP

Unidade: UOTE - Unidade *Offshore* de Transferência e Exportação

FASE: OPERAÇÃO

Data: 13/07/2011

FOLHA

26/43

SISTEMA: Sistema Submarino

Sub-Sistema: 3.2 - *Offloading*: Descarregamento do FSO através dos mangotes submarinos, do *turret* (exclusive) até o PLEM FSO (inclusive)

Descrição: Inclui os mangotes flexíveis 20" a partir do *Turret* do FSO (exclusive), passando pelo PLET e *Spool* indo até o PLEM FSO (inclusive). Na condição de máxima temperatura de 55°C e vazão máxima de 4000 m³/h cada mangote. O solvente AB-9 quando realiza a limpeza de linha utiliza o mesmo sistema

Desenhos/ Documentos:

I-DE-4501.01-1200-943-PPC-001-B, I-ET-4501.01-1350-960-PTD-001-E, MD-4501.01-9310-941-PTD-001-B, I-DE-4501.01-01-1200-943-PPC-001-B, I-DE-4501.01-1212-944-PPC-001-A e Caracterização da Atividade

PERIGOS	CAUSAS	DETECÇÕES	EFEITOS	SALVAGUARDAS	FREQ	SEV.	RISCO	MEDIDAS PREVENTIVAS / MITIGADORAS/ RECOMENDAÇÕES/ OBSERVAÇÕES	HIPÓTESE ACIDENTAL
Pequeno vazamento de petróleo/ solvente no mangote submarino entre o <i>Turret</i> (exclusive) do FSO e as válvulas submarinas do PLEM FSO (inclusive)	<ul style="list-style-type: none"> Falhas em válvulas/ flanges/ juntas/ acessórios/ vedações, devido ao desgaste de material ou por sobrepressão devido bloqueio indevido à jusante Furos por corrosão 	<ul style="list-style-type: none"> Visual Dispositivos visuais de detecção de vazamento entre as carcaças do mangote Inspeções submarinas periódicas 	<ul style="list-style-type: none"> Produto vazado no mar 	<ul style="list-style-type: none"> Programa de monitoramento de corrosão Programa de inspeção e manutenção preventiva de equipamentos e mangotes e testes dos sistemas de segurança tais como: indicadores de níveis, alarmes, sensores, válvulas etc Procedimento de testes de estanqueidade Programa de inspeções submarinas Utilização de mangotes de dupla carcaça com dispositivos de indicação de vazamento entre carcaças Programa de treinamento e atualização dos operadores nos procedimentos operacionais Plano de Emergência Individual – PEI Plano de Emergência para Vazamento de Óleo na Área Geográfica da Bacia de Campos (PEVO-BC) 	C	II	M	<p>O1. Procedimento de registro e investigação das causas do acidente</p> <p>O3. O sistema de transferência de carga segue as NORMAS PETROBRAS específicas que definem padrões e testes e operação</p>	27

Legenda Adotada para a Coluna "Medidas Mitigadoras/ Observações/ Recomendações": R: Recomendação O: Observação MM: Medida Mitigadora

ANÁLISE PRELIMINAR DE PERIGOS - APP

Unidade: UOTE - Unidade *Offshore* de Transferência e Exportação

FASE: OPERAÇÃO

Data: 13/07/2011

FOLHA

27/43

SISTEMA: Sistema Submarino

Sub-Sistema: 3.2 - *Offloading*: Descarregamento do FSO através dos mangotes submarinos, do *turret* (exclusive) até o PLEM FSO (inclusive)

Descrição: Inclui os mangotes flexíveis 20" a partir do *Turret* do FSO (exclusive), passando pelo PLET e *Spool* indo até o PLEM FSO (inclusive). Na condição de máxima temperatura de 55°C e vazão máxima de 4000 m³/h cada mangote. O solvente AB-9 quando realiza a limpeza de linha utiliza o mesmo sistema

Desenhos/ Documentos:

I-DE-4501.01-1200-943-PPC-001-B, I-ET-4501.01-1350-960-PTD-001-E, MD-4501.01-9310-941-PTD-001-B, I-DE-4501.01-01-1200-943-PPC-001-B, I-DE-4501.01-1212-944-PPC-001-A e Caracterização da Atividade

PERIGOS	CAUSAS	DETECÇÕES	EFEITOS	SALVAGUARDAS	FREQ	SEV.	RISCO	MEDIDAS PREVENTIVAS / MITIGADORAS/ RECOMENDAÇÕES/ OBSERVAÇÕES	HIPÓTESE ACIDENTAL
Grande vazamento de petróleo/ solvente no mangote submarino entre o <i>Turret</i> (exclusive) do FSO e as válvulas submarinas do PLEM FSO (inclusive)	<ul style="list-style-type: none"> Ruptura do mangote devido a erro de operação – transferência em das condições ambientais adversas Ruptura de válvulas e conexões (<i>spools</i>, flanges etc) devido a falha mecânica/material 	<ul style="list-style-type: none"> Alarme Visual Circuito fechado de TV com Infravermelho (CCTV com IR) Indicação de queda de pressão do sistema Sistemas de detecção de vazamentos e diferença de volume acumulada Sistemas de Automação e Controle, Supervisão e Operação, Monitoramento e controle da carga e posicionamento da UOTE 	<ul style="list-style-type: none"> Produto vazado no mar 	<ul style="list-style-type: none"> Programa de treinamento e atualização dos operadores nos procedimentos operacionais Programa de inspeção e manutenção preventiva de equipamentos e mangotes e testes dos sistemas de segurança tais como: indicadores de níveis, alarmes, sensores, válvulas etc Procedimento das operações de transferência / passagem de solvente Intertravamento das bombas por diferencial de pressão Utilização de mangotes de dupla carcaça com dispositivos de indicação de vazamento entre carcaças Procedimento de contratação de mão-de-obra qualificada Plano de Emergência Individual – PEI Plano de Emergência para Vazamento de Óleo na Área Geográfica da Bacia de Campos (PEVO-BC) 	B	III	M	<p>O1. Procedimento de registro e investigação das causas do acidente</p> <p>O3. O sistema de transferência de carga segue as NORMAS PETROBRAS específicas que definem padrões e testes e operação</p>	28

Legenda Adotada para a Coluna “ Medidas Mitigadoras/ Observações/ Recomendações“ : R: Recomendação O: Observação MM: Medida Mitigadora

ANÁLISE PRELIMINAR DE PERIGOS - APP

Unidade: UOTE - Unidade *Offshore* de Transferência e Exportação

FASE: OPERAÇÃO

Data: 13/07/2011

FOLHA

28/43

SISTEMA: Sistema Submarino

Sub-Sistema: 3.3 - Dutos Rígidos entre o PLEM FSO (exclusive) até os PLEMs - PLEM-1/2 (exclusive) das Monoboias MB-1/2

Descrição: Inclui os dutos rígidos 34" a partir do PLEM FSO (exclusive) até os PLEMs 1/2 (exclusive) das Monoboias MB-1/2. Até o PLEM MB1 o duto possui aprox. 2500m e até o PLEM MB-2 o duto possui aprox. 4500m. O duto possui isolamento térmico e revestimento em concreto. Condições operacionais: Na condição de máxima temperatura de 55°C e vazão máxima de 4000 m³/h cada duto.

O solvente AB-9 quando realiza a limpeza de linha utiliza o mesmo sistema

Desenhos/ Documentos:

I-DE-4501.01-1200-943-PPC-001-B, I-ET-4501.01-1350-960-PTD-001-E, MD-4501.01-9310-941-PTD-001-B, I-DE-4501.01-01-1200-943-PPC-001-B, I-DE-4501.01-1212-944-PPC-001-A e Caracterização da Atividade

PERIGOS	CAUSAS	DETECÇÕES	EFEITOS	SALVAGUARDAS	FREQ	SEV.	RISCO	MEDIDAS PREVENTIVAS / MITIGADORAS/ RECOMENDAÇÕES/ OBSERVAÇÕES	HIPÓTESE ACIDENTAL
Pequeno vazamento de petróleo/ solvente no duto rígido 34" submarino entre o PLEM FSO e as válvulas submarinas do PLEM 1/2 (exclusive) da monoboia MB1/2	<ul style="list-style-type: none"> Falhas no duto devido ao desgaste de material, vedação em flanges, etc Furos por corrosão 	<ul style="list-style-type: none"> Visual Inspeções submarinas periódicas 	<ul style="list-style-type: none"> Produto vazado no mar 	<ul style="list-style-type: none"> Programa de monitoramento de corrosão Proteção catódica Programa de inspeções submarinas mensais Programa de inspeção e manutenção preventiva de equipamentos e linhas e testes dos sistemas de segurança tais como: indicadores de níveis, alarmes, sensores, válvulas etc Programa de treinamento e atualização dos operadores nos procedimentos operacionais Plano de Emergência Individual – PEI Plano de Emergência para Vazamento de Óleo na Área Geográfica da Bacia de Campos (PEVO-BC) 	D	II	M	<p>O.1 Procedimento de registro e investigação das causas do acidente</p> <p>O3. O sistema de transferência de carga segue as NORMAS PETROBRAS específicas que definem padrões e testes e operação</p>	29

Legenda Adotada para a Coluna "Medidas Mitigadoras/ Observações/ Recomendações": R: Recomendação O: Observação MM: Medida Mitigadora

ANÁLISE PRELIMINAR DE PERIGOS - APP

Unidade: UOTE - Unidade *Offshore* de Transferência e Exportação

FASE: OPERAÇÃO

Data: 13/07/2011

FOLHA

29/43

SISTEMA: Sistema Submarino

Sub-Sistema: 3.3 - Dutos Rígidos entre o PLEM FSO (exclusive) até os PLEMs - PLEM-1/2 (exclusive) das Monoboias MB-1/2

Descrição: Inclui os dutos rígidos 34" a partir do PLEM FSO (exclusive) até os PLEMs 1/2 (exclusive) das Monoboias MB-1/2. Até o PLEM MB1 o duto possui aprox. 2500m e até o PLEM MB-2 o duto possui aprox. 4500m. O duto possui isolamento térmico e revestimento em concreto. Condições operacionais: Na condição de máxima temperatura de 55°C e vazão máxima de 4000 m³/h cada duto.

O solvente AB-9 quando realiza a limpeza de linha utiliza o mesmo sistema

Desenhos/ Documentos:

I-DE-4501.01-1200-943-PPC-001-B, I-ET-4501.01-1350-960-PTD-001-E, MD-4501.01-9310-941-PTD-001-B, I-DE-4501.01-01-1200-943-PPC-001-B, I-DE-4501.01-1212-944-PPC-001-A e Caracterização da Atividade

PERIGOS	CAUSAS	DETECÇÕES	EFEITOS	SALVAGUARDAS	FREQ	SEV.	RISCO	MEDIDAS PREVENTIVAS / MITIGADORAS/ RECOMENDAÇÕES/ OBSERVAÇÕES	HIPÓTESE ACIDENTAL
Grande vazamento de petróleo/ solvente no duto rígido submarino entre o PLEM FSO e as válvulas submarinas do PLEM 1/2 (exclusive) da monoboia MB1/2	<ul style="list-style-type: none"> Falha nos procedimentos de manutenção e montagem Ruptura da linha por impacto mecânico/ tração (âncoras e etc) 	<ul style="list-style-type: none"> Alarme Visual Indicação de queda de pressão do sistema Circuito fechado de TV com Infra-vermelho (CCTV com IR) Sistemas de detecção de vazamentos e diferença de volume acumulada Sistemas de Automação e Controle, Supervisão e Operação, Monitoramento e controle da carga e posicionamento da UOTE 	<ul style="list-style-type: none"> Produto vazado no mar 	<ul style="list-style-type: none"> Programa de treinamento e atualização dos operadores nos procedimentos operacionais Revestimento dos dutos em concreto de 3.4" de espessura Procedimento de contratação de mão-de-obra qualificada Programa de inspeções submarinas mensais Embarcação dedicada de apoio às operações da UOTE que terá papel de fiscalizar e impedir qualquer atividade não autorizada Procedimento das operações de transferência/transbordo e passagem de solvente Intertravamento das bombas por diferencial de pressão Plano de Emergência Individual - PEI Plano de Emergência para Vazamento de Óleo na Área Geográfica da Bacia de Campos (PEVO-BC) A área de instalação da UOTE não é de navegação/ não há linhas nem plataformas ou outros sistemas no entorno 	A	IV	M	<p>O1. Procedimento de registro e investigação das causas do acidente</p> <p>O3. O sistema de transferência de carga segue as NORMAS PETROBRAS específicas que definem padrões e testes e operação</p> <p>O6. O limite de 500 m deverá ser respeitado pelas embarcações que trafegam nas proximidades e a aproximação de embarcações junto ao FSO só ocorre com a anuência do comandante depois de verificadas as condições locais para aproximação (p. ex.: defensas, iluminação, correntes, vento etc)</p>	30

Legenda Adotada para a Coluna "Medidas Mitigadoras/ Observações/ Recomendações": R: Recomendação O: Observação MM: Medida Mitigadora

ANÁLISE PRELIMINAR DE PERIGOS - APP

Unidade: UOTE - Unidade *Offshore* de Transferência e Exportação

FASE: OPERAÇÃO

Data: 13/07/2011

FOLHA

30/43

SISTEMA: Sistema Submarino

Sub-Sistema: 3.3 - Dutos Rígidos entre o PLEM FSO (exclusive) até os PLEMs - PLEM-1/2 (exclusive) das Monoboias MB-1/2

Descrição: Inclui os dutos rígidos 34" a partir do PLEM FSO (exclusive) até os PLEMs 1/2 (exclusive) das Monoboias MB-1/2. Até o PLEM MB1 o duto possui aprox. 2500m e até o PLEM MB-2 o duto possui aprox. 4500m. O duto possui isolamento térmico e revestimento em concreto. Condições operacionais: Na condição de máxima temperatura de 55°C e vazão máxima de 4000 m³/h cada duto.

O solvente AB-9 quando realiza a limpeza de linha utiliza o mesmo sistema

Desenhos/ Documentos:

I-DE-4501.01-1200-943-PPC-001-B, I-ET-4501.01-1350-960-PTD-001-E, MD-4501.01-9310-941-PTD-001-B, I-DE-4501.01-01-1200-943-PPC-001-B, I-DE-4501.01-1212-944-PPC-001-A e Caracterização da Atividade

PERIGOS	CAUSAS	DETECÇÕES	EFEITOS	SALVAGUARDAS	FREQ	SEV.	RISCO	MEDIDAS PREVENTIVAS / MITIGADORAS/ RECOMENDAÇÕES/ OBSERVAÇÕES	HIPÓTESE ACIDENTAL
Grande vazamento de petróleo no duto rígido submarino entre o PLEM FSO e as válvulas submarinas do PLEM 1/2 (exclusive) da monoboia MB1/2 durante a operação de transbordo	<ul style="list-style-type: none"> Falha nos procedimentos de manutenção e montagem Ruptura da linha por impacto mecânico/ tração (âncoras e etc) 	<ul style="list-style-type: none"> Alarme Visual Indicação de queda de pressão do sistema Circuito fechado de TV com Infra-vermelho (CCTV com IR) Sistemas de Automação e Controle, Supervisão e Operação, Monitoramento e controle da carga e posicionamento da UOTE 	<ul style="list-style-type: none"> Produto vazado no mar 	<ul style="list-style-type: none"> Programa de treinamento e atualização dos operadores nos procedimentos operacionais Revestimento dos dutos em concreto de 3.4" de espessura Procedimento de contratação de mão-de-obra qualificada Programa de inspeções submarinas mensais Procedimento Mútuo de Operações (PMO) Localização da UOTE em "área a ser evitada" pela navegação Embarcação dedicada de apoio às operações da UOTE que terá papel de fiscalizar e impedir qualquer atividade não autorizada Procedimento das operações de transferência/transbordo e passagem de solvente Plano de Emergência Individual - PEI Plano de Emergência para Vazamento de Óleo na Área Geográfica da Bacia de Campos (PEVO-BC) 	A	IV	M	<p>O1. Procedimento de registro e investigação das causas do acidente</p> <p>O3. O sistema de transferência de carga segue as NORMAS PETROBRAS específicas que definem padrões e testes e operação</p> <p>O6. O limite de 500 m deverá ser respeitado pelas embarcações que trafegam nas proximidades e a aproximação de embarcações junto ao FSO só ocorre com a anuência do comandante depois de verificadas as condições locais para aproximação (p. ex.: defensas, iluminação, correntes, vento etc)</p>	31

Legenda Adotada para a Coluna "Medidas Mitigadoras/ Observações/ Recomendações": R: Recomendação O: Observação MM: Medida Mitigadora

ANÁLISE PRELIMINAR DE PERIGOS - APP

Unidade: UOTE - Unidade *Offshore* de Transferência e Exportação

FASE: OPERAÇÃO

Data: 13/07/2011

FOLHA

31/43

SISTEMA: Sistema Submarino

Sub-Sistema: 3.4 - Mangotes submarinos entre os PLEMs 1/2 (inclusive) até as Monoboias MB-1/2 (exclusive)

Descrição: Mangotes submarinos de 20" entre as válvulas dos PLEMs 1/2 (inclusive) até as monoboias MB-01/ 02 (exclusive).

Na condição de máxima temperatura de 55°C e vazão máxima de 4000 m³/h cada mangote.

O solvente AB-9 quando realiza a limpeza de linha utiliza o mesmo sistema

Desenhos/ Documentos:

I-DE-4501.01-1200-943-PPC-001-B, I-ET-4501.01-1350-960-PTD-001-E, MD-4501.01-9310-941-PTD-001-B, I-DE-4501.01-01-1200-943-PPC-001-B, I-DE-4501.01-1212-944-PPC-001-A e Caracterização da Atividade

PERIGOS	CAUSAS	DETECÇÕES	EFEITOS	SALVAGUARDAS	FREQ	SEV.	RISCO	MEDIDAS PREVENTIVAS / MITIGADORAS/ RECOMENDAÇÕES/ OBSERVAÇÕES	HIPÓTESE ACIDENTAL
Pequeno vazamento de petróleo/ solvente nos mangotes submarinos entre as válvulas submarinas dos PLEMs 1/2 (inclusive) até as Monoboias MB1/2 (exclusive)	<ul style="list-style-type: none"> Falhas em válvulas/ flanges/ juntas/ acessórios/ vedações, devido ao desgaste de material ou por sobrepressão devido bloqueio indevido à jusante Furos por corrosão Furo no mangote 	<ul style="list-style-type: none"> Visual Dispositivos visuais de detecção de vazamento entre as carcaças do mangote Inspeções submarinas periódicas 	<ul style="list-style-type: none"> Produto vazado no mar 	<ul style="list-style-type: none"> Programa de monitoramento de corrosão Programa de inspeção e manutenção preventiva de equipamentos e mangotes e testes dos sistemas de segurança tais como: indicadores de níveis, alarmes, sensores, válvulas etc Procedimento de testes de estanqueidade Programa de inspeções submarinas mensais Utilização de mangotes de dupla carcaça com dispositivos de indicação de vazamento entre carcaças Programa de treinamento e atualização dos operadores nos procedimentos operacionais Plano de Emergência Individual – PEI Plano de Emergência para Vazamento de Óleo na Área Geográfica da Bacia de Campos (PEVO-BC) 	C	II	M	<p>O1. Procedimento de registro e investigação das causas do acidente</p> <p>O3. O sistema de transferência de carga segue as NORMAS PETROBRAS específicas que definem padrões e testes e operação</p>	32

Legenda Adotada para a Coluna "Medidas Mitigadoras/ Observações/ Recomendações": R: Recomendação O: Observação MM: Medida Mitigadora

ANÁLISE PRELIMINAR DE PERIGOS - APP

Unidade: UOTE - Unidade *Offshore* de Transferência e Exportação

FASE: OPERAÇÃO

Data: 13/07/2011

FOLHA

32/43

SISTEMA: Sistema Submarino

Sub-Sistema: 3.4 - Mangotes submarinos entre os PLEMs 1/2 (inclusive) até as Monoboias MB-1/2 (exclusive)

Descrição: Mangotes submarinos de 20" entre as válvulas dos PLEMs 1/2 (inclusive) até as monoboias MB-01/ 02 (exclusive).

Na condição de máxima temperatura de 55°C e vazão máxima de 4000 m³/h cada mangote.

O solvente AB-9 quando realiza a limpeza de linha utiliza o mesmo sistema

Desenhos/ Documentos:

I-DE-4501.01-1200-943-PPC-001-B, I-ET-4501.01-1350-960-PTD-001-E, MD-4501.01-9310-941-PTD-001-B, I-DE-4501.01-01-1200-943-PPC-001-B, I-DE-4501.01-1212-944-PPC-001-A e Caracterização da Atividade

PERIGOS	CAUSAS	DETECÇÕES	EFEITOS	SALVAGUARDAS	FREQ	SEV.	RISCO	MEDIDAS PREVENTIVAS / MITIGADORAS/ RECOMENDAÇÕES/ OBSERVAÇÕES	HIPÓTESE ACIDENTAL
Grande vazamento de petróleo/ solvente nos mangotes submarinos entre as válvulas submarinas dos PLEMs 1/2 (inclusive) até as Monoboias MB1/2 (exclusive)	<ul style="list-style-type: none"> Ruptura do mangote devido a erro de operação – transferência em das condições ambientais adversas Ruptura de válvulas e conexões (<i>spools</i>, flanges etc) devido a falha mecânica/material 	<ul style="list-style-type: none"> Alarme Visual Circuito fechado de TV com Infra-vermelho (CCTV com IR) Indicação de queda de pressão do sistema Sistemas de Automação e Controle, Supervisão e Operação, Monitoramento e controle da carga e posicionamento da UOTE Sistemas de detecção de vazamentos e diferença de volume acumulada 	<ul style="list-style-type: none"> Produto vazado no mar 	<ul style="list-style-type: none"> Programa de treinamento e atualização dos operadores nos procedimentos operacionais Programa de inspeção e manutenção preventiva de equipamentos e mangotes e testes dos sistemas de segurança tais como: indicadores de níveis, alarmes, sensores, válvulas etc Procedimento das operações de transferência / passagem de solvente Intertravamento das bombas por diferencial de pressão Programa de inspeções submarinas mensais Utilização de mangotes de dupla carcaça com dispositivos de indicação de vazamento entre carcaças Procedimento de contratação de mão-de-obra qualificada Plano de Emergência Individual – PEI Plano de Emergência para Vazamento de Óleo na Área Geográfica da Bacia de Campos (PEVO-BC) 	B	III	M	<p>O.1 Procedimento de registro e investigação das causas do acidente</p> <p>O3. O sistema de transferência de carga segue as NORMAS PETROBRAS específicas que definem padrões e testes e operação</p>	33

Legenda Adotada para a Coluna “ Medidas Mitigadoras/ Observações/ Recomendações“ : R: Recomendação O: Observação MM: Medida Mitigadora

ANÁLISE PRELIMINAR DE PERIGOS - APP

Unidade: UOTE - Unidade *Offshore* de Transferência e Exportação

FASE: OPERAÇÃO

Data: 13/07/2011

FOLHA

33/43

SISTEMA: Sistema Submarino

Sub-Sistema: 3.4 - Mangotes submarinos entre os PLEMs 1/2 (inclusive) até as Monoboias MB-1/2 (exclusive)

Descrição: Mangotes submarinos de 20" entre as válvulas dos PLEMs 1/2 (inclusive) até as monoboias MB-01/ 02 (exclusive).

Na condição de máxima temperatura de 55°C e vazão máxima de 4000 m³/h cada mangote.

O solvente AB-9 quando realiza a limpeza de linha utiliza o mesmo sistema

Desenhos/ Documentos:

I-DE-4501.01-1200-943-PPC-001-B, I-ET-4501.01-1350-960-PTD-001-E, MD-4501.01-9310-941-PTD-001-B, I-DE-4501.01-01-1200-943-PPC-001-B, I-DE-4501.01-1212-944-PPC-001-A e Caracterização da Atividade

PERIGOS	CAUSAS	DETECÇÕES	EFEITOS	SALVAGUARDAS	FREQ	SEV.	RISCO	MEDIDAS PREVENTIVAS / MITIGADORAS/ RECOMENDAÇÕES/ OBSERVAÇÕES	HIPÓTESE ACIDENTAL
Grande vazamento de petróleo nos mangotes submarinos entre as válvulas submarinas dos PLEMs 1/2 (inclusive) até as Monoboias MB1/2 (exclusive) durante a operação de transbordo	<ul style="list-style-type: none"> Ruptura do mangote devido a erro de operação – transferência em das condições ambientais adversas Ruptura de válvulas e conexões (<i>spools</i>, flanges etc) devido a falha mecânica/material 	<ul style="list-style-type: none"> Alarme Visual Circuito fechado de TV com Infra-vermelho (CCTV com IR) Indicação de queda de pressão do sistema Sistemas de Automação e Controle, Supervisão e Operação, Monitoramento e controle da carga e posicionamento da UOTE 	<ul style="list-style-type: none"> Produto vazado no mar 	<ul style="list-style-type: none"> Programa de treinamento e atualização dos operadores nos procedimentos operacionais Programa de inspeção e manutenção preventiva de equipamentos e mangotes e testes dos sistemas de segurança tais como: indicadores de níveis, alarmes, sensores, válvulas etc Procedimento Mútuo de Operações (PMO) Utilização de mangotes de dupla carcaça com dispositivos de indicação de vazamento entre carcaças Programa de inspeções submarinas mensais Procedimento de contratação de mão-de-obra qualificada Plano de Emergência Individual – PEI Plano de Emergência para Vazamento de Óleo na Área Geográfica da Bacia de Campos (PEVO-BC) 	B	IV	M	<p>O.1 Procedimento de registro e investigação das causas do acidente</p> <p>O3. O sistema de transferência de carga segue as NORMAS PETROBRAS específicas que definem padrões e testes e operação</p>	34

Legenda Adotada para a Coluna “ Medidas Mitigadoras/ Observações/ Recomendações“ : R: Recomendação O: Observação MM: Medida Mitigadora

ANÁLISE PRELIMINAR DE PERIGOS - APP

Unidade: UOTE - Unidade *Offshore* de Transferência e Exportação

FASE: OPERAÇÃO

Data:
13/07/2011

FOLHA

34/43

SISTEMA: Sistema Submarino
Sub-Sistema: 3.5 - Monoboias MB-1/2

Descrição: Monoboias MB-01/ 02
Na condição de máxima temperatura de 55°C e vazão máxima de 4000 m³/h cada mangote.
O solvente AB-9 na operação de limpeza de linha chega a monoboia onde é alinhado ao outro mangote flexível para retorno ao FSO.

Desenhos/ Documentos:
I-DE-4501.01-1200-943-PPC-001-B, I-ET-4501.01-1350-960-PTD-001-E, MD-4501.01-9310-941-PTD-001-B, I-DE-4501.01-01-1200-943-PPC-001-B, I-DE-4501.01-1212-944-PPC-001-A e Caracterização da Atividade

PERIGOS	CAUSAS	DETECÇÕES	EFEITOS	SALVAGUARDAS	FREQ	SEV.	RISCO	MEDIDAS PREVENTIVAS / MITIGADORAS/ RECOMENDAÇÕES/ OBSERVAÇÕES	HIPÓTESE ACIDENTAL
Pequeno vazamento de petróleo/ solvente nas monoboias MB1/2	<ul style="list-style-type: none"> Falhas em válvulas, flanges, <i>swivel</i>, vedações, juntas, acessórios devido ao desgaste de material ou sobrepressão nas conexões e válvulas Furos por corrosão 	<ul style="list-style-type: none"> Visual Alarme (pressão) Circuito fechado de TV com Infra-vermelho (CCTV com IR) 	<ul style="list-style-type: none"> Produto vazado restrito ao casario das monoboias (MB1/2) 	<ul style="list-style-type: none"> Programa de monitoramento de corrosão Programa de inspeção e manutenção preventiva de equipamentos e linhas e testes dos sistemas de segurança tais como: indicadores de níveis, alarmes, sensores, válvulas etc Programa de treinamento e atualização dos operadores nos procedimentos operacionais Sistema de alívio de pressão (válvula anti-surge e tanque de 7m³) Contenção pelo casario (estanqueidade) Procedimento de retirada do produto vazado no casario 	D	I	T	<p>O.1 Procedimento de registro e investigação das causas do acidente</p> <p>O3. O sistema de transferência de carga segue as NORMAS PETROBRAS específicas que definem padrões e testes e operação</p> <p>O8. O Sistema de alívio (antisurge) alarma no painel de controle quando a válvula de alívio é acionada, e as operações só são retomadas após retirada de produto e limpeza do tanque de acúmulo)</p>	35

Legenda Adotada para a Coluna "Medidas Mitigadoras/ Observações/ Recomendações": R: Recomendação O: Observação MM: Medida Mitigadora

ANÁLISE PRELIMINAR DE PERIGOS - APP

Unidade: UOTE - Unidade *Offshore* de Transferência e Exportação

FASE: OPERAÇÃO

Data:
13/07/2011

FOLHA

35/43

SISTEMA: Sistema Submarino
Sub-Sistema: 3.5 - Monoboias MB-1/2

Descrição: Monoboias MB-01/ 02
Na condição de máxima temperatura de 55°C e vazão máxima de 4000 m³/h cada mangote.
O solvente AB-9 na operação de limpeza de linha chega a monoboia onde é alinhado ao outro mangote flexível para retorno ao FSO.

Desenhos/ Documentos:
I-DE-4501.01-1200-943-PPC-001-B, I-ET-4501.01-1350-960-PTD-001-E, MD-4501.01-9310-941-PTD-001-B, I-DE-4501.01-01-1200-943-PPC-001-B, I-DE-4501.01-1212-944-PPC-001-A e Caracterização da Atividade

PERIGOS	CAUSAS	DETECÇÕES	EFEITOS	SALVAGUARDAS	FREQ	SEV.	RISCO	MEDIDAS PREVENTIVAS / MITIGADORAS/ RECOMENDAÇÕES/ OBSERVAÇÕES	HIPÓTESE ACIDENTAL
Continuação Pequeno vazamento de petróleo/ solvente nas monoboias MB1/2	<ul style="list-style-type: none"> Falhas em válvulas, flanges, <i>swivel</i>, vedações, juntas, acessórios devido ao desgaste de material ou sobrepressão nas conexões e válvulas Furos por corrosão 	<ul style="list-style-type: none"> Visual Alarme (pressão) Circuito fechado de TV com Infra-vermelho (CCTV com IR) 	<ul style="list-style-type: none"> Produto vazado com possibilidade de alcançar o mar 	<ul style="list-style-type: none"> Programa de monitoramento de corrosão Programa de inspeção e manutenção preventiva de equipamentos e linhas e testes dos sistemas de segurança tais como: indicadores de níveis, alarmes, sensores, válvulas etc Programa de treinamento e atualização dos operadores nos procedimentos operacionais Sistema de alívio de pressão (válvula anti-surge e tanque de acúmulo de 7m³) Contenção pelo casario (estanqueidade) Procedimento de retirada do produto vazado no casario e do tanque de acúmulo do sistema de alívio Plano de Emergência Individual – PEI Plano de Emergência para Vazamento de Óleo na Área Geográfica da Bacia de Campos (PEVO-BC) 	A	II	T	<p>O1. Procedimento de registro e investigação das causas do acidente</p> <p>O3. O sistema de transferência de carga segue as NORMAS PETROBRAS específicas que definem padrões e testes e operação</p> <p>O8. O Sistema de alívio (antisurge) alarma no painel de controle quando a válvula de alívio é acionada, e as operações só são retomadas após retirada de produto e limpeza do tanque de acúmulo)</p> <p>O9. O vazamento só alcança o mar se ocorrer fora do casario da monoboia.</p>	36

Legenda Adotada para a Coluna “ Medidas Mitigadoras/ Observações/ Recomendações“ : R: Recomendação O: Observação MM: Medida Mitigadora

ANÁLISE PRELIMINAR DE PERIGOS - APP

Unidade: UOTE - Unidade *Offshore* de Transferência e Exportação

FASE: OPERAÇÃO

Data:
13/07/2011

FOLHA

36/43

SISTEMA: Sistema Submarino
Sub-Sistema: 3.5 - Monoboias MB-1/2

Descrição: Monoboias MB-01/ 02
Na condição de máxima temperatura de 55°C e vazão máxima de 4000 m³/h cada mangote.
O solvente AB-9 na operação de limpeza de linha chega a monoboia onde é alinhado ao outro mangote flexível para retorno ao FSO.

Desenhos/ Documentos:
I-DE-4501.01-1200-943-PPC-001-B, I-ET-4501.01-1350-960-PTD-001-E, MD-4501.01-9310-941-PTD-001-B, I-DE-4501.01-01-1200-943-PPC-001-B, I-DE-4501.01-1212-944-PPC-001-A e Caracterização da Atividade

PERIGOS	CAUSAS	DETECÇÕES	EFEITOS	SALVAGUARDAS	FREQ	SEV.	RISCO	MEDIDAS PREVENTIVAS / MITIGADORAS/ RECOMENDAÇÕES/ OBSERVAÇÕES	HIPÓTESE ACIDENTAL
Grande vazamento de petróleo/ solvente nas monoboias MB1/2	<ul style="list-style-type: none"> Ruptura de válvulas/ conexões/ flanges/ junta de expansão no <i>swivel</i> devido a danos ao casario por choque de embarcação (ex.: DP, Apoio, Convencional etc) com as monoboias MB 1/ 2 	<ul style="list-style-type: none"> Visual Sistemas de Automação e Controle, Supervisão e Operação, Monitoramento e controle da carga e posicionamento da UOTE 	<ul style="list-style-type: none"> Produto vazado no mar 	<ul style="list-style-type: none"> Programa de treinamento e atualização dos operadores nos procedimentos operacionais Programa de inspeção e manutenção preventiva de equipamentos e linhas e testes dos sistemas de segurança tais como: indicadores de níveis, alarmes, sensores, válvulas etc Procedimento de contratação de mão-de-obra qualificada Contenção pelo casario (estanqueidade) Intertravamento das bombas por diferencial de pressão Sistemas de referência e monitoramento de posição Procedimento de retirada do produto vazado no casario e do tanque de acúmulo do sistema de alívio Plano de Emergência Individual – PEI Plano de Emergência para Vazamento de Óleo na Área Geográfica da Bacia de Campos (PEVO-BC) 	A	III	T	<p>O1. Procedimento de registro e investigação das causas do acidente</p> <p>O3. O sistema de transferência de carga segue as NORMAS PETROBRAS específicas que definem padrões e testes e operação</p>	37

Legenda Adotada para a Coluna “ Medidas Mitigadoras/ Observações/ Recomendações“ : R: Recomendação O: Observação MM: Medida Mitigadora

ANÁLISE PRELIMINAR DE PERIGOS - APP

Unidade: UOTE - Unidade *Offshore* de Transferência e Exportação

FASE: OPERAÇÃO

Data:
13/07/2011

FOLHA

37/43

SISTEMA: Sistema Submarino
Sub-Sistema: 3.5 - Monoboias MB-1/2

Descrição: Monoboias MB-01/ 02
Na condição de máxima temperatura de 55°C e vazão máxima de 4000 m³/h cada mangote.
O solvente AB-9 na operação de limpeza de linha chega a monoboia onde é alinhado ao outro mangote flexível para retorno ao FSO.

Desenhos/ Documentos:
I-DE-4501.01-1200-943-PPC-001-B, I-ET-4501.01-1350-960-PTD-001-E, MD-4501.01-9310-941-PTD-001-B, I-DE-4501.01-01-1200-943-PPC-001-B, I-DE-4501.01-1212-944-PPC-001-A e Caracterização da Atividade

PERIGOS	CAUSAS	DETECÇÕES	EFEITOS	SALVAGUARDAS	FREQ	SEV.	RISCO	MEDIDAS PREVENTIVAS / MITIGADORAS/ RECOMENDAÇÕES/ OBSERVAÇÕES	HIPÓTESE ACIDENTAL
Grande vazamento de petróleo nas monoboias MB1/2 durante a operação de transbordo	<ul style="list-style-type: none"> Ruptura de válvulas/ conexões/ flanges/ junta de expansão no <i>swivel</i> devido a danos ao casario por choque de embarcação (ex.: DP, Apoio, Convencional etc) com as monoboias MB 1/ 2 	<ul style="list-style-type: none"> Visual Sistemas de Automação e Controle, Supervisão e Operação, Monitoramento e controle da carga e posicionamento da UOTE 	<ul style="list-style-type: none"> Produto vazado no mar 	<ul style="list-style-type: none"> Programa de treinamento e atualização dos operadores nos procedimentos operacionais Programa de inspeção e manutenção preventiva de equipamentos e linhas e testes dos sistemas de segurança tais como: indicadores de níveis, alarmes, sensores, válvulas etc Procedimento de contratação de mão-de-obra qualificada Procedimento Mútuo de Operações (PMO) Contenção pelo casario (estanqueidade) Sistemas de referência e monitoramento de posição Procedimento de retirada do produto vazado no casario e do tanque de acúmulo do sistema de alívio Plano de Emergência Individual – PEI Plano de Emergência para Vazamento de Óleo na Área Geográfica da Bacia de Campos (PEVO-BC) 	A	IV	M	<p>O1. Procedimento de registro e investigação das causas do acidente</p> <p>O3. O sistema de transferência de carga segue as NORMAS PETROBRAS específicas que definem padrões e testes e operação</p>	38

Legenda Adotada para a Coluna “ Medidas Mitigadoras/ Observações/ Recomendações“ : R: Recomendação O: Observação MM: Medida Mitigadora

ANÁLISE PRELIMINAR DE PERIGOS - APP

Unidade: UOTE - Unidade *Offshore* de Transferência e Exportação

FASE: OPERAÇÃO

Data: 13/07/2011

FOLHA

38/43

SISTEMA: Sistema Submarino

Sub-Sistema: 3.6 - Mangotes flutuantes entre as Monoboias MB-1/2 (exclusive) e os Navios Convencionais/DPs

Descrição: Inclui os mangotes flutuantes de 20" entre as Monoboias MB-1/2 (exclusive) e os Navios Convencionais/DPs (exclusive).

Na condição de máxima temperatura de 55°C e vazão máxima de 4000 m³/h cada mangote.

Desenhos/ Documentos:

I-DE-4501.01-1200-943-PPC-001-B, I-ET-4501.01-1350-960-PTD-001-E, MD-4501.01-9310-941-PTD-001-B, I-DE-4501.01-01-1200-943-PPC-001-B, I-DE-4501.01-1212-944-PPC-001-A e Caracterização da Atividade

PERIGOS	CAUSAS	DETECÇÕES	EFEITOS	SALVAGUARDAS	FREQ	SEV.	RISCO	MEDIDAS PREVENTIVAS / MITIGADORAS/ RECOMENDAÇÕES/ OBSERVAÇÕES	HIPÓTESE ACIDENTAL
Pequeno vazamento de petróleo nos mangotes flutuantes entre as monoboias MB1/2 e os Navios Convencionais / DPs	<ul style="list-style-type: none"> Falhas nos mangotes, flanges e conexões 	<ul style="list-style-type: none"> Visual Dispositivos visuais de detecção de vazamento entre as carcaças do mangote 	<ul style="list-style-type: none"> Produto vazado no mar 	<ul style="list-style-type: none"> Programas de inspeções mensais e de manutenção Utilização de mangotes de dupla carcaça com dispositivos de indicação de vazamento entre carcaças Programa de treinamento e atualização dos operadores nos procedimentos operacionais Procedimentos operacionais de transferências Plano de Emergência Individual – PEI Plano de Emergência para Vazamento de Óleo na Área Geográfica da Bacia de Campos (PEVO-BC) 	D	II	M	<p>O1. Procedimento de registro e investigação das causas do acidente</p> <p>O3. O sistema de transferência de carga segue as NORMAS PETROBRAS específicas que definem padrões e testes e operação</p>	39

Legenda Adotada para a Coluna “ Medidas Mitigadoras/ Observações/ Recomendações“ : R: Recomendação O: Observação MM: Medida Mitigadora

ANÁLISE PRELIMINAR DE PERIGOS - APP

Unidade: UOTE - Unidade *Offshore* de Transferência e Exportação

FASE: OPERAÇÃO

Data: 13/07/2011

FOLHA

39/43

SISTEMA: Sistema Submarino

Sub-Sistema: 3.6 - Mangotes flutuantes entre as Monoboias MB-1/2 (exclusive) e os Navios Convencionais/DPs

Descrição: Inclui os mangotes flutuantes de 20" entre as Monoboias MB-1/2 (exclusive) e os Navios Convencionais/DPs (exclusive).

Na condição de máxima temperatura de 55°C e vazão máxima de 4000 m³/h cada mangote.

Desenhos/ Documentos:

I-DE-4501.01-1200-943-PPC-001-B, I-ET-4501.01-1350-960-PTD-001-E, MD-4501.01-9310-941-PTD-001-B, I-DE-4501.01-01-1200-943-PPC-001-B, I-DE-4501.01-1212-944-PPC-001-A e Caracterização da Atividade

PERIGOS	CAUSAS	DETECÇÕES	EFEITOS	SALVAGUARDAS	FREQ	SEV.	RISCO	MEDIDAS PREVENTIVAS / MITIGADORAS/ RECOMENDAÇÕES/ OBSERVAÇÕES	HIPÓTESE ACIDENTAL
<p>Continuação Pequeno vazamento de petróleo nos mangotes flutuantes entre as monoboias MB1/2 e os Navios Convencionais / DPs</p>	<ul style="list-style-type: none"> Desconexão do mangote no manifold dentro do Navio Convencional / DP por erro de operação (falha na conexão) 	<ul style="list-style-type: none"> Visual 	<ul style="list-style-type: none"> Produto vazado no convés do Navio Convencional / DP com possibilidade de alcançar o mar 	<ul style="list-style-type: none"> Programa de treinamento e atualização dos operadores Procedimento de contratação de mão de obra qualificada Procedimento de inspeção visual das conexões dos mangotes antes e no início da transferência Programa de inspeção manutenção e teste dos sistemas de segurança (alarmes, sensores de pressão, inundação a água etc) Programa de treinamento para as situações de emergência Plano de Emergência da embarcação Ship Oil Pollution Emergency Plan - SOPEP caso não haja ignição do produto vazado Plano de Emergência Individual – PEI Acionar o Plano de Emergência para Vazamento de Óleo na Área Geográfica da Bacia de Campos (PEVO-BC) 	C	II	M	<p>O1. Procedimento de registro e investigação das causas do acidente</p> <p>O3. O sistema de transferência de carga segue as NORMAS PETROBRAS específicas que definem padrões e testes e operação</p>	40

Legenda Adotada para a Coluna "Medidas Mitigadoras/ Observações/ Recomendações": R: Recomendação O: Observação MM: Medida Mitigadora

ANÁLISE PRELIMINAR DE PERIGOS - APP

Unidade: UOTE - Unidade *Offshore* de Transferência e Exportação

FASE: OPERAÇÃO

Data: 13/07/2011

FOLHA

40/43

SISTEMA: Sistema Submarino

Sub-Sistema: 3.6 - Mangotes flutuantes entre as Monoboias MB-1/2 (exclusive) e os Navios Convencionais/DPs

Descrição: Inclui os mangotes flutuantes de 20" entre as Monoboias MB-1/2 (exclusive) e os Navios Convencionais/DPs (exclusive).

Na condição de máxima temperatura de 55°C e vazão máxima de 4000 m³/h cada mangote.

Desenhos/ Documentos:

I-DE-4501.01-1200-943-PPC-001-B, I-ET-4501.01-1350-960-PTD-001-E, MD-4501.01-9310-941-PTD-001-B, I-DE-4501.01-01-1200-943-PPC-001-B, I-DE-4501.01-1212-944-PPC-001-A e Caracterização da Atividade

PERIGOS	CAUSAS	DETECÇÕES	EFEITOS	SALVAGUARDAS	FREQ	SEV.	RISCO	MEDIDAS PREVENTIVAS / MITIGADORAS/ RECOMENDAÇÕES/ OBSERVAÇÕES	HIPÓTESE ACIDENTAL
Grande vazamento de petróleo nos mangotes flexíveis entre a monoboia MB1/2 (exclusive) e o Navio Convencional ou DP (exclusive)	<ul style="list-style-type: none"> Ruptura do mangote por tracionamento devido a queda de material ou perda de ancoragem do convencional etc ou trânsito de embarcações sobre os mangotes de transferência Ruptura do mangote por falha de material (fabricação, desgaste, etc.) 	<ul style="list-style-type: none"> Visual CCTV-IR Sistemas de Automação e Controle, Supervisão e Operação, Monitoramento e controle da carga e posicionamento da UOTE 	<ul style="list-style-type: none"> Produto vazado no mar 	<ul style="list-style-type: none"> Sistemas de referência e monitoramento de posição Existência de cabo de amarração redundante Dispositivo de proteção contra tração e torção do mangote e contenção do produto (breakaway) Programa de treinamento e atualização dos operadores nos procedimentos operacionais Utilização de mangotes de dupla carcaça com dispositivos de indicação de vazamento entre carcaças Intertravamento das bombas por diferencial de pressão Programa de inspeções mensais dos mangotes flutuantes Localização da UOTE em "área a ser evitada" pela navegação Área restrita no entorno das monoboias segundo NORMAM - 500 m (abrange os mangotes flutuantes) Procedimento de restrição de navegação ou atividades não autorizadas na região dos mangotes flutuantes, inclusive embarcações a serviço da UOTE. 	B	III	M	<p>O1. Procedimento de registro e investigação das causas do acidente</p> <p>O3. O sistema de transferência de carga segue as NORMAS PETROBRAS específicas que definem padrões e testes e operação</p>	41

Legenda Adotada para a Coluna "Medidas Mitigadoras/ Observações/ Recomendações": R: Recomendação O: Observação MM: Medida Mitigadora

ANÁLISE PRELIMINAR DE PERIGOS - APP

Unidade: UOTE - Unidade *Offshore* de Transferência e Exportação

FASE: OPERAÇÃO

Data: 13/07/2011

FOLHA

41/43

SISTEMA: Sistema Submarino

Sub-Sistema: 3.6 - Mangotes flutuantes entre as Monoboias MB-1/2 (exclusive) e os Navios Convencionais/DPs

Descrição: Inclui os mangotes flutuantes de 20" entre as Monoboias MB-1/2 (exclusive) e os Navios Convencionais/DPs (exclusive).

Na condição de máxima temperatura de 55°C e vazão máxima de 4000 m³/h cada mangote.

Desenhos/ Documentos:

I-DE-4501.01-1200-943-PPC-001-B, I-ET-4501.01-1350-960-PTD-001-E, MD-4501.01-9310-941-PTD-001-B, I-DE-4501.01-01-1200-943-PPC-001-B, I-DE-4501.01-1212-944-PPC-001-A e Caracterização da Atividade

PERIGOS	CAUSAS	DETECÇÕES	EFEITOS	SALVAGUARDAS	FREQ	SEV.	RISCO	MEDIDAS PREVENTIVAS / MITIGADORAS/ RECOMENDAÇÕES/ OBSERVAÇÕES	HIPÓTESE ACIDENTAL
<p>Continuação Grande vazamento de petróleo nos mangotes flexíveis entre a monoboia MB1/2 (exclusive) e o Navio Convencional ou DP</p>				<ul style="list-style-type: none"> • Procedimento de autorização de quaisquer abastecimentos (rancho, materiais etc) dos navios envolvidos no transbordo (quando autorizada, ocorrerá do lado oposto ao dos mangotes flutuantes). • Embarcação dedicada de apoio às operações da UOTE que terá papel de fiscalizar e impedir qualquer atividade não autorizada • Procedimento de contratação de mão-de-obra qualificada • Procedimentos das operações de carga e descarga de materiais • Programa de inspeção e manutenção preventiva de equipamentos e linhas e testes dos sistemas de segurança tais como: indicadores de níveis, alarmes, sensores, válvulas etc • Planos de Contingência de Incêndio e Situações de Emergência, caso ocorra ignição do produto vazado • Plano de Emergência Individual – PEI • Acionar o (PEVO-BC) 					

Legenda Adotada para a Coluna "Medidas Mitigadoras/ Observações/ Recomendações": R: Recomendação O: Observação MM: Medida Mitigadora

ANÁLISE PRELIMINAR DE PERIGOS - APP

Unidade: UOTE - Unidade *Offshore* de Transferência e Exportação

FASE: OPERAÇÃO

Data: 13/07/2011

FOLHA

42/43

SISTEMA: Sistema Submarino

Sub-Sistema: 3.6 - Mangotes flutuantes entre as Monoboias MB-1/2 (exclusive) e os Navios Convencionais/DPs

Descrição: Inclui os mangotes flutuantes de 20" entre as Monoboias MB-1/2 (exclusive) e os Navios Convencionais/DPs (exclusive).

Na condição de máxima temperatura de 55°C e vazão máxima de 4000 m³/h cada mangote.

Desenhos/ Documentos:

I-DE-4501.01-1200-943-PPC-001-B, I-ET-4501.01-1350-960-PTD-001-E, MD-4501.01-9310-941-PTD-001-B, I-DE-4501.01-01-1200-943-PPC-001-B, I-DE-4501.01-1212-944-PPC-001-A e Caracterização da Atividade

PERIGOS	CAUSAS	DETECÇÕES	EFEITOS	SALVAGUARDAS	FREQ	SEV.	RISCO	MEDIDAS PREVENTIVAS / MITIGADORAS/ RECOMENDAÇÕES/ OBSERVAÇÕES	HIPÓTESE ACIDENTAL
Grande vazamento de petróleo nos mangotes flexíveis entre a monoboia MB1/2 (exclusive) e o Navio Convencional ou DP durante a operação de transbordo	<ul style="list-style-type: none"> Ruptura do mangote por tracionamento devido a queda de material ou perda de ancoragem do convencional (rompimento ou soltura do cabo de amarração) ou trânsito de embarcações sobre os mangotes de transferência Ruptura do mangote por falha de material (fabricação, desgaste, etc.) 	<ul style="list-style-type: none"> Visual CCTV-IR Sistemas de Automação e Controle, Supervisão e Operação, Monitoramento e controle da carga e posicionamento da UOTE 	<ul style="list-style-type: none"> Produto vazado no mar 	<ul style="list-style-type: none"> Sistemas de referência e monitoramento de posição Existência de cabo de amarração redundante Dispositivo de proteção contra tração e torção do mangote e contenção do produto (<i>breakaway</i>) Programa de treinamento e atualização dos operadores nos procedimentos operacionais Procedimento de contratação de mão-de-obra qualificada Procedimentos das operações de carga e descarga de materiais Programa de inspeção e manutenção preventiva de equipamentos e linhas e testes dos sistemas de segurança tais como: indicadores de níveis, alarmes, sensores, válvulas etc Utilização de mangotes de dupla carcaça com dispositivos de indicação de vazamento entre carcaças Procedimento Mútuo de Operações (PMO) Programa de inspeções mensais Localização da UOTE em "área a ser evitada" pela navegação Área restrita no entorno das monoboias segundo NORMAM - 	B	IV	M	<p>O1. Procedimento de registro e investigação das causas do acidente</p> <p>O6. O limite de 500 m deverá ser respeitado pelas embarcações que trafegam nas proximidades e a aproximação de embarcações junto ao FSO só ocorre com a anuência do comandante depois de verificadas as condições locais para aproximação (p. ex.: defensas, iluminação, correntes, vento etc)</p>	42

Legenda Adotada para a Coluna "Medidas Mitigadoras/ Observações/ Recomendações": R: Recomendação O: Observação MM: Medida Mitigadora

ANÁLISE PRELIMINAR DE PERIGOS - APP

Unidade: UOTE - Unidade *Offshore* de Transferência e Exportação

FASE: OPERAÇÃO

Data: 13/07/2011

FOLHA

43/43

SISTEMA: Sistema Submarino

Sub-Sistema: 3.6 - Mangotes flutuantes entre as Monoboias MB-1/2 (exclusive) e os Navios Convencionais/DPs

Descrição: Inclui os mangotes flutuantes de 20" entre as Monoboias MB-1/2 (exclusive) e os Navios Convencionais/DPs (exclusive).

Na condição de máxima temperatura de 55°C e vazão máxima de 4000 m³/h cada mangote.

Desenhos/ Documentos:

I-DE-4501.01-1200-943-PPC-001-B, I-ET-4501.01-1350-960-PTD-001-E, MD-4501.01-9310-941-PTD-001-B, I-DE-4501.01-01-1200-943-PPC-001-B, I-DE-4501.01-1212-944-PPC-001-A e Caracterização da Atividade

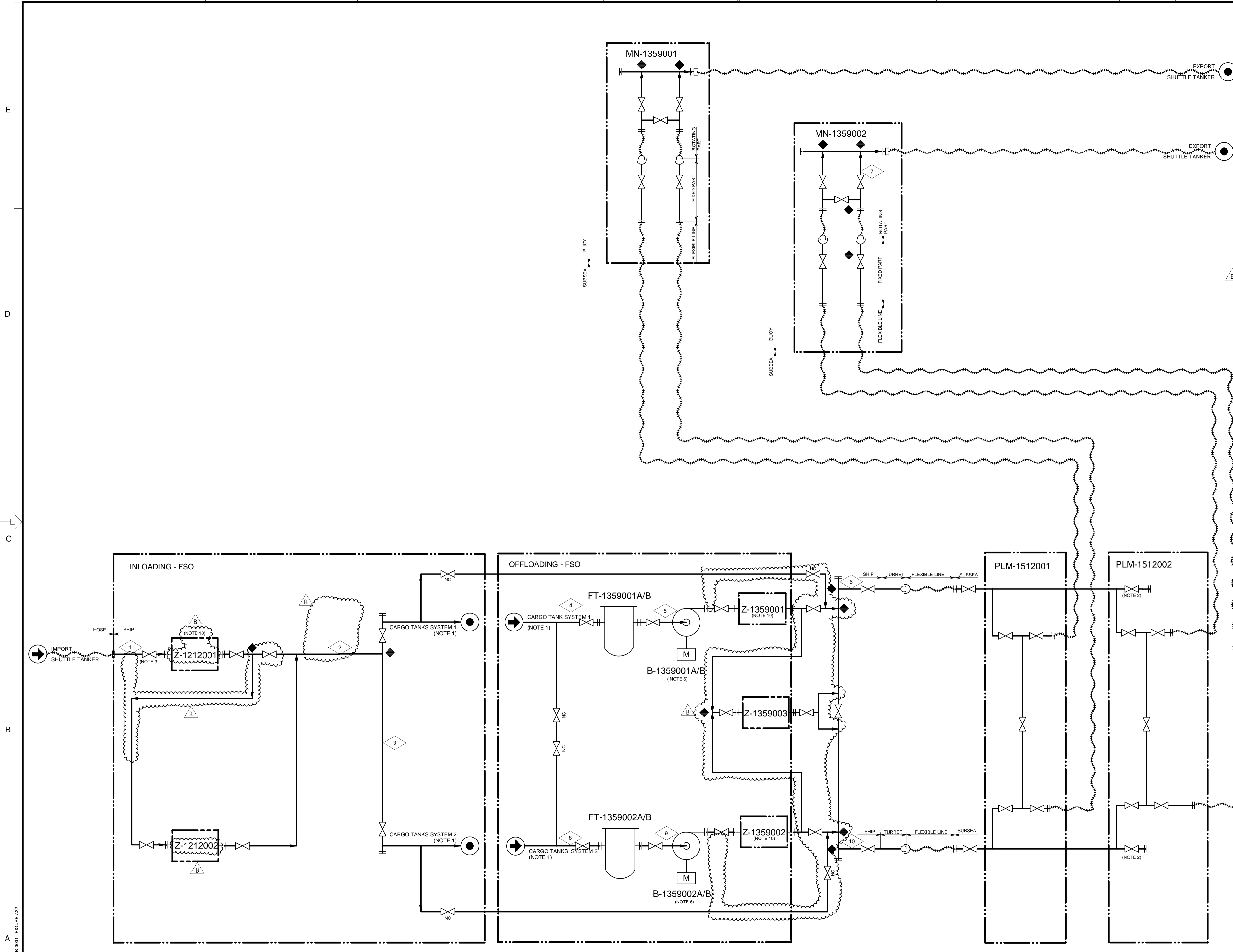
PERIGOS	CAUSAS	DETECÇÕES	EFEITOS	SALVAGUARDAS	FREQ	SEV.	RISCO	MEDIDAS PREVENTIVAS / MITIGADORAS/ RECOMENDAÇÕES/ OBSERVAÇÕES	HIPÓTESE ACIDENTAL
<p>Continuação Grande vazamento de petróleo nos mangotes flexíveis entre a monoboia MB1/2 e o Navio Convencional ou DP (exclusive) durante a operação de transbordo</p>				<p>500 m (abrange os mangotes flutuantes)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Procedimento de restrição de navegação ou atividades não autorizadas na região dos mangotes flutuantes, inclusive embarcações a serviço da UOTE. • Procedimento de interrupção do transbordo em caso de descumprimento da NORMAM (área de restrição de 500 m) • Procedimento de autorização de quaisquer abastecimentos (rancho, materiais etc) dos navios envolvidos no transbordo (quando autorizada, ocorrerá do lado oposto ao dos mangotes flutuantes). • Embarcação dedicada de apoio às operações da UOTE que terá papel de fiscalizar e impedir qualquer atividade não autorizada • Planos de Contingência de Incêndio e Situações de Emergência, caso ocorra ignição do produto vazado • Plano de Emergência Individual – PEI • Acionar o PEVO-BC 					

Legenda Adotada para a Coluna "Medidas Mitigadoras/ Observações/ Recomendações": R: Recomendação O: Observação MM: Medida Mitigadora

Lista de Presença - Reunião de APR da UOTE - 13.07.2011

Nome	Função	Empresa	Chave	Email externo	Telefone	Assinatura
Geovane Adriano Tavares	Eng. MA	Petrobras	RPR2	adriandf@petrobras.com.br	(21) 32241604	
Isabel Yukim Fuse	COORDENADORA	PETROBRAS	MF25		32241604	
ELIZABETH DO N. CORDEIRO	ANALISTA	EIDOS	-	encanvalh@eidos.com.br	(21) 22328333	
Estéfio Giza de Paula	Eng. Projeto	TRANSPETRO	FFM4	estefio@transpetro.com.br	32241604	
FERNANDO LOVAEIRO FILHO	ENGENHEIRO	TRANSPETRO	687m	fernandofl@transpetro.com.br	(21) 3249-9102	
JOSÉ LUIZ TAVARES FERREIRA	COORDENADOR	PETROBRAS	K0B5	jlferreira@petrobras.com.br	(21) 3229 2206	
JOSE LUIZ P. MACIEIRA	COORDENADOR	TIPLAS PETRO	JLPM	jlmacieira@tiplas.com.br	(21) 32117115	
JAMES NASCENTES MUNKSIARA	ENGENHEIRO	TRANSPETRO	FPC4	MUNSIARA@TRANSPETRO.COM.BR	(21) 3211-7235	
RAFAEL REGINE RIBEIRO	ENGENHEIRO	TRANSPETRO	T208	rafael.regine@transpetro.com.br	(21) 3211-4364	
EDUARDO MOREIRA FLORENCE	COORDENADOR	PETROBRAS ENGENHARIA/ODM	CSNC	FLORENCE@PETROBRAS.COM.BR	(21) 3229-2564	
KAREN HOPES DINIZ	GERENTE TERCIA	HABITEC	-	KAREN@HOPES.COM.BR	(21) 2555-0128	
LUZIANE CEDES FERREIRA	COORDENADORA	HABITEC	-	LUZIANE@CEDES-FERREIRA.COM.BR	(21) 2555-4488	
LUIZ CARLOS DE A. REIS	GERENTE	TRANSPETRO	FP77	AURELIAR@TRANSPETRO.COM.BR	(21) 52117874	
JOÃO PAULO P. FORTO	ENGENHEIRO	PETROBRAS	3PPP	JP.FORTO@PETROBRAS.COM.BR	(21) 3865-3052	
LUZIANE REIS LINTU FERREIRA	COORDENADORA	HABITEC	TH4	luziane@habitec.com.br	(21) 4228-9995	
Ronaldo A. Santos	Tec. q. Senior	/	TF31	rsantos@petrobras.com.br	(41) 91014080	

Anexo II.8.3-2 - Fluxogramas



REFERENCE DOCUMENTS

EQUIPMENT

TAG	DESCRIPTION	TYPE	CAPACITY
B-1359001A/B (2 x 100%)	OIL CARGO PUMPS	CENTRIFUGAL	4000 m ³ /h (NOTE 5)
B-1359002A/B (2 x 100%)	OIL CARGO PUMPS	CENTRIFUGAL	4000 m ³ /h
FT-1359001A/B (2 x 100%)	OIL FILTERS	BASKET	4000 m ³ /h
FT-1359002A/B (2 x 100%)	OIL FILTERS	BASKET	4000 m ³ /h
MN-1359001 (1 x 100%)	LOADING MONOBUOY 1	-	-
MN-1359002 (1 x 100%)	LOADING MONOBUOY 2	-	-
PLM-1512001 (1 x 100%)	PIPELINE END MANIFOLD 1	-	-
PLM-1512002 (1 x 100%)	PIPELINE END MANIFOLD 2	-	-
Z-1212001 (1 x 100%)	OIL CUSTODY TRANSFER METERING SKID	-	8000 m ³ /h
Z-1212002 (1 x 100%)	METERING CALIBRATION SKID	-	2700 m ³ /h
Z-1359001 (1 x 100%)	OIL CUSTODY TRANSFER METERING SKID (SYSTEM 1)	-	4000 m ³ /h
Z-1359002 (1 x 100%)	OIL CUSTODY TRANSFER METERING SKID (SYSTEM 2)	-	4000 m ³ /h
Z-1359003 (1 x 100%)	METERING CALIBRATION SKID	-	2000 m ³ /h

GENERAL NOTES

- IT SHALL BE PROVIDED TWO INDEPENDENT CARGO SYSTEMS.
- INSTALLATION FOR FUTURE EXPANSION.
- BOW LOADING SYSTEM - INLOADING.
- HOSE TO SUBSEA DISTRIBUTION
- LIQUID FLOW RATE SPECIFIED AT STANDARD CONDITIONS: 15.6°C AND 101.3 kPa abs.
- CARGO PUMPS TYPE ARRANGEMENT AND DRIVERS SHALL BE DEFINED BY FSO VENDOR.
- INLOADING OIL TEMPERATURE FROM 55°C TO 60°C.
- ESTIMATED PRESSURE.
- DENSITY MAY VARY FROM 18° API TO 27.6° API.
- PRESSURE LOSS TO BE CONFIRMED BY METERING UNIT VENDOR.

REV.	DESCRIPTION	DATE	EXEC.	CHECK	APPROV.
B	REVISED WHERE INDICATED	Oct 21 2010	RENATAD	OSVALDO	OSVALDO
A	REVISED WHERE INDICATED	Sept 23 2010	RENATAD	OSVALDO	OSVALDO
0	ORIGINAL	Aug 17 2010	RENATAD	OSVALDO	OSVALDO

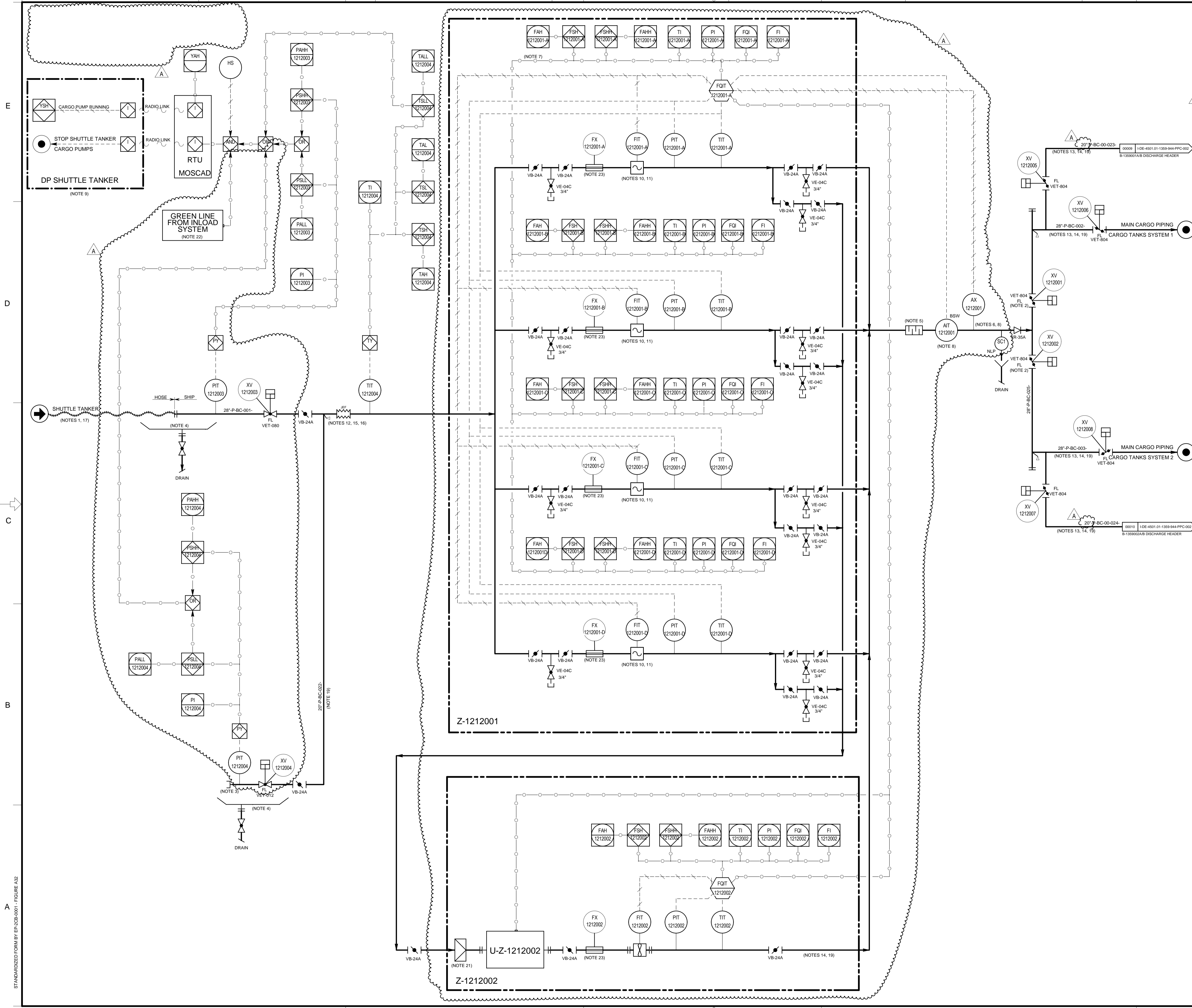
THE DATA, OR PART THEREOF, ARE PETROBRAS PROPERTY AND THIS MUST NOT BE USED IN ANY WAY WITHOUT PERMISSION.

FILE: SmartPlant P&ID / V 4.03 / I-DE-4501.01-1200-943-PPC-001.pid

BR PETROBRAS	CENPES
CLIENT OR USER	ABAST / AB-LO
JOB OR PROJECT	CAMPOS BASIN
AREA OR UNIT	EXPORT AND TRANSFER OFFSHORE UNIT
TITLE	PROCESS FLOW DIAGRAM INLOADING, OFFLOADING AND TRANSFERENCE SYSTEM

STREAM NUMBER	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
DESIGN FLOW RATE (kg/h)	6592000	6592000	6592000	3296000	3296000	6592000	6592000	3296000	3296000	6592000																				
OPERATING TEMPERATURE (°C)	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60																				
OPERATING PRESSURE (kPa abs)	490.0	294.0	147.0	147.0	103.0	1236.0	177.0	147.0	103.0	1236.0																				
DENSITY (kg/m ³)	824.0	824.0	824.0	824.0	824.0	824.0	824.0	824.0	824.0	824.0																				
NOTES:	(NOTES 7, 8, 9)	(NOTE 9)	(NOTE 9)	(NOTE 9)	(NOTE 9)	(NOTE 9)	(NOTE 9)	(NOTE 9)	(NOTE 9)	(NOTE 9)																				

STANDARDIZED FORM BY EP-20B-0001 - FIGURE A32



REFERENCE DOCUMENTS

I-DE-4501.01-1200-944-PPC-001_REV.A - GENERAL NOTES - MARINE SYSTEM TYPICAL DETAILS
 I-DE-4501.01-1200-943-PPC-001_REV.B - INLOADING, OFFLOADING AND TRANSFERENCE SYSTEM

EQUIPMENT			
TAG	DESCRIPTION	TYPE	CAPACITY
U-Z-1212002 (1 x 100%)	COMPACT PROVER		2700 m ³
Z-1212001 (1 x 100%)	OIL CUSTODY TRANSFER METERING SKID		8000 m ³
Z-1212002 (1 x 100%)	METERING CALIBRATION SKID		2700 m ³

- GENERAL NOTES**
- OCIMF TYPE HOSE, 20" ID - FROM HOSE REEL - FSO INLOADING SYSTEM.
 - CARGO SYSTEMS SEGREGATION, IT SHALL BE PROVIDED FACILITIES IN ORDER TO STORAGE TWO PETROLEUM GRADES.
 - EMERGENCY CONNECTION.
 - OIL TRAY MINIMUM CAPACITY: 2 BARRELS (318 LITERS), TO BE DRAINED TO A PORTABLE CONTAINER
 - STATIC MIXER DEVICE.
 - AUTOMATIC SAMPLER.
 - BOTH A NOTE SOS AND FLOW METERING SYSTEM WORKSTATION.
 - SHALL BE INSTALLED DOWNSTREAM MIXER AND IN VERTICAL ASCENDING FLOW.
 - FOR FURTHER DETAILS ABOUT ITMS (INLOADING TELEMETRY SYSTEM) SEE FSO GTD.
 - OIL FLOW MEASUREMENT SYSTEM FOR CUSTODY TRANSFER PURPOSES, FOR FURTHER DETAILS SEE FSO GTD.
 - PIPE STRAIGHT LENGTH TO BE DEFINED AT DETAILING DESIGN.
 - THE PIPE JOINTS OUTSIDE THE CARGO TANK AREA MUST BE WELDED.
 - INLOADING AND CARGO MAIN PIPING SHALL BE HEAT TRACED TO AVOID WAX DEPOSITS.
 - LONGITUDINAL PIPE SUPPORTS ON MAIN DECK SHALL HAVE ANTI-FRICTION TEFLON PADS IN ORDER TO AVOID WEARING OF PIPE.
 - EXPANSION JOINT DRESSER TYPE, VITON SEAT, WITH MINIMUM CAST STEEL CLASSIFICATION SOCIETY CERTIFIED TO BE APPROVED BY THE ROSS AND NUTS SHALL BE MADE IN STAINLESS STEEL.
 - QUANTITY AND LOCATION SHALL BE DEFINED AT DETAILING DESIGN.
 - BOW LOADING SYSTEM.
 - CONNECTIONS FROM TO OTHER MARINE SYSTEMS ARE NOT SHOWN IN THIS DRAWING. THEY SHALL BE PROVIDED AND DESIGNED BY FSO VENDOR.
 - PIPING MATERIAL AND CHARACTERISTICS:
 BC - SEAM STEEL PIPE, ASTM A-106 OR API 5L.
 20\"/>
 - ALL MARINE SYSTEMS VALVES WITH HYDRAULIC CONTROL SHALL BE REMOTELY CONTROLLED FROM CENTRAL CONTROL ROOM. FAILURE OF ACTUATOR SHALL NOT ALLOW VALVE DISK TO MOVE TO AN UNSAFE CONDITION.
 - ON-LINE CLEANABLE STRAINER. FILTRATION REQUIREMENTS SHALL BE DEFINED BY U-Z-1212002 VENDOR.
 - INLOADING SYSTEM SHALL RUN IN FSO HULL HAZARD PREVENTION PROCESSOR.
 - FLOW STRAIGHTENER.

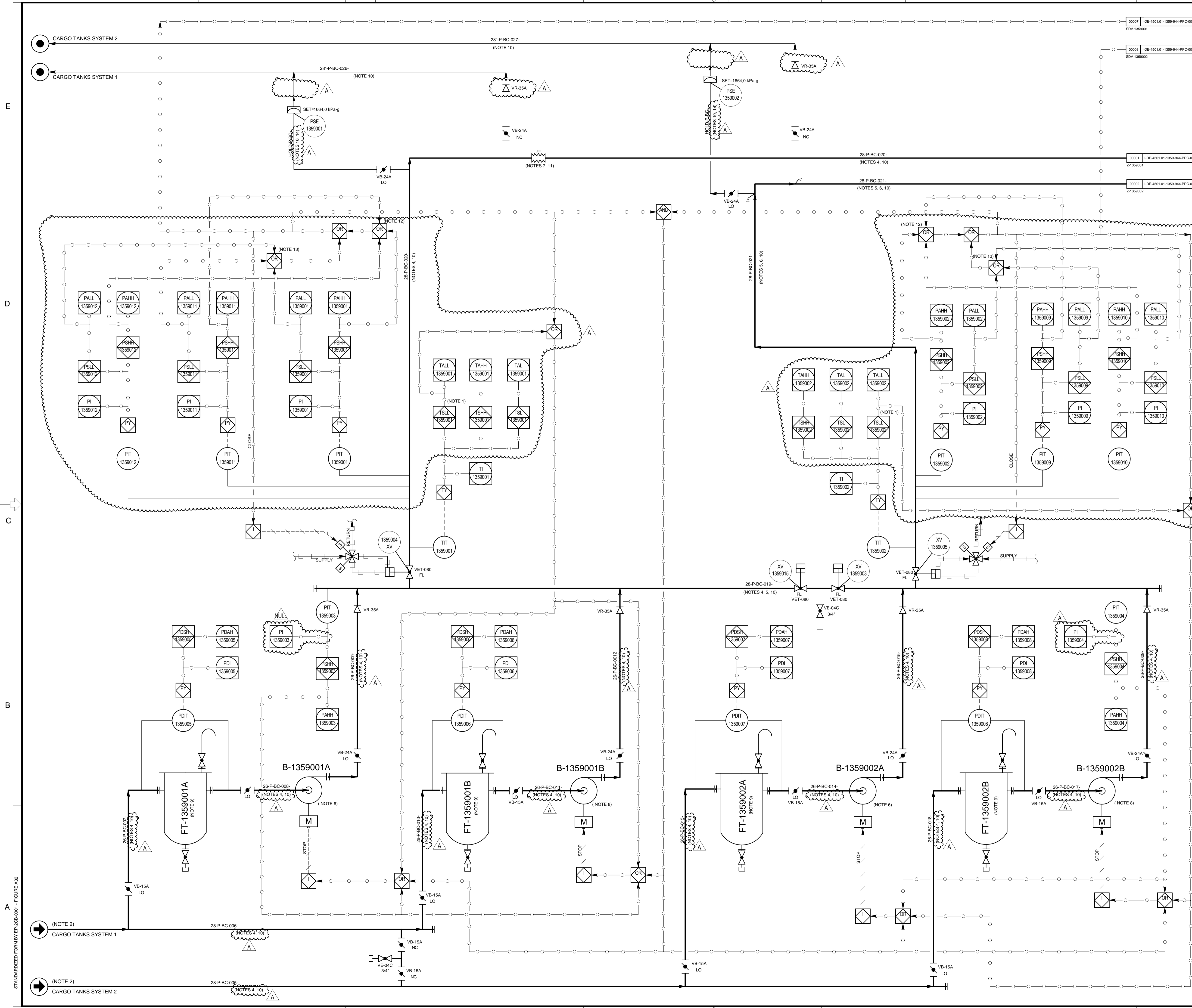
A	REVISED ACCORDING TO HAZOP ANALYSIS	Oct 21 2010	RENATAD	OSVALDO	OSVALDO
0	ORIGINAL	Sep 23 2010	RENATAD	OSVALDO	OSVALDO
REV.	DESCRIPTION	DATE	EXEC.	CHECK	APPROV

THE DATA, OR PART THEREOF ARE PETROBRAS PROPERTY AND THIS MUST NOT BE USED IN ANY WAY WITHOUT PERMISSION.

FILE: SmartPlant PAID / V 4.03 / I-DE-4501.01-1212-944-PPC-001.pld

BR PETROBRAS	CENPES
CLIENT OR USER	ABAST / AB-LO
JOB OR PROJECT	CAMPOS BASIN
AREA OR UNIT	EXPORT AND TRANSFER OFFSHORE UNIT
TITLE	PIPING AND INSTRUMENT DIAGRAM FSO INLOADING AND METERING SYSTEM
DESIGN	EB-EP-PPFP
SCALE	NO SCALE
SIZE	A1: 841x594mm
CORPORATE	EB-E&P
DATE	Sep 23 2010
No.	I-DE-4501.01-1212-944-PPC-001

STANDARDIZED FORM BY EP-02B-0001 - FIGURE A32



REFERENCE DOCUMENTS

I-DE-4501.01-1200-944-PPC-001_REV.A - GENERAL NOTES - MARINE SYSTEM TYPICAL DETAILS
 I-DE-4501.01-1200-943-PPC-001_REV.B - IN-LOADING, OFFLOADING AND TRANSFERENCE SYSTEM

EQUIPMENT

TAG	DESCRIPTION	TYPE	CAPACITY
B-1359001A/B (2 x 100%)	OIL CARGO PUMPS	CENTRIFUGAL	4000 m ³ /h
B-1359002A/B (2 x 100%)	OIL CARGO PUMPS	CENTRIFUGAL	4000 m ³ /h
FT-1359001A/B (2 x 100%)	OIL FILTERS	BASKET	4000 m ³ /h
FT-1359002A/B (2 x 100%)	OIL FILTERS	BASKET	4000 m ³ /h

- GENERAL NOTES**
- TSLL TO AVOID WAX DEPOSITS INSIDE PROCESS LINES.
 - CONNECTIONS WITH/TO OTHER MARINE SYSTEMS ARE NOT SHOWN IN THIS DRAWING. THEY SHALL BE PROVIDED AND DESIGNED BY FSD VENDOR.
 - ALL MARINE SYSTEMS VALVES WITH HYDRAULIC CONTROL SHALL BE REMOTELY CONTROLLED FROM CENTRAL CONTROL ROOM. FAILURE OF ACTUATOR SHALL NOT ALLOW VALVE DISK TO MOVE TO A UNSAFE CONDITION.
 - ALL TRANSFERENCE PIPING SHALL BE HEAT TRACED TO AVOID WAX DEPOSITS.
 - THE LONGITUDINAL PIPE SUPPORTS ON MAIN DECK SHALL HAVE ANTI FRICTION TEFLON PADS IN ORDER TO AVOID WEARING OF PIPING.
 - QUANTITY AND LOCATION SHALL BE DEFINED AT DETAILING DESIGN.
 - EXPANSION JOINT DRESSER TYPE, VITON SEAT, WITH MINIMUM MATERIAL CAST STEEL, CLASSIFICATION SOCIETY CERTIFIED, TO BE APPROVED BY OWNER. THE RODS AND NUTS SHALL BE MADE IN STAINLESS STEEL.
 - CARGO PUMPS TYPE, NUMBER, DRIVERS AND FLOW CONTROL SHALL BE DEFINED BY FSD VENDOR.
 - FILTRATION REQUIREMENTS SHALL BE DEFINED AT DETAILING DESIGN.
 - PIPING MATERIAL AND CHARACTERISTICS:
 BC - SEAM STEEL PIPE, ASTM A-106 OR API 5L.
 FOR FURTHER DETAILS, SEE I-ET-PIPING SPECIFICATION FOR FSD FOR OCEAN TERMINAL.
 - THE PIPE JOINTS OUTSIDE THE CARGO TANKS AREA MUST BE WELDED.
 - PSHH SIGNAL IS 2 OUT OF 3 VOTING.
 - PSLL SIGNAL IS 2 OUT OF 3 VOTING.
 - LINE DIAMETER TO BE DEFINED AT DETAILING DESIGN.

REV.	DESCRIPTION	DATE	EXEC.	CHECK	APPROV.
A	REVISED ACCORDING TO HAZOP ANALYSIS	Oct 21 2010	RENATAD	OSVALDO	OSVALDO
0	ORIGINAL	Sep 23 2010	RENATAD	OSVALDO	OSVALDO

THE DATA, OR PART THEREOF, ARE PETROBRAS PROPERTY AND THIS MUST NOT BE USED IN ANY WAY WITHOUT PERMISSION.

FILE: SmartPlant P&ID / V 4.03 / I-DE-4501.01-1359-944-PPC-001.pid

BR PETROBRAS | **CENPES**

CLIENT OR USER: ABAST / AB-LO

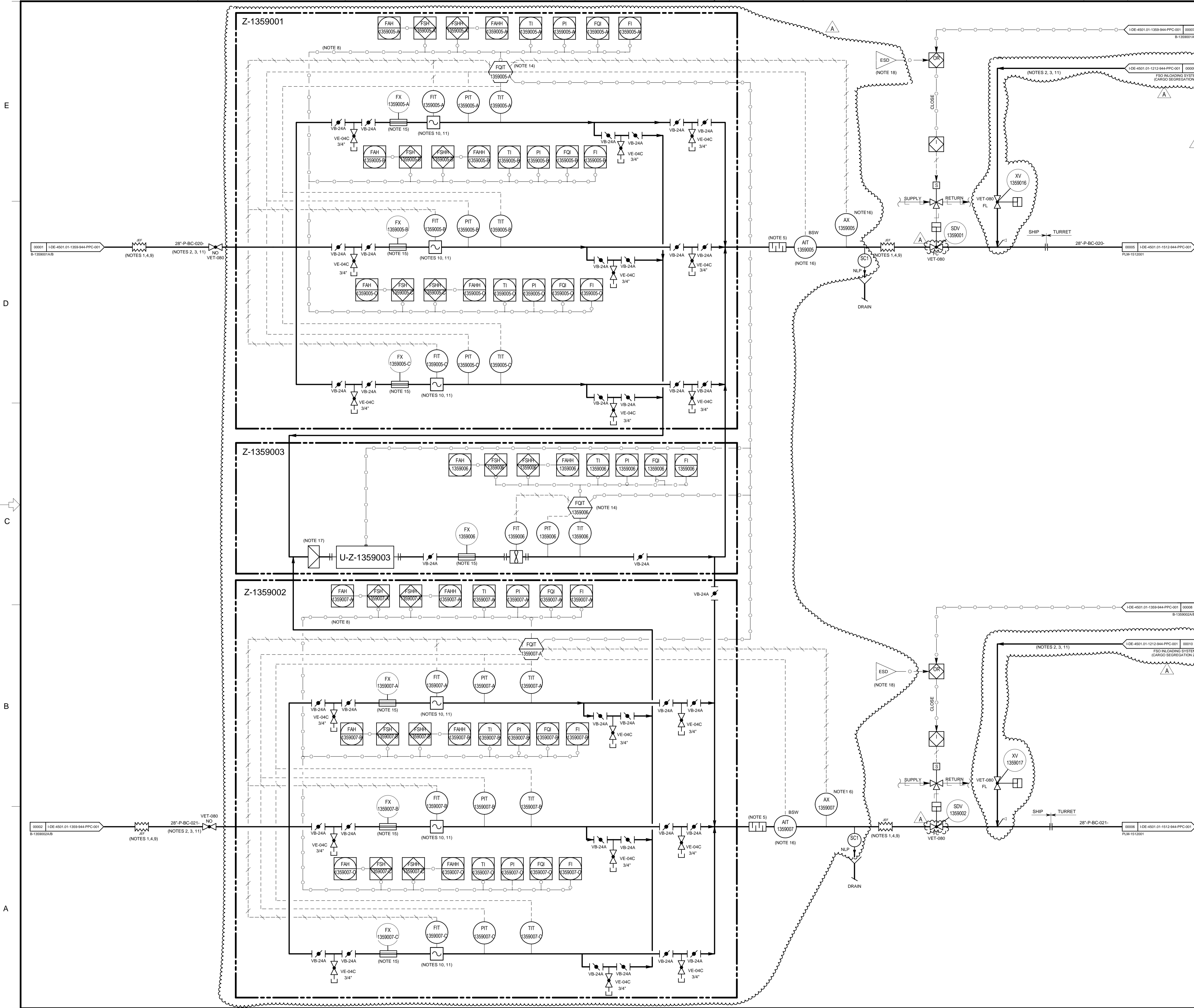
JOB OR PROJECT: CAMPOS BASIN

AREA OR UNIT: EXPORT AND TRANSFER OFFSHORE UNIT

TITLE: PIPING AND INSTRUMENT DIAGRAM TRANSFERENCE OIL PUMPS

DESIGN: EB-EP-PPPEP	DRAWN: FERNANDO.CHZ	CHECK: OSVALDO	APPROVAL: OSVALDO
SCALE: NO SCALE	SIZE: A1: 841x594mm	CC: 1000509265	SHEET: 01 of 01
CORPORATE:			EB-E&P
DATE: Sep 23 2010	No. I-DE-4501.01-1359-944-PPC-001		

STANDARDIZED FORM BY EP-208-0001 - FIGURE A32



REFERENCE DOCUMENTS

I-DE-4501.01-1200-944-PPC-001_REV.A - GENERAL NOTES - MARINE SYSTEM TYPICAL DETAILS
 I-DE-4501.01-1200-943-PPC-001_REV.B - INLOADING, OFFLOADING AND TRANSFERENCE SYSTEM

EQUIPMENT			
TAG	DESCRIPTION	TYPE	CAPACITY
U-Z-1359003 (1 x 100%)	COMPACT PROVER	-	2000 m ³
Z-1359001 (1 x 100%)	OIL CUSTODY TRANSFER METERING SKID (SYSTEM 1)	-	4000 m ³
Z-1359002 (1 x 100%)	OIL CUSTODY TRANSFER METERING SKID (SYSTEM 2)	-	4000 m ³
Z-1359003 (1 x 100%)	METERING CALIBRATION SKID	-	2000 m ³

- GENERAL NOTES**
- EXPANSION JOINT DRESSER TYPE, VITON SEAT, WITH MINIMUM MATERIAL CAST STEEL, CLASSIFICATION SOCIETY CERTIFIED, TO BE APPROVED BY OWNER. THE RODS AND NUTS SHALL BE MADE IN STAINLESS STEEL.
 - OFFLOADING AND CARGO MAIN PIPING SHALL BE HEAD TRACED TO AVOID WAX DEPOSITS.
 - LONGITUDINAL PIPE SUPPORTS ON MAIN DECK SHALL HAVE ANTI-FRICTION TEFLON PADS IN ORDER TO AVOID WEARING OF PIPE.
 - QUANTITY AND LOCATION SHALL BE DEFINED AT DETAILING DESIGN.
 - STATIC MIXER DEVICE.
 - AUTOMATIC SAMPLER.
 - TO PIPE STRAIGHT LENGTH SEE FSO GTD.
 - INFORMATION SHALL BE AVAILABLE AT BOTH FSO SDS AND FLOW METERING SYSTEM WORKSTATION.
 - THE PIPE JOINTS OUTSIDE THE CARGO TANK AREA MUST BE WELDED.
 - ALL FLOW MEASUREMENT SYSTEMS FOR CUSTODY TRANSFER PURPOSES, FOR FURTHER DETAILS SEE FSO GTD.
 - INFORMATION SHALL BE AVAILABLE AT BOTH FSO SDS AND FLOW METERING SYSTEM WORKSTATION.
 - PIPING MATERIAL AND CHARACTERISTICS:
 BC - SEAM STEEL PIPE, ASTM A-106 OR API 5L
 28" PIPE - 18mm THICKNESS
 FOR FURTHER DETAILS, SEE I-ET-PIPING SPECIFICATION FOR FSO FOR OCEAN TERMINAL.
 - CONNECTIONS WITH / TO OTHERS MARINE SYSTEMS ARE NOT SHOWN IN THIS DRAWING. THEY SHALL BE PROVIDED AND DEFINED BY FSO VENDOR.
 - ALL MARINE SYSTEMS VALVES WITH HYDRAULIC CONTROL SHALL BE REMOTELY CONTROLLED FROM CENTRAL CONTROL ROOM. FAILURE OF ACTUATOR SHALL NOT ALLOW VALVE DISK TO MOVE TO AN UNSAFE CONDITION, APPLICABLE TO XV VALVE TYPE.
 - SHALL BE PROVIDED AN ALARM IF REVERSE FLOW IS DETECTED.
 - FLOW STRAIGHTENER.
 - SHALL BE INSTALLED DOWNSTREAM MIXER AND IN VERTICAL ASCENDING FLOW.
 - ONLINE CLEANABLE STRAINER. FILTRATION REQUIREMENTS SHALL BE DEFINED BY U-Z-1359003 VENDOR.
 - EMERGENCY SHUTDOWN LEVELS SHALL BE DEFINED AT DETAILING DESIGN.

REV.	DESCRIPTION	DATE	EXEC.	CHECK	APPROV.
A	REVISED ACCORDING TO HAZOP ANALYSIS.	Oct 21 2010	RENATAD	OSVALDO	OSVALDO
0	ORIGINAL	Sep 23 2010	RENATAD	OSVALDO	OSVALDO

THE INFORMATION CONTAINED IN THIS DOCUMENT IS PETROBRAS PROPERTY AND MAY NOT BE USED FOR PURPOSES OTHER THAN THOSE SPECIFICALLY INDICATED HEREIN.
 THIS FORM IS PART OF PETROBRAS N-381 REV. 1 ANNEX A, FIGURE A.9.
 FILE: SmartPlant P&ID / V 4.03 / I-DE-4501.01-1359-944-PPC-002.pid

PETROBRAS | **CENPES**

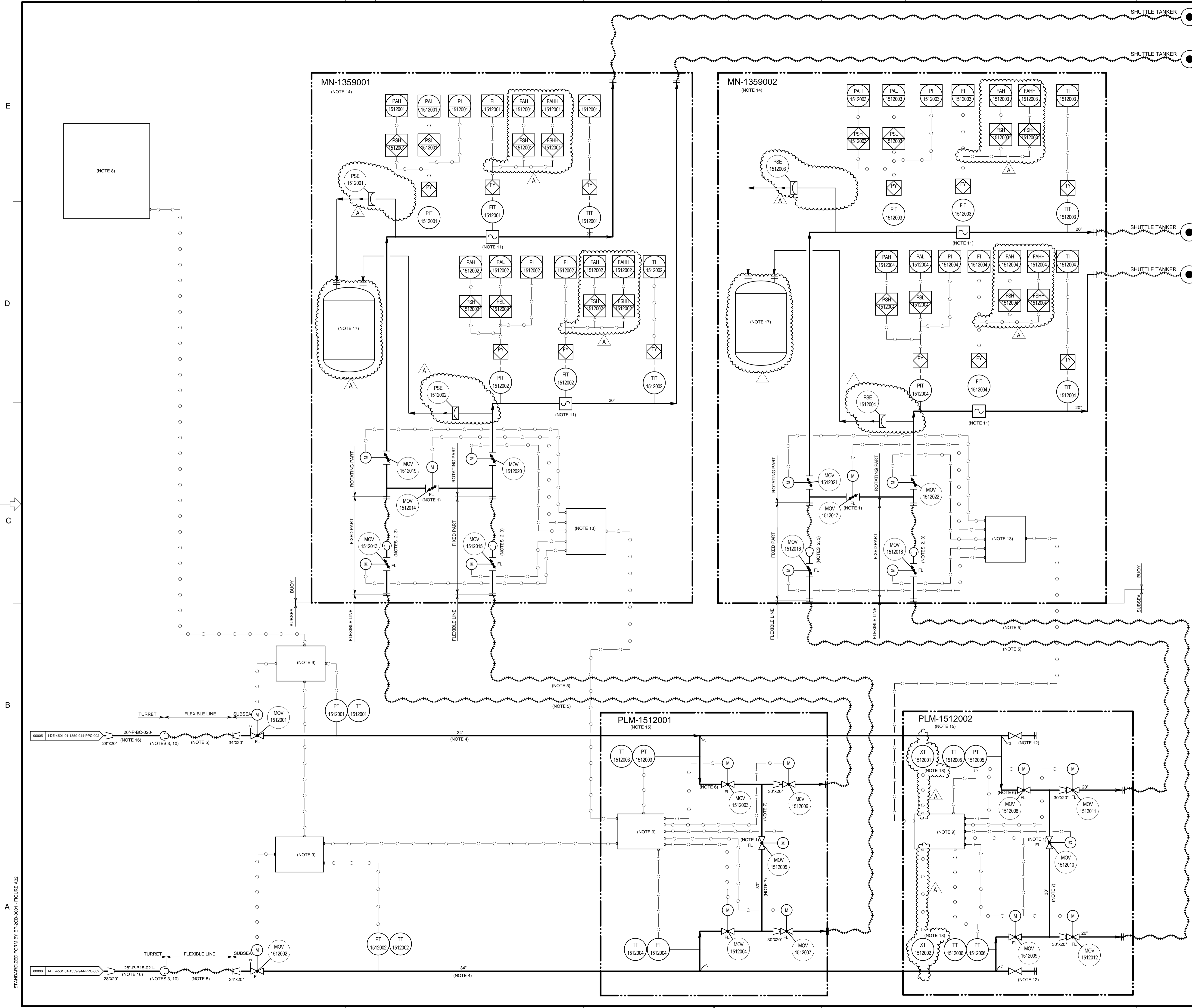
CLIENT: ABAST / AB-LO

JOB: CAMPOS BASIN

AREA: EXPORT AND TRANSFER OFFSHORE UNIT

TITLE: PIPING AND INSTRUMENT DIAGRAM
FSO OFFLOADING AND METERING SYSTEM

DESIGN	EB-EP-PPPE	EXEC	FERNANDO.CHZ	CHECK	OSVALDO	APPROV.	OSVALDO
SCALE	NO SCALE	A1: 841x594mm	1000509265	SHEET	01	OF	01
DATE	SEP 23 2010	NO.	I-DE-4501.01-1359-944-PPC-002				



REFERENCE DOCUMENTS

I-DE-4501.01-1200-944-PPC-001_REV.A - GENERAL NOTES - MARINE SYSTEM TYPICAL DETAILS

I-DE-4501.01-1200-943-PPC-001_REV.B - IN-LOADING, OFFLOADING AND TRANSFERENCE SYSTEM

EQUIPMENT

TAG	DESCRIPTION	TYPE	CAPACITY
MN-1359002 (1 x 100%)	LOADING MONOBUOY 2	-	-
PLM-1512001 (1 x 100%)	PIPELINE END MANIFOLD 1	-	-
PLM-1512002 (1 x 100%)	PIPELINE END MANIFOLD 2	-	-
MN-1359001 (1 x 100%)	LOADING MONOBUOY 1	-	-

- GENERAL NOTES**
- CROSSOVER VALVES FOR WARM OIL RECIRCULATION AND OPERATION MANEUVER. THESE VALVES SHALL BE REMOTELY MANUALLY OPERATED FROM FSO CCR HMI.
 - OIL TRANSFER SWIVEL. FLEXIBLE LINE CONNECTING THE SWIVEL TO THE BUOY.
 - IT SHALL BE PROVIDED A LEAK MONITORING SYSTEM BETWEEN SWIVEL SEALS.
 - OIL PIPELINES, 34" ID, WALL 1.125", MATERIAL API 5L X60, WITH AN OUTSIDE COATING WALL (COALTAR + 3" CONCRETE WALL).
 - OIL FLEXIBLE LINES, 20" ID, FLANGES 300#.
 - PIPELINE AND MANIFOLD LINE, 30" ID.
 - PIPELINE AND MANIFOLD CROSSOVER LINE, 30" ID.
 - SIGNALS FROM ELECTRICAL VALVES AND SUBSEA TRANSMITTERS SHALL BE TRANSMITTED THROUGH TURRET AREA AND BE AVAILABLE AT QUOTE SOS UNQUOTE.
 - SUBSEA JUNCTION BOX.
 - OIL TRANSFER SWIVEL.
 - THE FLOW METER SHALL BE ULTRASONIC TYPE FOR LEAK DETECTION IN FSO SOS.
 - TIE-IN FOR FUTURE EXPANSION.
 - ALL MONOBUOY INSTRUMENT SIGNALS SHALL BE AVAILABLE AT FSO SOS.
 - SEE I-ET-4501.01-8622-962-PTD-001 - REV.0 FOR FURTHER DETAILS ABOUT BUOYS VALVES TYPE SPECIFICATION AND BUOYS LINES SPECIFICATION.
 - SEE I-ET-SUBSEA - REV.0 FOR FURTHER DETAILS ABOUT PLEMS VALVES TYPE SPECIFICATION.
 - PIPING MATERIAL AND CHARACTERISTICS FOR TURRET AREA:
 BC - SEAM STEEL PIPE, ASTM A-106 OR API 5L.
 - 20" PIPE - 15mm THICKNESS
 - 30" PIPE - 18mm THICKNESS
 FOR FURTHER DETAILS, SEE I-ET-PIPING SPECIFICATION FOR FSO FOR OCEAN TERMINAL.
 - SURGE RELIEF VESSEL, MINIMUM EFFECTIVE CAPACITY = 3m³. SURGE RELIEF SYSTEM SHALL BE DETAILED BY LOADING BUOY VENDOR.
 - CORROSION SENSORS TO BE DEFINED AT DETAILING DESIGN.

REV.	DESCRIPTION	DATE	EXEC.	CHECK	APPROV.
A	REVISED ACCORDING TO HAZOP ANALYSIS	Oct 21 2010	RENATAD	OSVALDO	OSVALDO
0	ORIGINAL	Sep 23 2010	RENATAD	OSVALDO	OSVALDO

THE DATA, OR PART THEREOF ARE PETROBRAS PROPERTY AND THIS MUST NOT BE USED IN ANY WAY WITHOUT PERMISSION.

FILE: SmartPlant P&ID / V 4.03 / I-DE-4501.01-1512-944-PPC-001.psd

BR PETROBRAS **CENPES**

CLIENT OR USER: ABAST / AB-LO


JOB OR PROJECT: CAMPOS BASIN

AREA OR UNIT: EXPORT AND TRANSFER OFFSHORE UNIT

TITLE: PIPING AND INSTRUMENT DIAGRAM FLOW LINE AND TRANSFER BUOYS

DESIGN: EB-EP-PPPEP	DRAWN: FERNANDO.CHZ	CHECK: OSVALDO	APPROVAL: OSVALDO
SCALE: NO SCALE	SIZE: A1: 841x594mm	CC: 1000509265	SHEET: 01 of 01
CORPORATE		EB-E&P	
DATE: Sep 23 2010	No. I-DE-4501.01-1512-944-PPC-001		

STANDARDIZED FORM BY EP-202-0001 - FIGURE A32

	TECHNICAL SPECIFICATION	Nº: I-ET-4501.01-6400-800-PPC-001	
	CLIENT:	ABAST/AB-LO	SHEET: 1 of 20
	PROJECT:	EXPORT AND TRANSFER OFFSHORE UNIT	cc: 1000509265
	AREA:	CAMPOS BASIN	
CENPES	TITLE:	INSTRUMENTATION, AUTOMATION AND CONTROL – UOTE	CORPORATE
			EB-E&P

MICROSOFT WORD / V. 2003 / I-ET-4501.01-6400-800-PPC-001_A.DOC

INDEX OF REVISIONS

REV.	DESCRIPTION AND/OR REVISED SHEETS
0	ORIGINAL
A	GENERAL REVISION

	REV. 0	REV. A	REV. B	REV. C	REV. D	REV. E	REV. F	REV. G	REV. H
DATE	SEP/13/10	OCT/19/10							
DESIGN	EB-E&P	EB-E&P							
EXECUTION	ARANTES.CHZ	ARANTES.CHZ							
CHECK	PATRICIA	PATRICIA							
APPROVAL	PATRICIA	PATRICIA							

THE INFORMATION CONTAINED IN THIS DOCUMENT IS PETROBRAS PROPERTY AND MAY NOT BE USED FOR PURPOSES OTHER THAN THOSE SPECIFICALLY INDICATED HEREIN.
THIS FORM IS PART OF PETROBRAS N-381 REV. J ANNEX A – FIGURE A.1.



TABLE OF CONTENTS

1 INTRODUCTION..... 3

1.1 Object 3

1.2 Abbreviations 3

2 REFERENCE DOCUMENTS, CODES AND STANDARDS..... 4

2.1 External References..... 4

2.2 Internal References..... 4

3 INTERFACES DESCRIPTION 5

3.1 General 5

3.2 UOTE Automation Systems..... 7


3.3 FSO Digital Radio Link Interfaces 17

3.4 Watchdog Timer..... 18

3.5 FSO and UOTE Safety/ESD Interfaces 18

3.6 FSO and UOTE CCTV Interfaces..... 18

3.7 Inloading Monitoring Telemetry System (IMTS)..... 19

	TECHNICAL SPECIFICATION	Nº	I-ET-4501.01-6400-800-PPC-001	REV.	A	
	PROJECT:	EXPORT AND TRANSFER OFFSHORE UNIT			SHEET	3 of 20
	TITLE:	INSTRUMENTATION, AUTOMATION AND CONTROL – UOTE			CORPORATE	
				EB-E&P		

1 INTRODUCTION

1.1 Object

1.1.1 This Technical Specification describes the communication, instrumentation, control and automation interfaces among Export and Transfer Offshore Unit – UOTE components, allowing the remote control and supervision of the subsea equipment and CALM buoys equipment.


1.1.2 UOTE main components are: FSO, Pipelines, Skid Valves, PLEM 1, PLEM 2, CALM buoy 1, CALM buoy 2 and all connections among them.

1.1.3 UOTE main operations are:

- Inloading between DP shuttle tanker and the FSO tanks (in tandem configuration);
- Offloading between FSO and NT shuttle tanker, through FSO turret and then to one CALM buoy;
- Direct transfer between DP shuttle tanker and NT shuttle tanker through two CALM buoys;
- Pipelines cleaning with non-waxing oil;
- Offloading between DP shuttle tanker and NT shuttle tanker through FSO and then through one CALM buoy, without using FSO tanks.

1.2 Abbreviations

CSS	CONTROL AND SAFETY SYSTEM
DVA	Diferença de Volume Acumulada (TRANSPETRO programming standard for leak detection)
ESD	EMERGENCY SHUTDOWN
F&G	FIRE AND GAS
GPS	GLOBAL POSITIONING SYSTEM
FSO	FLOATING, STORAGE AND OFFLOADING
HMI	HUMAN-MACHINE INTERFACE
OWNER	FSO OWNER
PLC	PROGRAMMABLE LOGIC CONTROLLER
PLEM	PIPELINE END MANIFOLD
RTK	REAL TIME KINEMATIC
SOS	SUPERVISION AND OPERATION SYSTEM
UOTE	EXPORT AND TRANSFER OFFSHORE UNIT
UPS	UNINTERRUPTABLE POWER SUPPLY

	TECHNICAL SPECIFICATION	Nº	I-ET-4501.01-6400-800-PPC-001	REV.	A	
	PROJECT:	EXPORT AND TRANSFER OFFSHORE UNIT			SHEET	4 of 20
	TITLE:	INSTRUMENTATION, AUTOMATION AND CONTROL – UOTE			CORPORATE	
				EB-E&P		

USPM POSITION AND MOTION SENSING UNIT

2 REFERENCE DOCUMENTS, CODES AND STANDARDS

2.1 External References

ANP (Agência Nacional de Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis)
Portaria conjunta ANP/INMETRO nº 1 de 19/06/2000.

2.1.1 International Codes, Recommended Practices and Standards


IEC - International Electrotechnical Commission

IEC 61131 PROGRAMMABLE LOGIC CONTROLLERS - ALL PARTS

2.2 Internal References

2.2.1 Project Documents

I-DE-4501.01-6400-800-PPC-001 REV. A	AUTOMATION AND CONTROL ARCHITECTURE
I-DE-4501.01-1200-944-PPC-001 REV. 0	GENERAL NOTES – MARINE SYSTEM TYPICAL DETAILS
I-DE-4501.01-1212-944-PPC-001 REV. A	PIPING AND INSTRUMENT DIAGRAM – FSO INLOADING AND METERING SYSTEM
I-DE-4501.01-1359-944-PPC-001 REV. A	PIPING AND INSTRUMENT DIAGRAM – TRANSFERENCE OIL PUMPS
I-DE-4501.01-1359-944-PPC-002 REV. A	PIPING AND INSTRUMENT DIAGRAM – FSO OFFLOADING AND METERING SYSTEM
I-DE-4501.01-1512-944-PPC-001 REV. A	PIPING AND INSTRUMENT DIAGRAM – FLOW LINE AND TRANSFER BUOYS
I-ET-4501.01-5520-834-PPC-001 REV. 0	ELECTRIC ACTUATOR FOR BALL VALVES
I-ET-4501.01-5520-800-PPC-002 REV. 0	REQUIREMENTS FOR ELECTRO-OPTICAL UMBILICAL
I-ET-4501.01-5520-859-PPC-003 REV. 0	CORROSION MONITORING SYSTEM

	TECHNICAL SPECIFICATION	Nº	I-ET-4501.01-6400-800-PPC-001	REV.	A	
	PROJECT:	EXPORT AND TRANSFER OFFSHORE UNIT			SHEET	5 of 20
	TITLE:	INSTRUMENTATION, AUTOMATION AND CONTROL – UOTE			CORPORATE	EB-E&P

I-ET-4501.01-6622-962-PPC-001
REV. A

MONOBUOY MONITORING SYSTEM –
REQUIREMENTS FOR PURCHASING AND
INSTALLATION AT MONOBUOY

I-MD-4501.01-6400-800-PPC-002
REV. 0

SUBSEA CONTROL SYSTEM

2.2.2 General Documents

I-ET-4300.00-6000-800-PTD-001
REV. 0

SPECIFICATIONS FOR SCADA SERVERS

I-ET-4000.00-5520-860-PTD-002
REV. 0

CONFIGURATION OF SCADA SYSTEMS IN
OIL TERMINALS

I-ET-4000.00-5520-860-PTD-005
REV. 0

AUTOMATION NETWORKS FOR TERMINALS

I-ET-4000.00-5520-860-PTD-006
REV. 0

iFIX OPERATIONAL FUNCTIONS

DR-ENGP-1.5-R.1

GENERAL CRITERIA FOR INSTRUMENTATION
AND CONTROL DESIGN

DR-ENGP-1.6-R.1

GUIDELINES FOR OIL AND NATURAL GAS
MEASUREMENT SYSTEMS

3 INTERFACES DESCRIPTION

3.1 General

3.1.1 The systems of the Automation and Control Architecture which shall be supplied with the FSO and their main components and functions are:

- UOTE Automation Systems:
 - CBCS: Calm Buoys Control System
 - SCS: Subsea Control System
 - LDS: Leak Detection System
 - FMS: Flow Metering System
 - SCMS: Subsea Corrosion Monitoring System
 - IS: Inloading System



- IMTS: Inloading Monitoring Telemetry System

- CSS - Control and Safety System

It is taken into account that it may exist a Control/Monitoring and Safety Interlocking System for hazard prevention and mitigation in the ship to be chartered. It is also taken into account that the main functions are:

- Turret Control/Monitoring and Safety Interlocking System (not covered in this specification; to be informed and detailed by OWNER);
- Fire and Gas/Emergency Shutdown System (not covered in this specification; to be informed and detailed by OWNER);
- Hull Control/Monitoring and Hazard Prevention System, comprising cargo handling system, ballast, bilge, HPU, valves, pumps, etc (not covered in this specification; to be informed and detailed by OWNER);

Only UOTE Systems and functionalities are covered in this specification.

The following UOTE functionalities shall be implemented/integrated in the FSO hazard prevention system:

- IS: Inloading System
- IMTS: Inloading Monitoring Telemetry System

- SOS - Supervision and Operation System


It is taken into account that there it may exist a Supervision and Operation System (SOS) in the ship to be chartered for the operation of ship utilities and fire and gas. An additional function for operation and supervision of UOTE systems, using the TRANSPETRO standard for supervisory software, named UOTE SOS, shall comprise:


- Redundant Data Servers
- Client Workstations
- Engineering Workstation
- Redundant Fast Ethernet network

UOTE SOS shall provide total actuation and monitoring of subsea and CALM buoys valves, instrumentation and integrated UOTE systems.

- CMS - Cargo Monitoring System

It is taken into account that it may exist a Cargo Monitoring System (CMS) in the ship to be chartered. The CMS shall be integrated to UOTE SOS, through FSO Control and Safety System. CMS comprises:

	TECHNICAL SPECIFICATION	Nº I-ET-4501.01-6400-800-PPC-001	REV. A
	PROJECT: EXPORT AND TRANSFER OFFSHORE UNIT	SHEET 7 of 20	
	TITLE: INSTRUMENTATION, AUTOMATION AND CONTROL – UOTE	CORPORATE EB-E&P	
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Tank Level Monitoring System (includes pressure and temperature monitoring) ▪ Loading Calculator ▪ Draft Monitoring System ▪ Inert Gas System ▪ High Level Overfill System <ul style="list-style-type: none"> • CCTV/CCTV-IR - Closed Circuit TV/Infrared Closed Circuit TV for Leak Monitoring • POS - Absolute Positioning System (PETRONAV Control Unit) • DPRS - Dynamic Positioning Reference Systems for DP Shuttle Operations • ENV – Metocean Data Acquisition System <p>3.1.2 UOTE shall be designed and built to allow future expansion of transfer operation, with the installation of 2 (two) new pipelines, PLEMs, CALM buoys, etc. This future expansion shall be taken in account at FSO systems design phase.</p> <p>3.1.3 Automation systems shall be connected to an Uninterruptable Power Supply (UPS) dimensioned to guarantee 30 minutes of system operation during AC power supply failure. The UPS battery cargo level and overall system status shall be monitored in SOS.</p> <p>3.1.4 All logic described in UOTE P&IDs shall run in FSO CSS.</p> <p>3.1.5 UOTE SOS characteristics and function, as well as the integration with FSO automation equipment, will be described in the items below.</p> <p>3.1.6 For further details, see I-DE-4501.01-6400-800-PPC-001 - AUTOMATION AND CONTROL ARCHITECTURE.</p> <p>3.2 UOTE Automation Systems</p> <p>3.2.1 CALM buoys Control System (CBCS)</p> <p>3.2.1.1 Each CALM buoy will have a Position and Motion Sensing Unit (USPM) in its rotating part. The USPM will acquire, store and transmit information on the dynamic behavior of the CALM buoy, and acquire signals from external sensors connected to it.</p> <p>3.2.1.2 The USPM will use 2 (two) Ethernet radio links, one to receive and transmit data to the equipment located on its fixed part and other to receive and transmit data from/to UOTE SOS, (on FSO) through Modbus TCP/IP protocol. The radio wave frequencies will be informed by PETROBRAS during project development. The primary communication link with UOTE SOS will be an electrical and communication subsea umbilical. This</p>			

	TECHNICAL SPECIFICATION	Nº	I-ET-4501.01-6400-800-PPC-001	REV.	A	
	PROJECT:	EXPORT AND TRANSFER OFFSHORE UNIT			SHEET	8 of 20
	TITLE:	INSTRUMENTATION, AUTOMATION AND CONTROL – UOTE			CORPORATE	EB-E&P


umbilical will also feed the USPM and Motorized Valves in the CALM buoy with electrical power.

- 3.2.1.3 Each CALM buoy flow measurement system will be composed of 2 (two) ultra-sonic flow meters, one per flow line. These meters will contain a RS-485/Modbus communication card to be connected to USPM. The meters will be used for operational monitoring purpose and for leak detection. The meter shall be able to measure the flow in both ways.
- 3.2.1.4 Each CALM buoy will have 2 (two) temperature transmitters, one per flow line. The measurement element will be PT-100, and the transmitters will be in 4-20mA analog output, HART protocol, connected to USPM.
- 3.2.1.5 Each CALM buoy will contain 2 (two) pressure transmitters, one per flow line. The transmitters will be in 4-20mA analog output, HART protocol, connected to USPM.
- 3.2.1.6 Each CALM buoy will contain 3 (three) electric actuated block valves, in the rotating part, and 2 (two) electric actuated block valves, in the fixed part. The electric actuated valves will be manually remotely actuated from UOTE SOS on FSO.
- 3.2.1.7 Geographical position, dynamic motions, hawser load tension and battery levels will also be measured by external sensors connected to USPM.
- 3.2.1.8 More detailed specification about CALM buoys can be seen in I-ET-4501.01-6622-962-PPC-001 - MONOBUOY MONITORING SYSTEM – REQUIREMENTS FOR PURCHASING AND INSTALLATION AT MONOBUOY.
- 3.2.1.9 It shall be installed a Positioning System Control Console in FSO enclosed area, with a dedicated workstation in FSO CCR running PETRONAV and MCCB software (PETROBRAS proprietary software), to monitor the integrated absolute position of CALM buoys and FSO, and with a GPS with RTK correction feature. The complete specification of this console is in item 3.2.2.

3.2.2 CALM Buoys Positioning System Control Console


3.2.2.1 General


- 3.2.2.1.1 This item establishes the requirements for provisioning a Positioning System Control Console as part of the CALM buoys Monitoring System for use in the FSO.
- 3.2.2.1.2 The positions, motions and data from sensors at the CALM buoys are monitored with the PETRONAV Positioning System, which is a PETROBRAS proprietary system intended to position mobiles with multiple positioning sensors and tracking of several remote mobiles.
- 3.2.2.1.3 The control console is intended for use by PETROBRAS fiscal personnel, in the Radio Room and Cargo Control Room (CCR).

	TECHNICAL SPECIFICATION	Nº I-ET-4501.01-6400-800-PPC-001	REV. A
	PROJECT: EXPORT AND TRANSFER OFFSHORE UNIT	SHEET 9 of 20	
	TITLE: INSTRUMENTATION, AUTOMATION AND CONTROL – UOTE	CORPORATE EB-E&P	

3.2.2.2 Purchase Requirements

- 3.2.2.2.1 The control console shall contain: an industrial computer running PETRONAV and MCCB softwares and an Ethernet radio device connected to external antenna by coaxial cable.
- 3.2.2.2.2 The weight, footprint area and height of control console shall be informed by SUPPLIER, in order to assure proper installation.
- 3.2.2.2.3 The computer shall have a connection to the PETROBRAS Corporate Network at the FSO and to the Ethernet radio.
- 3.2.2.2.4 A 19” (inches) console/rack shall be supplied for the above equipment, completely installed. It shall be powered by 127 Vac/60 Hz as required by equipment and sensors.
- 3.2.2.2.5 The industrial grade computer shall be provided in accordance with the following minimum specifications:
- Industrial PC chassis Advantech mod. IPC-610/300 for 19” rackmount with ISA/PCI mother board, dust-proof lockable doors for the disk units, hold-down clamps for plug-in cards, shock mounts cushion for disk drives, filtered air forced ventilation with positive internal pressure, removable air filters, 450W power supply or similar;
 - CPU Pentium™ 4, 3.4GHz board Advantech mod. PCA-6157L or better;
 - 4 (four) EIA/TIA-232/485 serial ports (Advantech mod. PCL-746+);
 - 4 (four) USB 2.0 ports or higher;
 - HDD - Hard disk drive 300 Gbytes or higher;
 - CD/DVD Reader/Writer;
 - Keyboard for 19” rack mounting Advantech mod. KB-RM-6310 with protection film;
 - 2 (two) Ethernet/TCP-IP port (100baseT);
 - Industrial 15” flat panel color monitor for 19” rack mounting (Advantech mod. FPM-3150 with Rack-MT 19” rack mounting kit);
 - Optical Mouse;
 - Windows XP Professional, with license, media, and drivers for all devices listed here.
- 3.2.2.2.6 The electrical supply for all components of the Positioning System shall be provided by FSO UPS.

	TECHNICAL SPECIFICATION	Nº I-ET-4501.01-6400-800-PPC-001	REV. A
	PROJECT: EXPORT AND TRANSFER OFFSHORE UNIT	SHEET 10 of 20	
	TITLE: INSTRUMENTATION, AUTOMATION AND CONTROL – UOTE	CORPORATE EB-E&P	
<p>3.2.2.2.7 PETRONAV and MCCB softwares will be supplied by PETROBRAS for installation by OWNER.</p> <p>3.2.2.2.8 The Ethernet radio specified for Control Console is the Freewave FGR-HTP-900RE.</p> <p>3.2.2.2.9 The coaxial cable shall be type RG-8 or RG-213, suitable for 900-930 MHz band. Connectors shall be as used in radio and antenna.</p> <p>3.2.2.2.10 The radio antenna shall be 900-930 MHz band, omnidirectional and suitable to the marine environment (no metallic parts exposed).</p> <p>3.2.2.3 Installation Requirements</p> <p>3.2.2.3.1 It shall be OWNER’s scope of supply the installation of the console (with microcomputer with keyboard and terminals, radio units and antennas).</p> <p>3.2.2.3.2 The control console shall be installed close of the FSO Cargo Control Room, with radio and antennas installed in adequate locations for a proper communication with CALM buoys.</p> <p>3.2.2.3.3 A visualization unit shall be provided at the Radio Room, besides in CCR. Monitor, mouse, keyboard and commutations switch, shall be provided at the CCR. The commutation switch shall allow system operation (use of mouse, keyboard and monitor) from the system rack/console at the computer site or from remote keyboard, mouse and monitor at the operation site.</p> <p>3.2.2.3.4 The radio antenna shall be installed in a high point at the FSO with permanent line-of-view to the CALM buoys (no obstacles). Proximity of metallic structures (less than 2 meters) shall be avoided. All metallic parts in antenna (if existing) shall be protected from corrosion and environmental effects. A communication test shall be performed to assure that radio link is properly working.</p> <p>3.2.2.3.5 It shall be OWNER’s scope of supply all associated and required electric supply for the console/rack, visualization unit and interconnecting/interface cabling to the system console/rack, antenna cabling, adapters, junction boxes, accessories for installation as rack bases, sensor and antenna fixing brackets and supports, cable laying accessories and any additional required ancillary equipment.</p> <p>3.2.2.3.6 OWNER shall provide documentation related to the sensor location and installation method for PETROBRAS approval.</p> <p>3.2.2.3.7 The Positioning System shall be installed according to the applicable Classification Society Rules.</p> <p>3.2.2.3.8 It shall be OWNER’s scope of supply the delivery of the technical documentation related to the installation, including description, sensor and antenna location suggestion, drawings for sensor and equipment installation and cable laying and interconnections.</p>			

	TECHNICAL SPECIFICATION	Nº	I-ET-4501.01-6400-800-PPC-001	REV.	A	
	PROJECT:	EXPORT AND TRANSFER OFFSHORE UNIT			SHEET	11 of 20
	TITLE:	INSTRUMENTATION, AUTOMATION AND CONTROL – UOTE			CORPORATE	EB-E&P

3.2.2.4 Interface with Other Systems

3.2.2.4.1 The CALM buoys Monitoring System has a graphical HMI which presents CALM buoys position moving in real time. This system shall receive data from FSO in order to represent it in the positioning screen.

3.2.2.4.2 OWNER shall deliver the following data to CALM buoys Control Console, permanently and at real time (maximum age 6 seconds):

- Latitude and longitude of turret central point; or
- Latitude and longitude of any point at the ship, x and y distances from turret center and the vessel heading.

3.2.2.4.3 In order to provide that information, either an USPM may be placed at the turret or data should come from DARPS or any other available positioning system on the ship.

3.2.3 UOTE Subsea Control System

3.2.3.1 There will be 2 (two) skid valves, one for each pipeline. Their function is to block UOTE pipelines. They will be electrically, manually and remotely actuated from UOTE SOS located in the FSO.

3.2.3.2 With each skid valve there will be an integrated pressure/temperature transmitter (TPT).

3.2.3.3 Each PLEM will be composed by a skid with interconnecting ducts and 5 (five) remote electrically actuated valves. Each PLEM will have its own integrated pressure/temperature transmitter (TPT).


3.2.3.4 The subsea valves and TPT's will have a dedicated communication protocol (network). These electrical equipment are addressable and smart type.

3.2.3.5 There will be a pipeline corrosion monitoring system. Its exactly type and location will be defined in Detail Engineering Phase.

3.2.4 Leak Detection System (LDS)

3.2.4.1 It will be implemented a Leak Detection System (LDS) in UOTE SOS located in FSO, to detect fluid leakage during FSO to CALM buoys offloading and CALM buoy to CALM buoy transfer operations.

3.2.4.2 The Leak Detection System will be based in TRANSPETRO standard DVA (Diferença de Volume Acumulada) application. It will use the accumulated error measured when comparing the instant flow measurement in FSO metering stations and the instant flow measurement in CALM buoys flow meters. DVA shall run in UOTE SOS (Supervision layer) and shall be configured as described in I-ET-4000.00-5520-860-PTD-006 - iFIX OPERATIONAL FUNCTIONS.

	TECHNICAL SPECIFICATION	Nº I-ET-4501.01-6400-800-PPC-001	REV. A
	PROJECT: EXPORT AND TRANSFER OFFSHORE UNIT	SHEET 12 of 20	
	TITLE: INSTRUMENTATION, AUTOMATION AND CONTROL – UOTE	CORPORATE EB-E&P	

3.2.5 Flow Metering System


3.2.5.1 The oil flow metering shall comply with Brazilian Petroleum Agency (ANP) regulations (Technical Measurement Regulation, by “Portaria Conjunta ANP/INMETRO nº 1 de 19 de Junho de 2000”). Where applicable, the Metering System and its components shall also comply with DR-ENGP-1.6-R.1.

3.2.5.2 It shall be foreseen 3 (three) Custody Transfer metering skids, 1 (one) installed at the Inloading and 2 (two) installed at Offloading lines, connected to flow computers. 2 (two) Calibration Skids shall also be provided.

3.2.5.3 Inloading Metering Skids

- 1 (one) Custody Transfer metering skid, with capacity of total Inloading flow, composed of:
 - 4 (four) custody transfer flow meters of high accurate ultrasonic type meters installed with flow rectifier, suitable manual valves and arrangement in order to configure the 4 (four) meters in parallel - 3 (three) duty meters and 1 (one) as installed stand-by;
 - 4 (four) pressure transmitters, installed downstream each ultrasonic custody transfer flow meter;
 - 4 (four) temperature transmitters, installed downstream each ultrasonic custody transfer flow meter;
 - 1 (one) BS&W analyzer with mixer, installed downstream the ultrasonic custody transfer flow meters;
 - Manual valves installed at the positions shown in I-DE-4501.01-1212-944-PPC-001 - PIPING AND INSTRUMENT DIAGRAM - FSO INLOADING AND METERING SYSTEM;
 - 1 (one) automatic oil sampler installed downstream ultrasonic custody transfer flow meters;
 - 1 (one) manual sampling point installed downstream ultrasonic custody transfer flow meters;

- 1 (one) Calibration Skid for Inloading Metering Skid, composed of:
 - 1 (one) master meter of high accurate turbine type installed with suitable manual valves and bypass arrangement in order to configure the meter in series with each duty meter and in series with a compact prover, to allow calibration of duty and master meters in process conditions;
 - 1 (one) compact prover for calibration of the master meter in process conditions.

	TECHNICAL SPECIFICATION	Nº I-ET-4501.01-6400-800-PPC-001	REV. A
	PROJECT: EXPORT AND TRANSFER OFFSHORE UNIT	SHEET 13 of 20	
	TITLE: INSTRUMENTATION, AUTOMATION AND CONTROL – UOTE	CORPORATE EB-E&P	

3.2.5.4 Offloading Metering Skids

- 2 (two) Custody Transfer metering skids, one for each export pump header, each one with capacity of half flow, and composed of:
 - 3 (three) custody transfer flow meters of high accurate ultrasonic type meters installed with flow rectifier, suitable manual valves and arrangement in order to configure the 3 (three) meters in parallel - 2 (two) duty meters and 1 (one) as installed stand-by.
 - 3 (three) pressure transmitters, installed downstream each ultrasonic custody transfer flow meter;
 - 3 (three) temperature transmitters, installed downstream each ultrasonic custody transfer flow meter;
 - 1 (one) BS&W analyzer with mixer, installed downstream the ultrasonic custody transfer flow meters;
 - Manual valves installed at the positions shown in I-DE-4501.01-1359-944-PPC-002 – PIPING AND INSTRUMENT DIAGRAM - FSO OFFLOADING AND METERING SYSTEM;
 - 1 (one) automatic oil sampler installed downstream ultrasonic custody transfer flow meters;
 - 1 (one) manual sampling point installed downstream ultrasonic custody transfer flow meters;

- 1 (one) Calibration Skid for both Offloading Metering Skids, composed of:
 - 1 (one) flow master meter of high accurate turbine type installed with suitable manual valves and bypass arrangement in order to configure the meter in series with duty meters and in series with a compact prover, to allow calibration of duty and master meters in process conditions;
 - 1 (one) compact prover for calibration of the master meter in process conditions.

3.2.5.5 Additional requirements

- The following requirements are in accordance to ANP regulation (“Technical Measurement Regulation, by Portaria Conjunta ANP/INMETRO Nº 1 de 19 de Junho de 2000”) and shall be interpreted as minimum. Other metering points may be necessary depending on the cargo and pumping design / proceedings adopted.


	TECHNICAL SPECIFICATION	Nº	I-ET-4501.01-6400-800-PPC-001	REV.	A	
	PROJECT:	EXPORT AND TRANSFER OFFSHORE UNIT			SHEET	14 of 20
	TITLE:	INSTRUMENTATION, AUTOMATION AND CONTROL – UOTE			CORPORATE	EB-E&P

Table 1 - Points of Measurement

Fluids	Metering points	Duty	Type of meter	Accuracy	Reference standard
Oil	Inloading (1) and Offloading (2)	Custody Transfer	Ultrasonic 4 or more channels	± 0.3% (system) ± 0.2% (sensor)	API-MPMS OIML R117 ISO


- The calibration, as required by ANP, and maintenance of the metering system shall not cause any impact (decrease and/or shutdown) on the Unit's operation;
- The compact provers shall comply with NR-13 Brazilian regulation;
- OWNER shall provide to PETROBRAS the documentation (in Portuguese language) of the metering system (design and operating philosophy, dimensional drawings, pressure drop and uncertainty calculation) to be submitted to ANP (National Petroleum Agency) for comments and approval. These documentation shall be delivered during design phase;
- Regarding the Compact Prover, provision of a connection point and laydown space for a tank rover, as well as the tank prover supply and connection are OWNER's responsibility;
- Metering reports shall be ready available for PETROBRAS Representative on board, as well as recorded for further internal or authority audit and shall comply with ANP regulation.
- Flow Metering System Panel and Workstation: In FSO, it will be supplied a Flow Metering System Panel, composed of flow computers for flow totalization and Fast Ethernet switch(es), with a dedicated workstation in CCR connected to this panel and a printer dedicated to ANP Reports. This panel will also be connected to SOS network in order to allow flow remote monitoring and Leak Detection System monitoring.


3.2.6 Subsea Corrosion Monitoring System (SCMS)

- 3.2.6.1 The subsea pipelines will have their integrity monitored by corrosion probes with technology to indirectly assess the degree of corrosion suffered by it.
- 3.2.6.2 Corrosion monitoring results will be sent to UOTE SOS in FSO from Corrosion Monitoring Panel, located in turret. UOTE SOS shall display graphics, alarms and reports concerning the integrity of subsea pipelines.
- 3.2.6.3 This system is specified in another Technical Specification.

3.2.7 FSO Interfaces


- 3.2.7.1 FSO CSS shall be connected to UOTE SOS for supervision and operation of all subsea and CALM buoys equipment by TRANSPETRO personnel. All screens, real time data

	TECHNICAL SPECIFICATION	Nº I-ET-4501.01-6400-800-PPC-001	REV. A
	PROJECT: EXPORT AND TRANSFER OFFSHORE UNIT	SHEET 15 of 20	
	TITLE: INSTRUMENTATION, AUTOMATION AND CONTROL – UOTE	CORPORATE EB-E&P	
<p>acquisition, historical data acquisition and recording, alarms and events of UOTE shall be integrated and displayed at UOTE SOS.</p> <p>3.2.7.2 UOTE SOS shall be based in redundant Proficy iFIX 5.0 HMI/SCADA servers linked to the FSO CSS through a redundant Fast Ethernet network. The iFIX license shall be “SCADA Developer Unlimited”.</p> <p>3.2.7.3 UOTE SOS screens, database and scripts shall be configured as described in I-ET-4000.00-5520-860-PTD-002 - CONFIGURATION OF SCADA SYSTEMS IN OIL TERMINALS.</p> <p>3.2.7.4 UOTE SOS Ethernet network shall be as described in I-ET-4000.00-5520-860-PTD-005 – AUTOMATION NETWORKS FOR TERMINALS.</p> <p>3.2.7.5 UOTE SCADA servers shall be as described in I-ET-4300.00-6000-800-PTD-001 - SPECIFICATION FOR SCADA SERVERS (except item 2.8.1.2).</p> <p>3.2.7.6 The communication between UOTE SOS and subsea and CALM buoys valves, instrumentation and integrated systems shall be through 2 different communication links, as follows:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Primary link: A redundant digital radio link for data communication between UOTE SOS Fast Ethernet network and equipment located on FSO turret. The digital radio link shall use standard Ethernet network with Modbus TCP/IP protocol. Equipment located on FSO turret shall be interconnected to the subsea and CALM buoys valves, instrumentation and integrated systems by an electrical and communication subsea umbilical. The subsea umbilical will be connected to subsea junction boxes that will allow the interconnection of all subsea and CALM buoys instruments and systems. • Backup link: A direct digital radio link as a backup communication data link between UOTE SOS and CALM buoys for the data acquired/processed by USPM. Note: The CALM buoys valves and subsea valves communicate with UOTE SOS on FSO only through the electrical and communication umbilical. <p>3.2.7.7 The subsea system (valves, TPT’s and corrosion sensors) will be monitored and actuated from UOTE SOS located in FSO. The interconnection of these systems to UOTE SOS will be made through interface panels, located on FSO turret, by a digital radio link. 2 (two) interface panels are foreseen: one for subsea and CALM buoys equipment (valves, TPTs, FITs, etc.) and one for Corrosion Monitoring System.</p> <p>3.2.7.8 If pressurized air supply is needed for equipment panels located on turret, instrument air from FSO Utilities shall be used, and air connections shall be foreseen in swivel.</p> <p>3.2.7.9 Any failure in the devices used to provide power supply to the instrumentation, control or safety systems shall be signaled in the UOTE SOS in FSO.</p>			

	TECHNICAL SPECIFICATION	Nº I-ET-4501.01-6400-800-PPC-001	REV. A
	PROJECT: EXPORT AND TRANSFER OFFSHORE UNIT	SHEET 16 of 20	
	TITLE: INSTRUMENTATION, AUTOMATION AND CONTROL – UOTE	CORPORATE EB-E&P	

3.2.7.10 Screens for remote monitoring and actuation of UOTE will be implemented in UOTE SOS, with the following information:

- Data from Flow Metering System, including custody transfer flow metering Metering Skids, (pressure, temperature, flow, flow totalization), BSW, automatic sampling system data;
- Automatic topsides valves actuation and status;
- Data exchanged with DP shuttle tanker (IMTS data);
- Remote actuation, position and all monitoring information of Skid Valve 1 and Skid Valve 2;
- Remote actuation, position, alignment and all monitoring information of all valves of PLEM 1 and PLEM 2;
- Alarms, safety set point adjustments and emergency blocks of PLEM 1 and PLEM 2;
- Remote actuation, position and all monitoring information of the motorized valves of CALM buoys;
- Real time data acquisition from CALM buoys flow meters;
- CALM buoys flow totalization in order to monitor leakages through flow comparison (DVA);
- Execution of DVA procedure;
- Real time data acquisition and historical collection from PLEM 1 and PLEM 2 pressure/temperature transmitters;
- Real time data acquisition and historical collection from CALM buoys pressure and temperature transmitters;
- Real time data acquisition from CALM buoys position;
- Real time data acquisition from CALM buoys battery levels;
- Real time data acquisition from CALM buoys hawser load tension;
- CALM buoys pressure relief valves position monitoring;
- Remote actuation and monitoring of CALM buoys fog horns;
- Real time data acquisition from pipelines corrosion monitoring system;
- Cause and effect matrix;

	TECHNICAL SPECIFICATION	Nº	I-ET-4501.01-6400-800-PPC-001	REV.	A	
	PROJECT:	EXPORT AND TRANSFER OFFSHORE UNIT			SHEET	17 of 20
	TITLE:	INSTRUMENTATION, AUTOMATION AND CONTROL – UOTE			CORPORATE	EB-E&P


- Cargo and Ballast tanks level data;
- Cargo Tanks inert gas data;
- From Cargo and Ballast System: Cargo and Ballast pumps status, speed and control, Cargo and Ballasts valves position and control, Hydraulic Power Unit pressure and components status, oil line pressure and flow data;
- Oil Discharge Monitoring Equipment (ODME) interface;
- Cargo Tanks High Level and Overfill Alarms (98%);
- Draft data;
- Alarms, events and set point adjustments;
- Real time data acquisition and historic collection;
- Other information, to be submitted to PETROBRAS for approval.


3.3 FSO Digital Radio Link Interfaces

3.3.1 The pipeline Corrosion Monitoring System interface panel and the Subsea Control interface panel will be located on FSO turret. The dimensions, weight, power supply and power consumption of the panels depend on suppliers definition and will be informed during the FSO project development. As a preliminary estimative, the above mentioned panels will have:

- Subsea Control Interface Panel
 - Footprint: 800 mm x 800 mm x 2000 mm;
 - Power Supply: 127 Vac, 60 Hz;
 - Power consumption: 10 kW;
 - Weight: 1 ton.
- Corrosion Monitoring Panel
 - Footprint: 800 mm x 800 mm x 2000 mm;
 - Power Supply: 220 Vac, 60 Hz;
 - Power consumption: 1 kW (estimated);
 - Weight: 1 ton.

3.3.2 A digital radio link, composed of 3 (three) antennas, shall be provided on FSO turret for data communication with UOTE SOS.

	TECHNICAL SPECIFICATION	Nº I-ET-4501.01-6400-800-PPC-001	REV. A
	PROJECT: EXPORT AND TRANSFER OFFSHORE UNIT	SHEET 18 of 20	
	TITLE: INSTRUMENTATION, AUTOMATION AND CONTROL – UOTE	CORPORATE EB-E&P	
3.3.3	UOTE SOS and the digital radio link shall be interconnected through an Ethernet standard network (Modbus TCP/IP protocol).		
3.3.4	To guarantee CALM buoys (USPM) monitoring continuity, a digital radio link shall be used as backup communication data link between UOTE SOS and CALM buoys.		
3.4	Watchdog Timer		
3.4.1	Monitoring of data communication between UOTE SOS and other UOTE equipment is essential for the operation. continuity.		
3.4.2	A watchdog timer shall be configured in UOTE SOS to monitor communications between UOTE SOS and the other UOTE Automation equipment.		
3.4.3	During monitoring, the failure of data communication between these systems for a period of time exceeding 3 (three) minutes shall make UOTE SOS to generate an alarm to the operator and switch communications from the subsea umbilical link to the backup digital radio link. There shall also be the possibility of manually switching between data links.		
3.4.4	When operating by the main link, there shall be a “heart beat” periodic signal transmission by the secondary link to ensure that this secondary link is functional. When operating by the secondary link, there shall be a “heart beat” periodic signal transmission by the main link, to enable the automatic return of operation by the main link.		
3.4.5	Total transmission delay between CALM buoys, turret and FSO shall not exceed 10 seconds. Also, delay between successive readings (scan time) shall not exceed 10 seconds.		
3.5	FSO and UOTE Safety/ESD Interfaces		
3.5.1	Automatic actions derived from ESD signals will be executed in the FSO CSS and will be displayed in UOTE SOS. No automatic actions but the proper ones derived from FSO and UOTE Cause and Effect Matrix shall be taken.		
3.6	FSO and UOTE CCTV Interfaces		
3.6.1	In FSO, it will be installed a Closed Circuit TV system to monitor the Unit. The riser connection deck will be monitored by dedicated TV cameras. A dedicated TV camera with recording device shall also be provided for helideck area and operations. The recording shall cover at least the last 24 hours of helicopter operations. Other cameras definition and installation is OWNER’s scope of supply.		
3.6.2	A specific infra-red circuit composed of IR cameras, cables, etc, shall be provided to monitor undesirable possible oil spills to the sea, and the signal will be provided in FSO CCR. Monitoring shall be based on cameras with infrared (IR) vision capacity in the 7-14 µm range, definition of 160x240 pixels. At least 2 (two) cameras shall be provided to monitor the offloading and inloading operations, at the hose reel location.		
3.6.3	The CCTV shall consist of the following devices:		

	TECHNICAL SPECIFICATION	Nº I-ET-4501.01-6400-800-PPC-001	REV. A
	PROJECT: EXPORT AND TRANSFER OFFSHORE UNIT	SHEET 19 of 20	
	TITLE: INSTRUMENTATION, AUTOMATION AND CONTROL – UOTE	CORPORATE EB-E&P	

- Cameras (conventional and IR), digital type, with IP address, with lenses, positioning device, power supply, housings, interconnecting cables and accessories. Housing made of 316L Stainless Steel, with minimum degree of protection IP54, for indoor applications or IP56, for outdoor applications. Ex protection type suitable to the electrical classification of the area;
- Control System consisting of:
 - Data switch;
 - Digital Video Multiplexer (Central Processor);
 - Storage unit;
 - 2 (two) video monitors (LCD type, 21” minimum) and 2 (two) CCTV Keyboards in CCR.

3.6.4 If CCTV-IR cameras are used for leak detection on CALM buoys, images shall be sent to the FSO through the same electrical subsea umbilical.

3.6.5 In this case, in FSO side, an additional monitor with keyboard for CCTV shall be foreseen (OWNER scope of supply).

3.6.6 The connection details in FSO side are OWNER scope of supply.

3.7 Inloading Monitoring Telemetry System (IMTS)

3.7.1 The IMTS is responsible for data integration between the DP shuttle tanker and the FSO during Inloading operations. Logic signals are transferred by radio during inloading in order to stop DP shuttle tanker discharge pumps when the Inloading System gets a “greenline” failure.

3.7.2 A digital radio link based on a MOSCAD technology shall be used at each vessel – FSO and DP shuttle tankers. The FSO MOSCAD Remote Terminal is directly interconnected to FSO CSS. During Inloading operation, the Inloading System (running in FSO CSS) will send to IMTS a “permit to pump” signal and will receive a “pump running” signal from DP shuttle tanker system. The FSO radio link shall be compatible with DP shuttle tanker radio equipment. During the detailed design, it will be informed the MOSCAD system specifications and other details. A schematic about the system can be seen below (Figure 1).

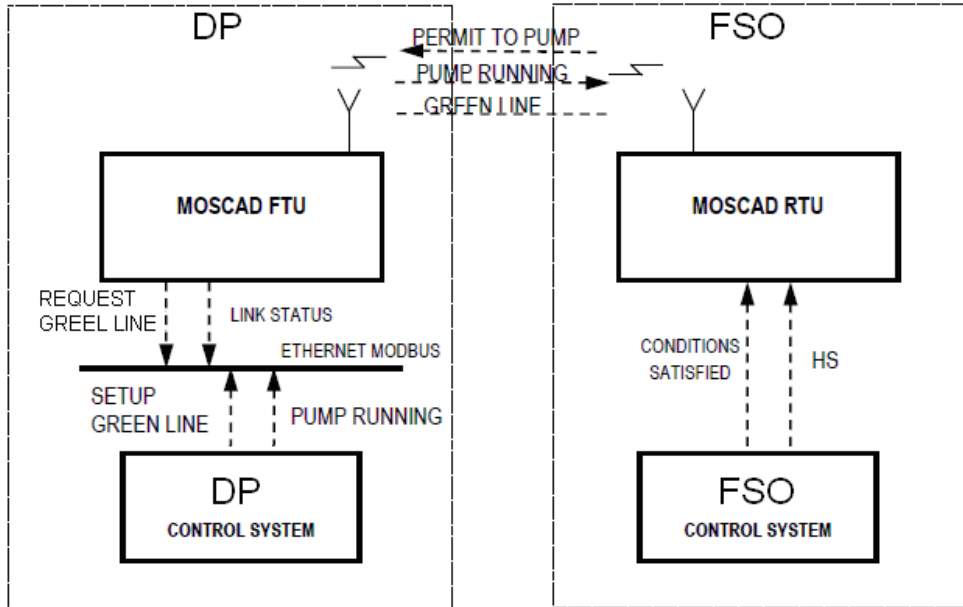


Figure 1 – IMTS Diagram

- 3.7.3 It is taken into account that the existing OMTS (Offloading Monitoring Telemetry System) in the DP shuttle tankers will be adapted to permit this new operational mode. Also the DP shuttle tankers Cargo Control and Monitoring System is going to be adapted to stop pumping when IMTS informs that “permit to pump” signal got deactivated.
- 3.7.4 MOSCAD panel shall be installed in CCR.
- 3.7.5 Signal “pump running” shall be sent from IMTS to FSO CSS. Inloading valves position and “permit to pump” signal shall be read from FSO CSS.

Anexo II.8.5.2-1 - Planilhas de Cálculo dos Riscos Ambientais e do Índice de Tolerabilidade

II.8.5.2-1 - Planilhas de Cálculo dos Riscos Ambientais e do Índice de Tolerabilidade

As planilhas de cálculo dos riscos ambientais e do Índice de Tolerabilidade para cada CVA nas Fases de Instalação e de Operação da UOTE estão apresentadas adiante.

O Risco Ambiental foi calculado conforme metodologia descrita no item II.8.5.1 e dados de cada um dos CVAs detalhados no item II.8.4.2. Para o cálculo do Índice de Tolerabilidade foram utilizados a metodologia descrita no item II.8.6.1 e os tempos de recuperação de cada um dos CVAs também descritos no item II.8.4.2. O Quadro a seguir apresenta resumo dos tempos de recuperação adotados.

Quadro II.8.5.2.2 - 1: Tempo de recuperação adotado por CVA

CVA	Intervalo	Tempo de recuperação adotado
Manguezais	4 a 20 anos	20 anos
Costões Rochosos	6 meses a 2 anos	2 anos
Praias Arenosas	6 meses a 1,5 anos	1,5 ≈ 2 anos
Mamíferos Marinhos – Cetáceos	0 a 3 semanas	0,06 anos
Aves Marinhas - Áreas de Nidificação	2 a 3 anos	3 anos
Quelônios - Áreas de Desova	3 anos	3 anos
Peixes - Ovos e Larvas	0-7 meses	0,583 anos
Corais Rasos	3 a 5 anos	5 anos

Fase de Implantação

(1) CVA Manguezais

1) Volume Vazado: 8 m³

Hipótese Acidental	Frequência (oc/ano)
2	1,927E-05
Total	1,927E-05

Local onde o CVA é encontrado	Prob. Toque		Risco Ambiental (ano ⁻¹)			Índice de Tolerabilidade (%)		
	Verão	Inverno	Verão	Inverno	Total	Verão	Inverno	Total
Itapemirim e Marataízes	0,00	0,00	0,0000E+00	0,0000E+00	0,0000E+00	0,0000	0,0000	0,0000
Barra de Itabapoana	0,00	0,02	0,0000E+00	1,9270E-07	1,9270E-07	0,0000	0,0004	0,0004
Delta do Rio Paraíba do Sul	0,00	0,03	0,0000E+00	2,8905E-07	2,8905E-07	0,0000	0,0006	0,0006
Divisa de São João da Barra e Campos dos Goytacazes	0,01	0,09	9,6350E-08	8,6715E-07	9,6350E-07	0,0002	0,0017	0,0019
Campos dos Goytacazes	0,01	0,09	9,6350E-08	8,6715E-07	9,6350E-07	0,0002	0,0017	0,0019
Quissamã	0,01	0,07	9,6350E-08	6,7445E-07	7,7080E-07	0,0002	0,0013	0,0015
Carapebus	0,00	0,00	0,0000E+00	0,0000E+00	0,0000E+00	0,0000	0,0000	0,0000
Macaé	0,00	0,00	0,0000E+00	0,0000E+00	0,0000E+00	0,0000	0,0000	0,0000
Divisa de Casimiro de Abreu e Cabo Frio	0,00	0,00	0,0000E+00	0,0000E+00	0,0000E+00	0,0000	0,0000	0,0000
Norte de Cabo Frio	0,00	0,00	0,0000E+00	0,0000E+00	0,0000E+00	0,0000	0,0000	0,0000
Sul de Cabo Frio	0,00	0,00	0,0000E+00	0,0000E+00	0,0000E+00	0,0000	0,0000	0,0000
Arraial do Cabo	0,00	0,00	0,0000E+00	0,0000E+00	0,0000E+00	0,0000	0,0000	0,0000

Local onde o CVA é encontrado	Prob. Toque		Risco Ambiental (ano ⁻¹)			Índice de Tolerabilidade (%)		
	Verão	Inverno	Verão	Inverno	Total	Verão	Inverno	Total
Rio de Janeiro	0,00	0,00	0,0000E+00	0,0000E+00	0,0000E+00	0,0000	0,0000	0,0000
Ilha Grande	0,00	0,00	0,0000E+00	0,0000E+00	0,0000E+00	0,0000	0,0000	0,0000
Ubatuba	0,00	0,00	0,0000E+00	0,0000E+00	0,0000E+00	0,0000	0,0000	0,0000

2) Volume 1384 m³

Hipótese Acidental	Frequência (oc/ano)
4	2,163E-03
Total	2,163E-03

Local onde o CVA é encontrado	Prob. Toque		Risco Ambiental (ano ⁻¹)			Índice de Tolerabilidade (%)		
	Verão	Inverno	Verão	Inverno	Total	Verão	Inverno	Total
Itapemirim e Marataízes	0,00	0,00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,0000	0,0000	0,0000
Barra de Itabapoana	0,00	0,02	0,00E+00	2,16E-05	2,16E-05	0,0000	0,0433	0,0433
Delta do Rio Paraíba do Sul	0,00	0,03	0,00E+00	3,24E-05	3,24E-05	0,0000	0,0649	0,0649
Divisa de São João da Barra e Campos dos Goytacazes	0,01	0,11	1,08E-05	1,19E-04	1,30E-04	0,0216	0,2379	0,2596
Campos dos Goytacazes	0,01	0,11	1,08E-05	1,19E-04	1,30E-04	0,0216	0,2379	0,2596
Quissamã	0,01	0,11	1,08E-05	1,19E-04	1,30E-04	0,0216	0,2379	0,2596
Carapebus	0,00	0,05	0,00E+00	5,41E-05	5,41E-05	0,0000	0,1082	0,1082
Macaé	0,00	0,08	0,00E+00	8,65E-05	8,65E-05	0,0000	0,1730	0,1730
Divisa de Casimiro de Abreu e Cabo Frio	0,03	0,13	3,24E-05	1,41E-04	1,73E-04	0,0649	0,2812	0,3461
Norte de Cabo Frio	0,03	0,13	3,24E-05	1,41E-04	1,73E-04	0,0649	0,2812	0,3461
Sul de Cabo Frio	0,03	0,13	3,24E-05	1,41E-04	1,73E-04	0,0649	0,2812	0,3461
Arraial do Cabo	0,03	0,13	3,24E-05	1,41E-04	1,73E-04	0,0649	0,2812	0,3461
Rio de Janeiro	0,00	0,08	1,08E-05	1,19E-04	1,30E-04	0,0000	0,1730	0,1730
Ilha Grande	0,00	0,06	0,00E+00	5,41E-05	5,41E-05	0,0000	0,1298	0,1298
Ubatuba	0,00	0,04	0,00E+00	8,65E-05	8,65E-05	0,0000	0,0865	0,0865

(2) CVA Costões Rochosos

1) Volume Vazado: 8 m³

Hipótese Acidental	Frequência (oc/ano)
2	1,927E-05
Total	1,927E-05

Local onde o CVA é encontrado	Prob. Toque		Risco Ambiental (ano ⁻¹)			Índice de Tolerabilidade (%)		
	Verão	Inverno	Verão	Inverno	Total	Verão	Inverno	Total
Não há probabilidade de toque para esta faixa de volume	0,00	0,00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00

2) Volume 1384 m³

Hipótese Acidental	Frequência (oc/ano)
4	2,163E-03
Total	2,163E-03

Local onde o CVA é encontrado	Prob. Toque		Risco Ambiental (ano ⁻¹)			Índice de Tolerabilidade (%)		
	Verão	Inverno	Verão	Inverno	Total	Verão	Inverno	Total
Rio das Ostras - Armação de Búzios - Cabo Frio - Arraial do Cabo	0,03	0,15	3,24E-05	1,62E-04	1,95E-04	0,0065	0,0324	0,0389
Saquarema a Niterói (oceânico)	0,00	0,06	0,00E+00	6,49E-05	6,49E-05	0,0000	0,0130	0,0130
Rio de Janeiro (Oceânico) e Ilha da Marambaia	0,00	0,08	0,00E+00	8,65E-05	8,65E-05	0,0000	0,0173	0,0173
Ilha Grande e Parati	0,00	0,06	0,00E+00	6,49E-05	6,49E-05	0,0000	0,0130	0,0130
Ubatuba e Ilha Bela	0,00	0,07	0,00E+00	7,57E-05	7,57E-05	0,0000	0,0151	0,0151
São Sebastião	0,00	0,02	0,00E+00	2,16E-05	2,16E-05	0,0000	0,0043	0,0043

(3) CVA Praias Arenosas

1) Volume Vazado: 8 m³

Hipótese Acidental	Frequência (oc/ano)
2	1,927E-05
Total	1,927E-05

Local onde o CVA é encontrado	Prob. Toque		Risco Ambiental (ano ⁻¹)			Índice de Tolerabilidade (%)		
	Verão	Inverno	Verão	Inverno	Total	Verão	Inverno	Total
Itapemirim a São Francisco de Itabapoana	0,00	0,01	0,00E+00	9,64E-08	9,64E-08	0,0000	0,0000	0,0000
São João da Barra	0,00	0,03	0,00E+00	2,89E-07	2,89E-07	0,0000	0,0001	0,0001
Campos dos Goytacazes a Cabo Frio	0,01	0,09	9,64E-08	8,67E-07	9,64E-07	0,0000	0,0002	0,0002
Arraial do Cabo – Niterói (oceânico)	0,00	0,00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,0000	0,0000	0,0000
Rio de Janeiro (Oceânico) e Restinga da Marambaia	0,00	0,00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,0000	0,0000	0,0000
Ilha Grande e Parati	0,00	0,00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,0000	0,0000	0,0000
Ubatuba e Ilha Bela	0,00	0,00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,0000	0,0000	0,0000
São Sebastião e Bertoga	0,00	0,00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,0000	0,0000	0,0000

2) Volume 1384 m³

Hipótese Acidental	Frequência (oc/ano)
4	2,163E-03
Total	2,163E-03

Local onde o CVA é encontrado	Prob. Toque		Risco Ambiental (ano ⁻¹)			Índice de Tolerabilidade (%)		
	Verão	Inverno	Verão	Inverno	Total	Verão	Inverno	Total
Itapemirim a São Francisco de Itabapoana	0,00	0,03	0,00E+00	3,24E-05	3,24E-05	0,0000	0,0065	0,0065
São João da Barra	0,00	0,05	0,00E+00	5,41E-05	5,41E-05	0,0000	0,0108	0,0108
Campos dos Goytacazes a Cabo Frio	0,03	0,13	3,24E-05	1,41E-04	1,73E-04	0,0065	0,0281	0,0346
Arraial do Cabo – Niterói (oceânico)	0,03	0,07	3,24E-05	7,57E-05	1,08E-04	0,0065	0,0151	0,0216
Rio de Janeiro (Oceânico) e Restinga da Marambaia	0,00	0,08	0,00E+00	8,65E-05	8,65E-05	0,0000	0,0173	0,0173
Ilha Grande e Parati	0,00	0,06	0,00E+00	6,49E-05	6,49E-05	0,0000	0,0130	0,0130
Ubatuba e Ilha Bela	0,00	0,04	0,00E+00	4,33E-05	4,33E-05	0,0000	0,0087	0,0087
São Sebastião e Bertioga	0,00	0,02	0,00E+00	2,16E-05	2,16E-05	0,0000	0,0043	0,0043

(4) CVA Mamíferos Marinhos - Cetáceos

1) Volume Vazado: 8 m³

Hipótese Acidental	Frequência (oc/ano)
2	1,927E-05
Total	1,927E-05

Local onde o CVA é encontrado	Prob. Toque		Relação entre as áreas		Risco Ambiental (ano ⁻¹)			Índice de Tolerabilidade (%)		
	Verão	Inverno	Verão	Inverno	Verão	Inverno	Total	Verão	Inverno	Global
Limitado pelo contorno de probabilidade de presença de óleo de 0-10%	0,10	0,10	0,8516	0,9056	8,20E-07	8,73E-07	1,69E-06	0,0000	0,0000	0,0000
	0,20	0,20	0,1002	0,0671	1,93E-07	1,29E-07	3,22E-07	0,0000	0,0000	0,0000
	0,30	0,30	0,0291	0,0197	8,41E-08	5,69E-08	1,41E-07	0,0000	0,0000	0,0000
	0,40	0,40	0,0121	0,0040	4,65E-08	1,55E-08	6,20E-08	0,0000	0,0000	0,0000
	0,50	0,50	0,0017	0,0013	8,07E-09	6,48E-09	1,46E-08	0,0000	0,0000	0,0000
	0,60	0,60	0,0017	0,0009	9,70E-09	5,19E-09	1,49E-08	0,0000	0,0000	0,0000
	0,70	0,70	0,0023	0,0004	1,58E-08	3,03E-09	1,89E-08	0,0000	0,0000	0,0000
	0,80	0,80	0,0003	0,0004	2,59E-09	3,46E-09	6,05E-09	0,0000	0,0000	0,0000
	0,90	0,90	0,0003	0,0000	2,91E-09	0,00E+00	2,91E-09	0,0000	0,0000	0,0000
1,00	1,00	0,0007	0,0004	6,47E-09	4,32E-09	1,08E-08	0,0000	0,0000	0,0000	
TOTAL					1,190E-06	1,097E-06	2,287E-06	0,0000	0,0000	0,0000

2) Volume 1384 m³

Hipótese Acidental	Frequência (oc/ano)
4	2,163E-03
Total	2,163E-03

Local onde o CVA é encontrado	Prob. Toque		Relação entre as áreas		Risco Ambiental (ano ⁻¹)			Índice de Tolerabilidade (%)		
	Verão	Inverno	Verão	Inverno	Verão	Inverno	Total	Verão	Inverno	Total
Limitado pelo contorno de probabilidade de presença de óleo de 0-10%	0,10	0,10	0,6449	0,3611	6,98E-05	4,71E-05	1,17E-04	0,0004	0,0003	0,0007
	0,20	0,20	0,1825	0,2627	3,95E-05	5,44E-05	9,39E-05	0,0002	0,0003	0,0006
	0,30	0,30	0,0619	0,1730	2,01E-05	4,67E-05	6,68E-05	0,0001	0,0003	0,0004
	0,40	0,40	0,0390	0,1674	1,69E-05	6,03E-05	7,71E-05	0,0001	0,0004	0,0005
	0,50	0,50	0,0561	0,0338	3,03E-05	1,52E-05	4,55E-05	0,0002	0,0001	0,0003
	0,60	0,60	0,0108	0,0010	7,03E-06	5,41E-07	7,57E-06	0,0000	0,0000	0,0000
	0,70	0,70	0,0037	0,0005	2,81E-06	0,00E+00	2,81E-06	0,0000	0,0000	0,0000
	0,80	0,80	0,0003	0,0005	2,30E-07	3,61E-07	5,91E-07	0,0000	0,0000	0,0000
	0,90	0,90	0,0003	0,0005	2,59E-07	0,00E+00	2,59E-07	0,0000	0,0000	0,0000
	1,00	1,00	0,0005	0,0005	5,77E-07	4,51E-07	1,03E-06	0,0000	0,0000	0,0000
TOTAL					1,874E-04	2,250E-04	4,124E-04	0,0011	0,0013	0,0025

(5) CVA Aves Marinhas - Áreas de Nidificação

1) Volume Vazado: 8 m³

Hipótese Acidental	Frequência (oc/ano)
2	1,927E-05
Total	1,927E-05

Local onde o CVA é encontrado	Prob. Toque		Risco Ambiental (ano ⁻¹)			Índice de Tolerabilidade (%)		
	Verão	Inverno	Verão	Inverno	Total	Verão	Inverno	Total
Não há probabilidade de toque para esta faixa de volume	0,00	0,00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00

2) Volume 1384 m³

Hipótese Acidental	Frequência (oc/ano)
4	2,163E-03
Total	2,163E-03

Local onde o CVA é encontrado	Prob. Toque		Risco Ambiental (ano ⁻¹)			Índice de Tolerabilidade (%)		
	Verão	Inverno	Verão	Inverno	Total	Verão	Inverno	Total
Ilha Branca (Marataízes)	0,00	0,01	0,00E+00	1,08E-05	1,08E-05	0,0000	0,0032	0,0032
Arquipélago de Santana (Macaé)	0,01	0,13	1,08E-05	1,41E-04	1,51E-04	0,0032	0,0422	0,0454
Ilhas de Rio das Ostras	0,01	0,15	1,08E-05	1,62E-04	1,73E-04	0,0032	0,0487	0,0519
Ilha Feia (Armação dos Búzios)	0,03	0,15	3,24E-05	1,62E-04	1,95E-04	0,0097	0,0487	0,0584
Ilha de Cabo Frio (Arraial do Cabo)	0,03	0,13	3,24E-05	1,41E-04	1,73E-04	0,0097	0,0422	0,0519
Ilhas Oceânicas do Rio de Janeiro (Município)	0,00	0,08	0,00E+00	8,65E-05	8,65E-05	0,0000	0,0260	0,0260
Ilha Grande	0,00	0,06	0,00E+00	6,49E-05	6,49E-05	0,0000	0,0195	0,0195
Ilhas de Parati	0,00	0,05	0,00E+00	5,41E-05	5,41E-05	0,0000	0,0162	0,0162
Ilha Bela	0,00	0,07	0,00E+00	7,57E-05	7,57E-05	0,0000	0,0227	0,0227
Ilhas de São Sebastião	0,00	0,02	0,00E+00	2,16E-05	2,16E-05	0,0000	0,0065	0,0065
Lage dos Santos	0,00	0,03	0,00E+00	3,24E-05	3,24E-05	0,0000	0,0097	0,0097

(6) CVA Quelônios – Áreas de Desova

1) Volume Vazado: 8 m³

Hipótese Acidental	Frequência (oc/ano)
2	1,927E-05
Total	1,927E-05

Local onde o CVA é encontrado	Prob. Toque		Risco Ambiental (ano ⁻¹)			Índice de Tolerabilidade (%)		
	Verão	Inverno	Verão	Inverno	Total	Verão	Inverno	Total
Itapemirim	0,00	0,00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,0000	0,0000	0,0000
Marataízes	0,00	0,01	0,00E+00	9,64E-08	9,64E-08	0,0000	0,0000	0,0000
Pres. Kennedy	0,00	0,01	0,00E+00	9,64E-08	9,64E-08	0,0000	0,0000	0,0000
São Francisco de Itabapoana	0,00	0,03	0,00E+00	2,89E-07	2,89E-07	0,0000	0,0001	0,0001
São João da Barra	0,00	0,03	0,00E+00	2,89E-07	2,89E-07	0,0000	0,0001	0,0001
Campos dos Goytacazes	0,01	0,09	9,64E-08	8,67E-07	9,64E-07	0,0000	0,0003	0,0003
Quissamã	0,01	0,07	9,64E-08	6,74E-07	7,71E-07	0,0000	0,0002	0,0002

2) Volume 1384 m³

Hipótese Acidental	Frequência (oc/ano)
4	2,163E-03
Total	2,163E-03

Local onde o CVA é encontrado	Prob. Toque		Risco Ambiental (ano ⁻¹)			Índice de Tolerabilidade (%)		
	Verão	Inverno	Verão	Inverno	Total	Verão	Inverno	Total
Itapemirim	0,00	0,02	0,00E+00	2,16E-05	2,16E-05	0,0000	0,0065	0,0065
Marataízes	0,00	0,02	0,00E+00	2,16E-05	2,16E-05	0,0000	0,0065	0,0065
Pres. Kennedy	0,00	0,02	0,00E+00	2,16E-05	2,16E-05	0,0000	0,0065	0,0065
São Francisco de Itabapoana	0,00	0,03	0,00E+00	3,24E-05	3,24E-05	0,0000	0,0097	0,0097
São João da Barra	0,00	0,05	0,00E+00	5,41E-05	5,41E-05	0,0000	0,0162	0,0162
Campos dos Goytacazes	0,01	0,11	1,08E-05	1,19E-04	1,30E-04	0,0032	0,0357	0,0389
Quissamã	0,01	0,10	1,08E-05	1,08E-04	1,19E-04	0,0032	0,0324	0,0357

(7) CVA Peixes – Ovos e Larvas

1) Volume Vazado: 8 m³

Hipótese Acidental	Frequência (oc/ano)
2	1,927E-05
Total	1,927E-05

Local onde o CVA é encontrado	Prob. Toque		Relação entre as áreas		Risco Ambiental (ano ⁻¹)			Índice de Tolerabilidade (%)		
	Verão	Inverno	Verão	Inverno	Verão	Inverno	Total	Verão	Inverno	Total
Limitado pelo contorno de probabilidade de presença de óleo de 0-10%	0,10	0,10	0,8516	0,9056	8,20E-07	8,73E-07	1,69E-06	0,0000	0,0001	0,0001
	0,20	0,20	0,1002	0,0671	1,93E-07	1,29E-07	3,22E-07	0,0000	0,0000	0,0000
	0,30	0,30	0,0291	0,0197	8,41E-08	5,69E-08	1,41E-07	0,0000	0,0000	0,0000
	0,40	0,40	0,0121	0,0040	4,65E-08	1,55E-08	6,20E-08	0,0000	0,0000	0,0000
	0,50	0,50	0,0017	0,0013	8,07E-09	6,48E-09	1,46E-08	0,0000	0,0000	0,0000
	0,60	0,60	0,0017	0,0009	9,70E-09	5,19E-09	1,49E-08	0,0000	0,0000	0,0000
	0,70	0,70	0,0023	0,0004	1,58E-08	3,03E-09	1,89E-08	0,0000	0,0000	0,0000
	0,80	0,80	0,0003	0,0004	2,59E-09	3,46E-09	6,05E-09	0,0000	0,0000	0,0000
	0,90	0,90	0,0003	0,0000	2,91E-09	0,00E+00	2,91E-09	0,0000	0,0000	0,0000
1,00	1,00	0,0007	0,0004	6,47E-09	4,32E-09	1,08E-08	0,0000	0,0000	0,0000	
TOTAL					1,190E-06	1,097E-06	2,287E-06	0,0000	0,0001	0,0001

2) Volume 1384 m³

Hipótese Acidental	Frequência (oc/ano)
4	2,163E-03
Total	2,163E-03

Local onde o CVA é encontrado	Prob. Toque		Relação entre as áreas		Risco Ambiental (ano ⁻¹)			Índice de Tolerabilidade (%)		
	Verão	Inverno	Verão	Inverno	Verão	Inverno	Total	Verão	Inverno	Total
Limitado pelo contorno de probabilidade de presença de óleo de 0-10%	0,10	0,10	0,6449	0,4356	6,98E-05	4,71E-05	1,17E-04	0,0041	0,0027	0,0068
	0,20	0,20	0,1825	0,2514	3,95E-05	5,44E-05	9,39E-05	0,0023	0,0032	0,0055
	0,30	0,30	0,0619	0,1439	2,01E-05	4,67E-05	6,68E-05	0,0012	0,0027	0,0039
	0,40	0,40	0,0390	0,1393	1,69E-05	6,03E-05	7,71E-05	0,0010	0,0035	0,0045
	0,50	0,50	0,0561	0,0281	3,03E-05	1,52E-05	4,55E-05	0,0018	0,0009	0,0027
	0,60	0,60	0,0108	0,0008	7,03E-06	5,41E-07	7,57E-06	0,0004	0,0000	0,0004
	0,70	0,70	0,0037	0,0000	2,81E-06	0,00E+00	2,81E-06	0,0002	0,0000	0,0002
	0,80	0,80	0,0003	0,0004	2,30E-07	3,61E-07	5,91E-07	0,0000	0,0000	0,0000
	0,90	0,90	0,0003	0,0000	2,59E-07	0,00E+00	2,59E-07	0,0000	0,0000	0,0000
	1,00	1,00	0,0005	0,0004	5,77E-07	4,51E-07	1,03E-06	0,0000	0,0000	0,0001
TOTAL					1,87E-04	2,250E-04	4,12E-04	0,0109	0,0143	0,0252

(8) CVA Corais Rasos

1) Volume Vazado: 8 m³

Hipótese Acidental	Frequência (oc/ano)
2	1,927E-05
Total	1,927E-05

Local onde o CVA é encontrado	Prob. Toque		Risco Ambiental (ano ⁻¹)			Índice de Tolerabilidade (%)		
	Verão	Inverno	Verão	Inverno	Total	Verão	Inverno	Total
Não há probabilidade de toque para esta faixa de volume	0,00	0,00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,0000	0,0000	0,0000

2) Volume 1384 m³

Hipótese Acidental	Frequência (oc/ano)
4	2,163E-03
Total	2,163E-03

Local onde o CVA é encontrado	Prob. Toque		Risco Ambiental (ano ⁻¹)			Índice de Tolerabilidade (%)		
	Verão	Inverno	Verão	Inverno	Total	Verão	Inverno	Total
Armação de Búzios/ Cabo Frio / Arraial do Cabo	0,03	0,15	3,24E-05	1,62E-04	1,95E-04	0,0162	0,0811	0,0973
Ilha Grande	0,00	0,06	0,00E+00	6,49E-05	6,49E-05	0,0000	0,0324	0,0324

Fase de Operação

(1) CVA Manguezais

1) Volume Vazado: 8 m³

Hipótese Acidental	Frequência (oc/ano)
5	4,0880E-03
8	4,9860E-06
17	1,1710E-07
23	1,6940E-06
25	2,2280E-06
27	6,854E-03
29	1,2090E-03
32	1,216E-02
36	4,037E-03
39	9,4310E-03
40	3,0000E-03
Total	4,079E-02

Local onde o CVA é encontrado	Prob. Toque		Risco Ambiental (ano ⁻¹)			Índice de Tolerabilidade (%)		
	Verão	Inverno	Verão	Inverno	Total	Verão	Inverno	Total
Itapemirim e Marataízes	0,00	0,00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,0000	0,0000	0,0000
Barra de Itabapoana	0,00	0,02	0,00E+00	4,08E-04	4,08E-04	0,0000	0,8158	0,8158
Delta do Rio Paraíba do Sul	0,00	0,03	0,00E+00	6,12E-04	6,12E-04	0,0000	1,2237	1,2237

Local onde o CVA é encontrado	Prob. Toque		Risco Ambiental (ano ⁻¹)			Índice de Tolerabilidade (%)		
	Verão	Inverno	Verão	Inverno	Total	Verão	Inverno	Total
Divisa de São João da Barra e Campos dos Goytacazes	0,01	0,09	2,04E-04	1,84E-03	2,04E-03	0,4079	3,6711	4,0790
Campos dos Goytacazes	0,01	0,09	2,04E-04	1,84E-03	2,04E-03	0,4079	3,6711	4,0790
Quissamã	0,01	0,07	2,04E-04	1,43E-03	1,63E-03	0,4079	2,8553	3,2632
Carapebus	0,00	0,00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,0000	0,0000	0,0000
Macaé	0,00	0,00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,0000	0,0000	0,0000
Divisa de Casimiro de Abreu e Cabo Frio	0,00	0,00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,0000	0,0000	0,0000
Norte de Cabo Frio	0,00	0,00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,0000	0,0000	0,0000
Sul de Cabo Frio	0,00	0,00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,0000	0,0000	0,0000
Arraial do Cabo	0,00	0,00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,0000	0,0000	0,0000
Rio de Janeiro	0,00	0,00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,0000	0,0000	0,0000
Ilha Grande	0,00	0,00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,0000	0,0000	0,0000
Ubatuba	0,00	0,00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,0000	0,0000	0,0000

2) Volume – 8 a 200 m³

Hipótese Acidental	Frequência (oc/ano)
15	1,2598E-06
19	2,289E-05
21	6,4750E-07
24	8,5330E-04
26	4,159E-05
28	1,427E-04
33	3,692E-04
37	1,518E-04
41	1,044E-03
Total	2,6274E-03

Local onde o CVA é encontrado	Prob. Toque		Risco Ambiental (ano ⁻¹)			Índice de Tolerabilidade (%)		
	Verão	Inverno	Verão	Inverno	Total	Verão	Inverno	Total
Itapemirim e Marataízes	0,00	0,00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,0000	0,0000	0,0000
Barra de Itabapoana	0,00	0,02	0,00E+00	2,63E-05	2,63E-05	0,0000	0,0525	0,0525
Delta do Rio Paraíba do Sul	0,00	0,03	0,00E+00	3,94E-05	3,94E-05	0,0000	0,0788	0,0788
Divisa de São João da Barra e Campos dos Goytacazes	0,01	0,10	1,31E-05	1,31E-04	1,45E-04	0,0263	0,2627	0,2890
Campos dos Goytacazes	0,01	0,10	1,31E-05	1,31E-04	1,45E-04	0,0263	0,2627	0,2890
Quissamã	0,01	0,10	1,31E-05	1,31E-04	1,45E-04	0,0263	0,2627	0,2890

Local onde o CVA é encontrado	Prob. Toque		Risco Ambiental (ano ⁻¹)			Índice de Tolerabilidade (%)		
	Verão	Inverno	Verão	Inverno	Total	Verão	Inverno	Total
Carapebus	0,00	0,04	0,00E+00	5,25E-05	5,25E-05	0,0000	0,1051	0,1051
Macaé	0,00	0,07	0,00E+00	9,20E-05	9,20E-05	0,0000	0,1839	0,1839
Divisa de Casimiro de Abreu e Cabo Frio	0,00	0,09	0,00E+00	1,18E-04	1,18E-04	0,0000	0,2365	0,2365
Norte de Cabo Frio	0,00	0,07	0,00E+00	9,20E-05	9,20E-05	0,0000	0,1839	0,1839
Sul de Cabo Frio	0,00	0,10	0,00E+00	1,31E-04	1,31E-04	0,0000	0,2627	0,2627
Arraial do Cabo	0,00	0,06	0,00E+00	7,88E-05	7,88E-05	0,0000	0,1576	0,1576
Rio de Janeiro	0,00	0,07	0,00E+00	9,20E-05	9,20E-05	0,0000	0,1839	0,1839
Ilha Grande	0,00	0,08	0,00E+00	1,05E-04	1,05E-04	0,0000	0,2102	0,2102
Ubatuba	0,00	0,03	0,00E+00	3,94E-05	3,94E-05	0,0000	0,0788	0,0788

3) Volume 1384 m³

Hipótese Acidental	Frequência (oc/ano)
6	1,121E-04
9	2,5730E-09
34	3,595E-04
38	1,478E-04
42	1,044E-03
Total	1,6634E-03

Local onde o CVA é encontrado	Prob. Toque		Risco Ambiental (ano ⁻¹)			Índice de Tolerabilidade (%)		
	Verão	Inverno	Verão	Inverno	Total	Verão	Inverno	Total
Itapemirim e Marataízes	0,00	0,00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,0000	0,0000	0,0000
Barra de Itabapoana	0,00	0,02	0,00E+00	1,66E-05	1,66E-05	0,0000	0,0333	0,0333
Delta do Rio Paraíba do Sul	0,00	0,03	0,00E+00	2,50E-05	2,50E-05	0,0000	0,0499	0,0499
Divisa de São João da Barra e Campos dos Goytacazes	0,01	0,11	8,32E-06	9,15E-05	9,98E-05	0,0166	0,1830	0,1996
Campos dos Goytacazes	0,01	0,11	8,32E-06	9,15E-05	9,98E-05	0,0166	0,1830	0,1996
Quissamã	0,01	0,11	8,32E-06	9,15E-05	9,98E-05	0,0166	0,1830	0,1996
Carapebus	0,00	0,05	0,00E+00	4,16E-05	4,16E-05	0,0000	0,0832%	0,0832
Macaé	0,00	0,08	0,00E+00	6,65E-05	6,65E-05	0,0000	0,1331	0,1331
Divisa de Casimiro de Abreu e Cabo Frio	0,03	0,13	2,50E-05	1,08E-04	1,33E-04	0,0499	0,2162	0,2661
Norte de Cabo Frio	0,03	0,13	2,50E-05	1,08E-04	1,33E-04	0,0499	0,2162	0,2661
Sul de Cabo Frio	0,03	0,13	2,50E-05	1,08E-04	1,33E-04	0,0499	0,2162	0,2661

Local onde o CVA é encontrado	Prob. Toque		Risco Ambiental (ano ⁻¹)			Índice de Tolerabilidade (%)		
	Verão	Inverno	Verão	Inverno	Total	Verão	Inverno	Total
Arraial do Cabo	0,03	0,13	2,50E-05	1,08E-04	1,33E-04	0,0499	0,2162	0,2661
Rio de Janeiro	0,00	0,08	0,00E+00	6,65E-05	6,65E-05	0,0000	0,1331	0,1331
Ilha Grande	0,00	0,06	0,00E+00	4,99E-05	4,99E-05	0,0000	0,0998	0,0998
Ubatuba	0,00	0,04	0,00E+00	3,33E-05	3,33E-05	0,0000	0,0665	0,0665

4) Volume Pior Caso : 80.000 m3

Hipótese Acidental	Frequência (oc/ano)
12	5,3700E-04
30	8,5150E-04
31	8,2920E-04
Total	2,218E-03

Local onde o CVA é encontrado	Prob. Toque		Risco Ambiental (ano ⁻¹)			Índice de Tolerabilidade (%)		
	Verão	Inverno	Verão	Inverno	Total	Verão	Inverno	Total
Itapemirim e Marataízes	0,00	0,01	0,00E+00	1,11E-05	1,11E-05	0,0000	0,0222	0,0222
Barra de Itabapoana	0,00	0,02	0,00E+00	2,22E-05	2,22E-05	0,0000	0,0444	0,0444
Delta do Rio Paraíba do Sul	0,00	0,08	0,00E+00	8,87E-05	8,87E-05	0,0000	0,1774	0,1774
Divisa de São João da Barra e Campos dos Goytacazes	0,01	0,15	1,11E-05	1,66E-04	1,77E-04	0,0222	0,3327	0,3549
Campos dos Goytacazes	0,01	0,22	1,11E-05	2,44E-04	2,55E-04	0,0222	0,4880	0,5101
Quissamã	0,01	0,18	1,11E-05	2,00E-04	2,11E-04	0,0222	0,3992	0,4214
Carapebus	0,00	0,09	0,00E+00	9,98E-05	9,98E-05	0,0000	0,1996	0,1996
Macaé	0,00	0,14	0,00E+00	1,55E-04	1,55E-04	0,0000	0,3105	0,3105
Divisa de Casimiro de Abreu e Cabo Frio	0,02	0,16	2,22E-05	1,77E-04	2,00E-04	0,0444	0,3549	0,3992
Norte de Cabo Frio	0,03	0,23	3,33E-05	2,55E-04	2,88E-04	0,0665	0,5101	0,5767
Sul de Cabo Frio	0,03	0,23	3,33E-05	2,55E-04	2,88E-04	0,0665	0,5101	0,5767
Arraial do Cabo	0,03	0,24	3,33E-05	2,66E-04	2,99E-04	0,0665	0,5323	0,5989
Barra de Guaratiba	0,00	0,18	0,00E+00	2,00E-04	2,00E-04	0,0000	0,3992	0,3992

Local onde o CVA é encontrado	Prob. Toque		Risco Ambiental (ano ⁻¹)			Índice de Tolerabilidade (%)		
	Verão	Inverno	Verão	Inverno	Total	Verão	Inverno	Total
Ilha Grande	0,00	0,03	0,00E+00	3,33E-05	3,33E-05	0,0000	0,0665	0,0665
Ubatuba	0,00	0,08	0,00E+00	8,87E-05	8,87E-05	0,0000	0,1774	0,1774

(2) CVA Costões Rochosos

1) Volume Vazado: 8 m³

Hipótese Acidental	Frequência (oc/ano)
5	4,0880E-03
8	4,9860E-06
17	1,1710E-07
23	1,6940E-06
25	2,2280E-06
27	6,854E-03
29	1,2090E-03
32	1,216E-02
36	4,037E-03
39	9,4310E-03
40	3,0000E-03
Total	4,079E-02

Local onde o CVA é encontrado	Prob. Toque		Risco Ambiental (ano ⁻¹)			Índice de Tolerabilidade (%)		
	Verão	Inverno	Verão	Inverno	Total	Verão	Inverno	Total
Não há probabilidade de toque para esta faixa de volume	0,00	0,00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,0000	0,0000	0,0000

2) Volume – 8 a 200 m³

Hipótese Acidental	Frequência (oc/ano)
15	1,2598E-06
19	2,289E-05
21	6,4750E-07
24	8,5330E-04
26	4,159E-05
28	1,427E-04
33	3,692E-04
37	1,518E-04
41	1,044E-03
Total	2,6274E-03

Local onde o CVA é encontrado	Prob. Toque		Risco Ambiental (ano ⁻¹)			Índice de Tolerabilidade (%)		
	Verão	Inverno	Verão	Inverno	Total	Verão	Inverno	Total
Rio das Ostras - Armação de Búzios - Cabo Frio - Arraial do Cabo	0,02	0,16	2,63E-05	2,10E-04	2,36E-04	0,0053	0,0420	0,0473
Saquarema a Niterói (oceânico)	0,00	0,07	0,00E+00	9,20E-05	9,20E-05	0,0000	0,0184	0,0184
Rio de Janeiro (Oceânico) e Ilha da Marambaia	0,00	0,07	0,00E+00	9,20E-05	9,20E-05	0,0000	0,0184	0,0184
Ilha Grande e Parati	0,00	0,08	0,00E+00	1,05E-04	1,05E-04	0,0000	0,0210	0,0210
Ubatuba e Ilha Bela	0,00	0,06	0,00E+00	7,88E-05	7,88E-05	0,0000	0,0158	0,0158
São Sebastião	0,00	0,01	0,00E+00	1,31E-05	1,31E-05	0,0000	0,0026	0,0026

3) Volume 1384 m³

Hipótese Acidental	Frequência (oc/ano)
6	1,121E-04
9	2,5730E-09
34	3,595E-04
38	1,478E-04
42	1,044E-03
Total	1,6634E-03

Local onde o CVA é encontrado	Prob. Toque		Risco Ambiental (ano ⁻¹)			Índice de Tolerabilidade (%)		
	Verão	Inverno	Verão	Inverno	Total	Verão	Inverno	Total
Rio das Ostras - Armação de Búzios - Cabo Frio - Arraial do Cabo	0,03	0,15	2,50E-05	1,25E-04	1,50E-04	0,0050	0,0250	0,0299
Saquarema a Niterói (oceânico)	0,00	0,06	0,00E+00	4,99E-05	4,99E-05	0,0000	0,0100	0,0100
Rio de Janeiro (Oceânico) e Ilha da Marambaia	0,00	0,08	0,00E+00	6,65E-05	6,65E-05	0,0000	0,0133	0,0133
Ilha Grande e Parati	0,00	0,06	0,00E+00	4,99E-05	4,99E-05	0,0000	0,0100	0,0100
Ubatuba e Ilha Bela	0,00	0,07	0,00E+00	5,82E-05	5,82E-05	0,0000	0,0116	0,0116
São Sebastião	0,00	0,02	0,00E+00	1,66E-05	1,66E-05	0,0000	0,0033	0,0033

4) Volume Pior Caso : 80.000 m3

Hipótese Acidental	Frequência (oc/ano)
12	5,3700E-04
30	8,5150E-04
31	8,2920E-04
Total	2,218E-03

Local onde o CVA é encontrado	Prob. Toque		Risco Ambiental (ano ⁻¹)			Índice de Tolerabilidade (%)		
	Verão	Inverno	Verão	Inverno	Total	Verão	Inverno	Total
Rio das Ostras - Armação de Búzios - Cabo Frio - Arraial do Cabo	0,03	0,24	3,33E-05	2,66E-04	2,99E-04	0,0067	0,0532	0,0599
Saquarema a Niterói (oceânico)	0,00	0,12	0,00E+00	1,33E-04	1,33E-04	0,0000	0,0266	0,0266
Rio de Janeiro (Oceânico) e Ilha da Marambaia	0,00	0,18	0,00E+00	2,00E-04	2,00E-04	0,0000	0,0399	0,0399
Ilha Grande e Parati	0,00	0,16	0,00E+00	1,77E-04	1,77E-04	0,0000	0,0355	0,0355
Ubatuba e Ilha Bela	0,00	0,13	0,00E+00	1,44E-04	1,44E-04	0,0000	0,0288	0,0288
São Sebastião	0,00	0,01	0,00E+00	1,11E-05	1,11E-05	0,0000	0,0022	0,0022

(3) CVA Praias Arenosas

1) Volume Vazado: 8 m³

Hipótese Acidental	Frequência (oc/ano)
5	4,0880E-03
8	4,9860E-06
17	1,1710E-07
23	1,6940E-06
25	2,2280E-06
27	6,854E-03
29	1,2090E-03
32	1,216E-02
36	4,037E-03
39	9,4310E-03
40	3,0000E-03
Total	4,079E-02

Local onde o CVA é encontrado	Prob. Toque		Risco Ambiental (ano ⁻¹)			Índice de Tolerabilidade (%)		
	Verão	Inverno	Verão	Inverno	Total	Verão	Inverno	Total
Itapemirim a São Francisco de Itabapoana	0,00	0,01	0,00E+00	2,04E-04	2,04E-04	0,0000	0,0408	0,0408
São João da Barra	0,00	0,08	0,00E+00	6,12E-04	6,12E-04	0,0000	0,1224	0,1224
Campos dos Goytacazes a Cabo Frio	0,01	0,24	2,04E-04	1,84E-03	2,04E-03	0,0408	0,3671	0,4079
Arraial do Cabo – Niterói	0,03	0,12	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,0000	0,0000	0,0000

Local onde o CVA é encontrado	Prob. Toque		Risco Ambiental (ano ⁻¹)			Índice de Tolerabilidade (%)		
	Verão	Inverno	Verão	Inverno	Total	Verão	Inverno	Total
(oceânico)								
Rio de Janeiro (Oceânico) e Restinga da Marambaia	0,00	0,18	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,0000	0,0000	0,0000
Ilha Grande e Parati	0,00	0,16	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,0000	0,0000	0,0000
Ubatuba e Ilha Bela	0,00	0,13	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,0000	0,0000	0,0000
São Sebastião e Bertioga	0,00	0,01	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,0000	0,0000	0,0000

2) Volume – 8 a 200 m³

Hipótese Acidental	Frequência (oc/ano)
15	1,2598E-06
19	2,289E-05
21	6,4750E-07
24	8,5330E-04
26	4,159E-05
28	1,427E-04
33	3,692E-04
37	1,518E-04
41	1,044E-03
Total	2,6274E-03

Local onde o CVA é encontrado	Prob. Toque		Risco Ambiental (ano-1)			Índice de Tolerabilidade (%)		
	Verão	Inverno	Verão	Inverno	Total	Verão	Inverno	Total
Itapemirim a São Francisco de Itabapoana	0,00	0,03	0,00E+00	3,94E-05	3,94E-05	0,0000	0,0079	0,0079
São João da Barra	0,00	0,05	0,00E+00	6,57E-05	6,57E-05	0,0000	0,0131	0,0131
Campos dos Goytacazes a Cabo Frio	0,01	0,13	1,31E-05	1,71E-04	1,84E-04	0,0026	0,0342	0,0368
Arraial do Cabo – Niterói (oceânico)	0,02	0,06	2,63E-05	7,88E-05	1,05E-04	0,0053	0,0158	0,0210
Rio de Janeiro (Oceânico) e Restinga da Marambaia	0,00	0,07	0,00E+00	9,20E-05	9,20E-05	0,0000	0,0184	0,0184
Ilha Grande e Parati	0,00	0,08	0,00E+00	1,05E-04	1,05E-04	0,0000	0,0210	0,0210
Ubatuba e Ilha Bela	0,00	0,03	0,00E+00	3,94E-05	3,94E-05	0,0000	0,0079	0,0079
São Sebastião e Bertioga	0,00	0,01	0,00E+00	1,31E-05	1,31E-05	0,0000	0,0026	0,0026

3) Volume 1384 m³

Hipótese Acidental	Frequência (oc/ano)
6	1,121E-04
9	2,5730E-09
34	3,595E-04
38	1,478E-04
42	1,044E-03
Total	1,6634E-03

Local onde o CVA é encontrado	Prob. Toque		Risco Ambiental (ano ⁻¹)			Índice de Tolerabilidade (%)		
	Verão	Inverno	Verão	Inverno	Total	Verão	Inverno	Total
Itapemirim a São Francisco de Itabapoana	0,00	0,03	0,00E+00	2,50E-05	2,50E-05	0,0000	0,0050	0,0050
São João da Barra	0,00	0,05	0,00E+00	4,16E-05	4,16E-05	0,0000	0,0083	0,0083
Campos dos Goytacazes a Cabo Frio	0,03	0,13	2,50E-05	1,08E-04	1,33E-04	0,0050	0,0216	0,0266
Arraial do Cabo – Niterói (oceânico)	0,03	0,07	2,50E-05	5,82E-05	8,32E-05	0,0050	0,0116	0,0166
Rio de Janeiro (Oceânico) e Restinga da Marambaia	0,00	0,08	0,00E+00	6,65E-05	6,65E-05	0,0000	0,0133	0,0133
Ilha Grande e Parati	0,00	0,06	0,00E+00	4,99E-05	4,99E-05	0,0000	0,0100	0,0100
Ubatuba e Ilha Bela	0,00	0,04	0,00E+00	3,33E-05	3,33E-05	0,0000	0,0067	0,0067
São Sebastião e Bertiooga	0,00	0,02	0,00E+00	1,66E-05	1,66E-05	0,0000	0,0033	0,0033

4) Volume Pior Caso : 80.000 m3

Hipótese Acidental	Frequência (oc/ano)
12	5,3700E-04
30	8,5150E-04
31	8,2920E-04
Total	2,218E-03

Local onde o CVA é encontrado	Prob. Toque		Risco Ambiental (ano ⁻¹)			Índice de Tolerabilidade (%)		
	Verão	Inverno	Verão	Inverno	Total	Verão	Inverno	Total
Itapemirim a São Francisco de Itabapoana	0,00	0,01	0,00E+00	1,11E-05	1,11E-05	0,0000	0,0022	0,0022
São João da Barra	0,00	0,08	0,00E+00	8,87E-05	8,87E-05	0,0000	0,0177	0,0177
Campos dos Goytacazes a Cabo Frio	0,01	0,24	1,11E-05	2,66E-04	2,77E-04	0,0022	0,0532	0,0555
Arraial do Cabo – Niterói (oceânico)	0,03	0,12	3,33E-05	1,33E-04	1,66E-04	0,0067	0,0266	0,0333
Rio de Janeiro (Oceânico) e Restinga da Marambaia	0,00	0,18	0,00E+00	2,00E-04	2,00E-04	0,0000	0,0399	0,0399
Ilha Grande e Parati	0,00	0,16	0,00E+00	1,77E-04	1,77E-04	0,0000	0,0355	0,0355
Ubatuba e Ilha Bela	0,00	0,13	0,00E+00	1,44E-04	1,44E-04	0,0000	0,0288	0,0288
São Sebastião e Bertoga	0,00	0,01	0,00E+00	1,11E-05	1,11E-05	0,0000	0,0022	0,0022

(4) CVA Mamíferos Marinhos - Cetáceos

1) Volume Vazado: 8 m³

Hipótese Acidental	Frequência (oc/ano)
5	4,0880E-03
8	4,9860E-06
17	1,1710E-07
23	1,6940E-06
25	2,2280E-06
27	6,854E-03
29	1,2090E-03
32	1,216E-02
36	4,037E-03
39	9,4310E-03
40	3,0000E-03
Total	4,079E-02

Local onde o CVA é encontrado	Prob. Toque		Relação entre as áreas		Risco Ambiental (ano ⁻¹)			Índice de Tolerabilidade (%)		
	Verão	Inverno	Verão	Inverno	Verão	Inverno	Total	Verão	Inverno	Total
Limitado pelo contorno de probabilidade de presença de óleo de 0-10%	0,10	0,10	0,8516	0,9056	1,74E-03	1,85E-03	3,58E-03	0,0104	0,0111	0,0215
	0,20	0,20	0,1002	0,0671	4,09E-04	2,74E-04	6,82E-04	0,0025	0,0016	0,0041
	0,30	0,30	0,0291	0,0197	1,78E-04	1,20E-04	2,98E-04	0,0011	0,0007	0,0018
	0,40	0,40	0,0121	0,0040	9,84E-05	3,29E-05	1,31E-04	0,0006	0,0002	0,0008
	0,50	0,50	0,0017	0,0013	1,71E-05	1,37E-05	3,08E-05	0,0001	0,0001	0,0002
	0,60	0,60	0,0017	0,0009	2,05E-05	1,10E-05	3,15E-05	0,0001	0,0001	0,0002
	0,70	0,70	0,0023	0,0004	3,35E-05	6,41E-06	3,99E-05	0,0002	0,0000	0,0002
	0,80	0,80	0,0003	0,0004	5,48E-06	7,32E-06	1,28E-05	0,0000	0,0000	0,0001
	0,90	0,90	0,0003	0,0000	6,16E-06	0,00E+00	6,16E-06	0,0000	0,0000	0,0000
	1,00	1,00	0,0007	0,0004	1,37E-05	9,15E-06	2,29E-05	0,0001	0,0001	0,0001
TOTAL					2,519E-03	2,32E-03	4,840E-03	0,0151	0,0139	0,0290

2) Volume – 8 a 200 m³

Hipótese Acidental	Frequência (oc/ano)
15	1,2598E-06
19	2,289E-05
21	6,4750E-07
24	8,5330E-04
26	4,159E-05
28	1,427E-04
33	3,692E-04
37	1,518E-04
41	1,044E-03
Total	2,6274E-03

Local onde o CVA é encontrado	Prob. Toque		Relação entre as áreas		Risco Ambiental (ano ⁻¹)			Índice de Tolerabilidade (%)		
	Verão	Inverno	Verão	Inverno	Verão	Inverno	Total	Verão	Inverno	Global
Limitado pelo contorno de probabilidade de presença de óleo de 0-10%	0,10	0,10	0,6864	0,4985	9,02E-05	6,55E-05	1,56E-04	0,0005	0,0004	0,0009
	0,20	0,20	0,1601	0,2374	4,21E-05	6,24E-05	1,04E-04	0,0003	0,0004	0,0006
	0,30	0,30	0,0522	0,1574	2,06E-05	6,20E-05	8,26E-05	0,0001	0,0004	0,0005
	0,40	0,40	0,0419	0,1005	2,20E-05	5,28E-05	7,48E-05	0,0001	0,0003	0,0004
	0,50	0,50	0,0428	0,0048	2,81E-05	3,18E-06	3,13E-05	0,0002	0,0000	0,0002
	0,60	0,60	0,0128	0,0004	1,01E-05	3,49E-07	1,04E-05	0,0001	0,0000	0,0001
	0,70	0,70	0,0028	0,0004	2,62E-06	4,07E-07	3,02E-06	0,0000	0,0000	0,0000
	0,80	0,80	0,0003	0,0000	3,00E-07	0,00E+00	3,00E-07	0,0000	0,0000	0,0000
	0,90	0,90	0,0003	0,0000	3,38E-07	0,00E+00	3,38E-07	0,0000	0,0000	0,0000
1,00	1,00	0,0006	0,0004	7,51E-07	5,82E-07	1,33E-06	0,0000	0,0000	0,0000	
TOTAL					2,169E-04	2,4723E-04	4,6418E-04	0,0013	0,0015	0,0028

3) Volume 1384 m³

Hipótese Acidental	Frequência (oc/ano)
6	1,121E-04
9	2,5730E-09
34	3,595E-04
38	1,478E-04
42	1,044E-03
Total	1,6634E-03

Local onde o CVA é encontrado	Prob. Toque		Relação entre as áreas		Risco Ambiental (ano ⁻¹)			Índice de Tolerabilidade (%)		
	Verão	Inverno	Verão	Inverno	Verão	Inverno	Total	Verão	Inverno	Total
Limitado pelo contorno de probabilidade de presença de óleo de 0-10%	0,10	0,10	0,6449	0,4356	5,36E-05	3,62E-05	8,99E-05	0,0003	0,0002	0,0005
	0,20	0,20	0,1825	0,2514	3,04E-05	4,18E-05	7,22E-05	0,0002	0,0003	0,0004
	0,30	0,30	0,0619	0,1439	1,54E-05	3,59E-05	5,14E-05	0,0001	0,0002	0,0003
	0,40	0,40	0,0390	0,1393	1,30E-05	4,63E-05	5,93E-05	0,0001	0,0003	0,0004
	0,50	0,50	0,0561	0,0281	2,33E-05	1,17E-05	3,50E-05	0,0001	0,0001	0,0002
	0,60	0,60	0,0108	0,0008	5,41E-06	4,16E-07	5,82E-06	0,0000	0,0000	0,0000
	0,70	0,70	0,0037	0,0000	2,16E-06	0,00E+00	2,16E-06	0,0000	0,0000	0,0000
	0,80	0,80	0,0003	0,0004	1,77E-07	2,77E-07	4,54E-07	0,0000	0,0000	0,0000
	0,90	0,90	0,0003	0,0000	1,99E-07	0,00E+00	1,99E-07	0,0000	0,0000	0,0000
1,00	1,00	0,0005	0,0004	4,43E-07	3,47E-07	7,90E-07	0,0000	0,0000	0,0000	
TOTAL					1,4411E-04	1,7303E-04	3,1714E-04	0,0009	0,0010	0,0019

4) Volume Pior Caso : 80.000 m3

Hipótese Acidental	Frequência (oc/ano)
12	5,3700E-04
30	8,5150E-04
31	8,2920E-04
Total	2,218E-03

Local onde o CVA é encontrado	Prob. Toque		Relação entre as áreas		Risco Ambiental (ano ⁻¹)			Índice de Tolerabilidade (%)		
	Verão	Inverno	Verão	Inverno	Verão	Inverno	Total	Verão	Inverno	Total
Limitado pelo contorno de probabilidade de presença de óleo de 0-10%	0,10	0,10	0,5840	0,2738	6,48E-05	3,04E-05	9,51E-05	0,0004	0,0002	0,0006
	0,20	0,20	0,2106	0,1470	4,67E-05	3,26E-05	7,93E-05	0,0003	0,0002	0,0005
	0,30	0,30	0,0689	0,2010	2,29E-05	6,69E-05	8,98E-05	0,0001	0,0004	0,0005
	0,40	0,40	0,0407	0,1678	1,81E-05	7,44E-05	9,25E-05	0,0001	0,0004	0,0006
	0,50	0,50	0,0356	0,1210	1,98E-05	6,71E-05	8,69E-05	0,0001	0,0004	0,0005
	0,60	0,60	0,0451	0,0874	3,00E-05	5,82E-05	8,82E-05	0,0002	0,0003	0,0005
	0,70	0,70	0,0116	0,0005	8,98E-06	3,89E-07	9,36E-06	0,0001	0,0000	0,0001
	0,80	0,80	0,0016	0,0005	1,41E-06	4,45E-07	1,85E-06	0,0000	0,0000	0,0000
	0,90	0,90	0,0013	0,0005	1,32E-06	5,00E-07	1,82E-06	0,0000	0,0000	0,0000
	1,00	1,00	0,0005	0,0005	5,88E-07	5,56E-07	1,14E-06	0,0000	0,0000	0,0000
TOTAL					2,1453E-04	3,3142E-04	5,4596E-04	0,0013	0,0020	0,0033

(5) CVA Aves Marinhas – Áreas de Nidificação

1) Volume Vazado: 8 m³

Hipótese Acidental	Frequência (oc/ano)
5	4,0880E-03
8	4,9860E-06
17	1,1710E-07
23	1,6940E-06
25	2,2280E-06
27	6,854E-03
29	1,2090E-03
32	1,216E-02
36	4,037E-03
39	9,4310E-03
40	3,0000E-03
Total	4,079E-02

Local onde o CVA é encontrado	Prob. Toque		Risco Ambiental (ano ⁻¹)			Índice de Tolerabilidade (%)		
	Verão	Inverno	Verão	Inverno	Total	Verão	Inverno	Total
Não há probabilidade de toque para esta faixa de volume	0,00	0,00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,0000	0,0000	0,0000

2) Volume – 8 a 200 m³

Hipótese Acidental	Frequência (oc/ano)
15	1,2598E-06
19	2,289E-05
21	6,4750E-07
24	8,5330E-04
26	4,159E-05
28	1,427E-04
33	3,692E-04
37	1,518E-04
41	1,044E-03
Total	2,6274E-03

Local onde o CVA é encontrado	Prob. Toque		Risco Ambiental (ano ⁻¹)			Índice de Tolerabilidade (%)		
	Verão	Inverno	Verão	Inverno	Total	Verão	Inverno	Total
Ilha Branca (Marataízes)	0,00	0,01	0,00E+00	1,31E-05	1,31E-05	0,0000	0,0039	0,0039
Arquipélago de Santana (Macaé)	0,01	0,13	1,31E-05	1,71E-04	1,84E-04	0,0039	0,0512	0,0552
Ilhas de Rio das Ostras	0,00	0,15	0,00E+00	1,97E-04	1,97E-04	0,0000	0,0591	0,0591
Ilha Feia (Armação dos Búzios)	0,02	0,16	2,63E-05	2,10E-04	2,36E-04	0,0079	0,0631	0,0709
Ilha de Cabo Frio (Arraial do Cabo)	0,02	0,14	2,63E-05	1,84E-04	2,10E-04	0,0079	0,0552	0,0631
Ilhas Oceânicas do Rio de Janeiro (Município)	0,00	0,07	0,00E+00	9,20E-05	9,20E-05	0,0000	0,0276	0,0276
Ilha Grande	0,00	0,08	0,00E+00	1,05E-04	1,05E-04	0,0000	0,0315	0,0315
Ilhas de Parati	0,00	0,06	0,00E+00	7,88E-05	7,88E-05	0,0000	0,0236	0,0236

Local onde o CVA é encontrado	Prob. Toque		Risco Ambiental (ano ⁻¹)			Índice de Tolerabilidade (%)		
	Verão	Inverno	Verão	Inverno	Total	Verão	Inverno	Total
Ilha Bela	0,00	0,06	0,00E+00	7,88E-05	7,88E-05	0,0000	0,0236	0,0236
Ilhas de São Sebastião	0,00	0,01	0,00E+00	1,31E-05	1,31E-05	0,0000	0,0039	0,0039
Lage dos Santos	0,00	0,01	0,00E+00	1,31E-05	1,31E-05	0,0000	0,0039	0,0039

3) Volume 1384 m³

Hipótese Acidental	Frequência (oc/ano)
6	1,121E-04
9	2,5730E-09
34	3,595E-04
38	1,478E-04
42	1,044E-03
Total	1,6634E-03

Local onde o CVA é encontrado	Prob. Toque		Risco Ambiental (ano ⁻¹)			Índice de Tolerabilidade (%)		
	Verão	Inverno	Verão	Inverno	Total	Verão	Inverno	Total
Ilha Branca (Marataízes)	0,00	0,01	0,00E+00	8,32E-06	8,32E-06	0,0000	0,0025	0,0025
Arquipélago de Santana (Macaé)	0,01	0,13	8,32E-06	1,08E-04	1,16E-04	0,0025	0,0324	0,0349
Ilhas de Rio das Ostras	0,01	0,15	8,32E-06	1,25E-04	1,33E-04	0,0025	0,0374	0,0399
Ilha Feia (Armação dos Búzios)	0,03	0,15	2,50E-05	1,25E-04	1,50E-04	0,0075	0,0374	0,0449
Ilha de Cabo Frio (Arraial do Cabo)	0,03	0,13	2,50E-05	1,08E-04	1,33E-04	0,0075	0,0324	0,0399
Ilhas Oceânicas do Rio de Janeiro (Município)	0,00	0,08	0,00E+00	6,65E-05	6,65E-05	0,0000	0,0200	0,0200
Ilha Grande	0,00	0,06	0,00E+00	4,99E-05	4,99E-05	0,0000	0,0150	0,0150
Ilhas de Parati	0,00	0,05	0,00E+00	4,16E-05	4,16E-05	0,0000	0,0125	0,0125
Ilha Bela	0,00	0,07	0,00E+00	5,82E-05	5,82E-05	0,0000	0,0175	0,0175
Ilhas de São Sebastião	0,00	0,02	0,00E+00	1,66E-05	1,66E-05	0,0000	0,0050	0,0050
Lage dos Santos	0,00	0,03	0,00E+00	2,50E-05	2,50E-05	0,0000	0,0075	0,0075

4) Volume Pior Caso : 80.000 m3

Hipótese Acidental	Frequência (oc/ano)
12	5,3700E-04
30	8,5150E-04
31	8,2920E-04
Total	2,218E-03

Local onde o CVA é encontrado	Prob. Toque		Risco Ambiental (ano ⁻¹)			Índice de Tolerabilidade (%)		
	Verão	Inverno	Verão	Inverno	Total	Verão	Inverno	Total
Ilha Branca (Marataízes)	0,00	0,01	0,00E+00	1,11E-05	1,11E-05	0,0000	0,0033	0,0033
Arquipélago de Santana (Macaé)	0,01	0,13	1,11E-05	1,44E-04	1,55E-04	0,0033	0,0433	0,0466
Ilhas de Rio das Ostras	0,01	0,15	1,11E-05	1,66E-04	1,77E-04	0,0033	0,0499	0,0532
Ilha Feia (Armação dos Búzios)	0,03	0,24	3,33E-05	2,66E-04	2,99E-04	0,0100	0,0798	0,0898
Ilha de Cabo Frio (Arraial do Cabo)	0,03	0,24	3,33E-05	2,66E-04	2,99E-04	0,0100	0,0798	0,0898
Ilhas Oceânicas do Rio de Janeiro (Município)	0,00	0,12	0,00E+00	1,33E-04	1,33E-04	0,0000	0,0399	0,0399
Ilha Grande	0,00	0,16	0,00E+00	1,77E-04	1,77E-04	0,0000	0,0532	0,0532
Ilhas de Parati	0,00	0,11	0,00E+00	1,22E-04	1,22E-04	0,0000	0,0366	0,0366
Ilha Bela	0,00	0,13	0,00E+00	1,44E-04	1,44E-04	0,0000	0,0433	0,0433
Ilhas de São Sebastião	0,00	0,11	0,00E+00	1,22E-04	1,22E-04	0,0000	0,0366	0,0366
Lage dos Santos	0,00	0,00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,0000	0,0000	0,0000

(6) CVA Quelônios – Áreas de Desova

1) Volume Vazado: 8 m³

Hipótese Acidental	Frequência (oc/ano)
5	4,0880E-03
8	4,9860E-06
17	1,1710E-07
23	1,6940E-06
25	2,2280E-06
27	6,854E-03
29	1,2090E-03
32	1,216E-02
36	4,037E-03
39	9,4310E-03
40	3,0000E-03
Total	4,079E-02

Local onde o CVA é encontrado	Prob. Toque		Risco Ambiental (ano ⁻¹)			Índice de Tolerabilidade (%)		
	Verão	Inverno	Verão	Inverno	Total	Verão	Inverno	Total
Itapemirim	0,00	0,00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,0000	0,0000	0,0000
Marataízes	0,00	0,01	0,00E+00	2,04E-04	2,04E-04	0,0000	0,0612	0,0612
Pres. Kennedy	0,00	0,01	0,00E+00	2,04E-04	2,04E-04	0,0000	0,0612	0,0612
São Francisco de	0,00	0,03	0,00E+00	6,12E-04	6,12E-04	0,0000	0,1836	0,1836

Local onde o CVA é encontrado	Prob. Toque		Risco Ambiental (ano ⁻¹)			Índice de Tolerabilidade (%)		
	Verão	Inverno	Verão	Inverno	Total	Verão	Inverno	Total
Itabapoana								
São João da Barra	0,00	0,03	0,00E+00	6,12E-04	6,12E-04	0,0000	0,1836	0,1836
Campos dos Goytacazes	0,01	0,09	2,04E-04	1,84E-03	2,04E-03	0,0612	0,5507	0,6119
Quissamã	0,01	0,07	2,04E-04	1,43E-03	1,63E-03	0,0612	0,4283	0,4895

2) Volume – 8 a 200 m³

Hipótese Acidental	Frequência (oc/ano)
15	1,2598E-06
19	2,289E-05
21	6,4750E-07
24	8,5330E-04
26	4,159E-05
28	1,427E-04
33	3,692E-04
37	1,518E-04
41	1,044E-03
Total	2,6274E-03

Local onde o CVA é encontrado	Prob. Toque		Risco Ambiental (ano ⁻¹)			Índice de Tolerabilidade (%)		
	Verão	Inverno	Verão	Inverno	Total	Verão	Inverno	Total
Itapemirim	0,00	0,01	0,00E+00	1,31E-05	1,31E-05	0,0000	0,0039	0,0039
Marataízes	0,00	0,01	0,00E+00	1,31E-05	1,31E-05	0,0000	0,0039	0,0039
Pres. Kennedy	0,00	0,02	0,00E+00	2,63E-05	2,63E-05	0,0000	0,0079	0,0079
São Francisco de Itabapoana	0,00	0,03	0,00E+00	3,94E-05	3,94E-05	0,0000	0,0118	0,0118
São João da Barra	0,00	0,05	0,00E+00	6,57E-05	6,57E-05	0,0000	0,0197	0,0197
Campos dos Goytacazes	0,01	0,10	1,31E-05	1,31E-04	1,45E-04	0,0039	0,0394	0,0434
Quissamã	0,01	0,10	1,31E-05	1,31E-04	1,45E-04	0,0039	0,0394	0,0434

3) Volume 1384 m³

Hipótese Acidental	Frequência (oc/ano)
6	1,121E-04
9	2,5730E-09
34	3,595E-04
38	1,478E-04
42	1,044E-03
Total	1,6634E-03

Local onde o CVA é encontrado	Prob. Toque		Risco Ambiental (ano ⁻¹)			Índice de Tolerabilidade (%)		
	Verão	Inverno	Verão	Inverno	Total	Verão	Inverno	Total
Itapemirim	0,00	0,02	0,00E+00	1,66E-05	1,66E-05	0,0000	0,0050	0,0050
Marataízes	0,00	0,02	0,00E+00	1,66E-05	1,66E-05	0,0000	0,0050	0,0050
Pres. Kennedy	0,00	0,02	0,00E+00	1,66E-05	1,66E-05	0,0000	0,0050	0,0050
São Francisco de Itabapoana	0,00	0,03	0,00E+00	2,50E-05	2,50E-05	0,0000	0,0075	0,0075
São João da Barra	0,00	0,05	0,00E+00	4,16E-05	4,16E-05	0,0000	0,0125	0,0125
Campos dos Goytacazes	0,01	0,11	8,32E-06	9,15E-05	9,98E-05	0,0025	0,0274	0,0299
Quissamã	0,01	0,10	8,32E-06	8,32E-05	9,15E-05	0,0025	0,0250	0,0274

4) Volume Pior Caso : 80.000 m3

Hipótese Acidental	Frequência (oc/ano)
12	5,3700E-04
30	8,5150E-04
31	8,2920E-04
Total	2,218E-03

Local onde o CVA é encontrado	Prob. Toque		Risco Ambiental (ano ⁻¹)			Índice de Tolerabilidade (%)		
	Verão	Inverno	Verão	Inverno	Total	Verão	Inverno	Total
Itapemirim	0,00	0,01	0,00E+00	1,11E-05	1,11E-05	0,0000	0,0033	0,0033
Marataízes	0,00	0,01	0,00E+00	1,11E-05	1,11E-05	0,0000	0,0033	0,0033
Pres. Kennedy	0,00	0,02	0,00E+00	2,22E-05	2,22E-05	0,0000	0,0067	0,0067
São Francisco de Itabapoana	0,00	0,03	0,00E+00	3,33E-05	3,33E-05	0,0000	0,0100	0,0100
São João da Barra	0,00	0,15	0,00E+00	1,66E-04	1,66E-04	0,0000	0,0499	0,0499
Campos dos Goytacazes	0,01	0,22	1,11E-05	2,44E-04	2,55E-04	0,0033	0,0732	0,0765
Quissamã	0,01	0,18	1,11E-05	2,00E-04	2,11E-04	0,0033	0,0599	0,0632

(7) CVA Peixes – Ovos e Larvas

1) Volume Vazado: 8 m³

Hipótese Acidental	Frequência (oc/ano)
5	4,0880E-03
8	4,9860E-06
17	1,1710E-07
23	1,6940E-06
25	2,2280E-06
27	6,854E-03
29	1,2090E-03
32	1,216E-02
36	4,037E-03
39	9,4310E-03
40	3,0000E-03
Total	4,079E-02

Local onde o CVA é encontrado	Prob. Toque		Relação entre as áreas		Risco Ambiental (ano ⁻¹)			Índice de Tolerabilidade (%)		
	Verão	Inverno	Verão	Inverno	Verão	Inverno	Total	Verão	Inverno	Total
Limitado pelo contorno de probabilidade de presença de óleo de 0-10%	0,10	0,10	0,8516	0,9056	1,74E-03	1,85E-03	3,58E-03	0,1013	0,1077	0,2089
	0,20	0,20	0,1002	0,0671	4,09E-04	2,74E-04	6,82E-04	0,0238	0,0159	0,0398
	0,30	0,30	0,0291	0,0197	1,78E-04	1,20E-04	2,98E-04	0,0104	0,0070	0,0174
	0,40	0,40	0,0121	0,0040	9,84E-05	3,29E-05	1,31E-04	0,0057	0,0019	0,0077
	0,50	0,50	0,0017	0,0013	1,71E-05	1,37E-05	3,08E-05	0,0010	0,0008	0,0018
	0,60	0,60	0,0017	0,0009	2,05E-05	1,10E-05	3,15E-05	0,0012	0,0006	0,0018
	0,70	0,70	0,0023	0,0004	3,35E-05	6,41E-06	3,99E-05	0,0020	0,0004	0,0023
	0,80	0,80	0,0003	0,0004	5,48E-06	7,32E-06	1,28E-05	0,0003	0,0004	0,0007
	0,90	0,90	0,0003	0,0000	6,16E-06	0,00E+00	6,16E-06	0,0004	0,0000	0,0004
	1,00	1,00	0,0007	0,0004	1,37E-05	9,15E-06	2,29E-05	0,0008	0,0005	0,0013
TOTAL					2,519E-03	2,322E-03	4,840E-03	0,1468	0,1353	0,2822

2) Volume – 8 a 200 m³

Hipótese Acidental	Frequência (oc/ano)
15	1,2598E-06
19	2,289E-05
21	6,4750E-07
24	8,5330E-04
26	4,159E-05
28	1,427E-04
33	3,692E-04
37	1,518E-04
41	1,044E-03
Total	2,6274E-03

Local onde o CVA é encontrado	Prob. Toque		Relação entre as áreas		Risco Ambiental (ano ⁻¹)			Índice de Tolerabilidade (%)		
	Verão	Inverno	Verão	Inverno	Verão	Inverno	Total	Verão	Inverno	Total
Limitado pelo contorno de probabilidade de presença de óleo de 0-10%	0,10	0,10	0,6864	0,4985	9,02E-05	6,55E-05	1,56E-04	0,0053	0,0038	0,0091
	0,20	0,20	0,1601	0,2374	4,21E-05	6,24E-05	1,04E-04	0,0025	0,0036	0,0061
	0,30	0,30	0,0522	0,1574	2,06E-05	6,20E-05	8,26E-05	0,0012	0,0036	0,0048
	0,40	0,40	0,0419	0,1005	2,20E-05	5,28E-05	7,48E-05	0,0013	0,0031	0,0044
	0,50	0,50	0,0428	0,0048	2,81E-05	3,18E-06	3,13E-05	0,0016	0,0002	0,0018
	0,60	0,60	0,0128	0,0004	1,01E-05	3,49E-07	1,04E-05	0,0006	0,0000	0,0006
	0,70	0,70	0,0028	0,0004	2,62E-06	4,07E-07	3,02E-06	0,0002	0,0000	0,0002
	0,80	0,80	0,0003	0,0000	3,00E-07	0,00E+00	3,00E-07	0,0000	0,0000	0,0000
	0,90	0,90	0,0003	0,0000	3,38E-07	0,00E+00	3,38E-07	0,0000	0,0000	0,0000
1,00	1,00	0,0006	0,0004	7,51E-07	5,82E-07	1,33E-06	0,0000	0,0000	0,0001	
TOTAL					2,1695E-04	2,4723E-04	4,6418E-04	0,0126	0,0144	0,0271

3) Volume 1384 m³

Hipótese Acidental	Frequência (oc/ano)
6	1,121E-04
9	2,5730E-09
34	3,595E-04
38	1,478E-04
42	1,044E-03
Total	1,6634E-03

Local onde o CVA é encontrado	Prob. Toque		Relação entre as áreas		Risco Ambiental (ano ⁻¹)			Índice de Tolerabilidade (%)		
	Verão	Inverno	Verão	Inverno	Verão	Inverno	Total	Verão	Inverno	Total
Limitado pelo contorno de probabilidade de presença de óleo de 0-10%	0,10	0,10	0,6449	0,4356	5,36E-05	3,62E-05	8,99E-05	0,0031	0,0021	0,0052
	0,20	0,20	0,1825	0,2514	3,04E-05	4,18E-05	7,22E-05	0,0018	0,0024	0,0042
	0,30	0,30	0,0619	0,1439	1,54E-05	3,59E-05	5,14E-05	0,0009	0,0021	0,0030
	0,40	0,40	0,0390	0,1393	1,30E-05	4,63E-05	5,93E-05	0,0008	0,0027	0,0035
	0,50	0,50	0,0561	0,0281	2,33E-05	1,17E-05	3,50E-05	0,0014	0,0007	0,0020
	0,60	0,60	0,0108	0,0008	5,41E-06	4,16E-07	5,82E-06	0,0003	0,0000	0,0003
	0,70	0,70	0,0037	0,0000	2,16E-06	0,00E+00	2,16E-06	0,0001	0,0000	0,0001
	0,80	0,80	0,0003	0,0004	1,77E-07	0,00E+00	1,77E-07	0,0000	0,0000	0,0000
	0,90	0,90	0,0003	0,0000	1,99E-07	0,00E+00	1,99E-07	0,0000	0,0000	0,0000
1,00	1,00	0,0005	0,0004	4,43E-07	3,47E-07	7,90E-07	0,0000	0,0000	0,0000	
TOTAL					1,441E-04	1,7275E-04	3,1687E-04	0,0084	0,0101	0,0185

4) Volume Pior Caso : 80.000 m3

Hipótese Acidental	Frequência (oc/ano)
12	5,3700E-04
30	8,5150E-04
31	8,2920E-04
Total	2,218E-03

Local onde o CVA é encontrado	Prob. Toque		Relação entre as áreas		Risco Ambiental (ano ⁻¹)			Índice de Tolerabilidade (%)		
	Verão	Inverno	Verão	Inverno	Verão	Inverno	Total	Verão	Inverno	Total
Limitado pelo contorno de probabilidade de presença de óleo de 0-10%	0,10	0,10	0,5840	0,3018	6,48E-05	3,35E-05	9,82E-05	0,0038	0,0020	0,0057
	0,20	0,20	0,2106	0,1769	4,67E-05	3,92E-05	8,59E-05	0,0027	0,0023	0,0050
	0,30	0,30	0,0689	0,2000	2,29E-05	6,65E-05	8,94E-05	0,0013	0,0039	0,0052
	0,40	0,40	0,0407	0,1426	1,81E-05	6,33E-05	8,13E-05	0,0011	0,0037	0,0047
	0,50	0,50	0,0356	0,1028	1,98E-05	5,70E-05	7,68E-05	0,0012	0,0033	0,0045
	0,60	0,60	0,0451	0,0742	3,00E-05	4,94E-05	7,94E-05	0,0017	0,0029	0,0046
	0,70	0,70	0,0116	0,0004	8,98E-06	3,30E-07	9,31E-06	0,0005	0,0000	0,0005
	0,80	0,80	0,0016	0,0004	1,41E-06	3,78E-07	1,78E-06	0,0001	0,0000	0,0001
	0,90	0,90	0,0013	0,0004	1,32E-06	4,25E-07	1,75E-06	0,0001	0,0000	0,0001
	1,00	1,00	0,0005	0,0004	5,88E-07	4,72E-07	1,06E-06	0,0000	0,0000	0,0001
TOTAL					2,145E-04	3,105E-04	5,250E-04	0,0125	0,0181	0,0306

(8) CVA Corais Rasos

1) Volume Vazado: 8 m³

Hipótese Acidental	Frequência (oc/ano)
5	4,0880E-03
8	4,9860E-06
17	1,1710E-07
23	1,6940E-06
25	2,2280E-06
27	6,854E-03
29	1,2090E-03
32	1,216E-02
36	4,037E-03
39	9,4310E-03
40	3,0000E-03
Total	4,079E-02

Local onde o CVA é encontrado	Prob. Toque		Risco Ambiental (ano ⁻¹)			Índice de Tolerabilidade (%)		
	Verão	Inverno	Verão	Inverno	Total	Verão	Inverno	Total
Não há probabilidade de toque para esta faixa de volume	0,00	0,00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,0000	0,0000	0,0000

2) Volume – 8 a 200 m³

Hipótese Acidental	Frequência (oc/ano)
15	1,2598E-06
19	2,289E-05
21	6,4750E-07
24	8,5330E-04
26	4,159E-05
28	1,427E-04
33	3,692E-04
37	1,518E-04
41	1,044E-03
Total	2,6274E-03

Local onde o CVA é encontrado	Prob. Toque		Risco Ambiental (ano ⁻¹)			Índice de Tolerabilidade (%)		
	Verão	Inverno	Verão	Inverno	Total	Verão	Inverno	Total
Armação de Búzios/ Cabo Frio / Arraial do Cabo	0,02	0,16	2,63E-05	2,10E-04	2,36E-04	0,0131	0,1051	0,1182
Ilha Grande	0,00	0,08	0,00E+00	1,05E-04	1,05E-04	0,0000	0,0525	0,0525

3) Volume 1384 m³

Hipótese Acidental	Frequência (oc/ano)
6	1,121E-04
9	2,5730E-09
34	3,595E-04
38	1,478E-04
42	1,044E-03
Total	1,6634E-03

Local onde o CVA é encontrado	Prob. Toque		Risco Ambiental (ano ⁻¹)			Índice de Tolerabilidade (%)		
	Verão	Inverno	Verão	Inverno	Total	Verão	Inverno	Total
Armação de Búzios/ Cabo Frio / Arraial do Cabo	0,03	0,15	3,94E-05	1,97E-04	2,36E-04	0,0197	0,0985	0,1182
Ilha Grande	0,00	0,06	0,00E+00	7,88E-05	7,88E-05	0,0000	0,0394	0,0394

4) Volume Pior Caso : 80.000 m³

Hipótese Acidental	Frequência (oc/ano)
12	5,3700E-04
30	8,5150E-04
31	8,2920E-04
Total	2,218E-03

Local onde o CVA é encontrado	Prob. Toque		Risco Ambiental (ano ⁻¹)			Índice de Tolerabilidade (%)		
	Verão	Inverno	Verão	Inverno	Total	Verão	Inverno	Total
Armação de Búzios/ Cabo Frio / Arraial do Cabo	0,03	0,24	3,33E-05	2,66E-04	2,99E-04	0,0166	0,1331	0,1497
Ilha Grande	0,00	0,18	0,00E+00	2,00E-04	2,00E-04	0,0000	0,0998	0,0998

Anexo II.9-1 - Plano de Emergência Individual (PEI)

I - INTRODUÇÃO

O presente documento apresenta o Plano de Emergência Individual – PEI para Incidentes de Poluição por Óleo da Unidade Offshore de Transferência e Exportação - UOTE, operada e gerenciada pela TRANSPETRO na atividade de Transferência e Exportação de petróleo na Bacia de Campos, cuja concessionária é a PETROBRAS.

Este Plano foi elaborado com base nos requisitos estabelecidos na Resolução CONAMA 398, de 11 de junho de 2008 e considera os incidentes de poluição por óleo cujas conseqüências fiquem restritas à UOTE.

Incidentes de poluição por óleo que ultrapassem os limites da UOTE são tratados no Plano de Área denominado Plano de Emergência para Vazamento de Óleo na Área Geográfica da Bacia de Campos (PEVO-BC), que é complementar a este PEI.

ÍNDICE GERAL

I - INTRODUÇÃO	1/1
I.1 - QUADRO DE CORRESPONDÊNCIA	1/2
II - PLANO DE EMERGÊNCIA.....	1/1
II.1 - IDENTIFICAÇÃO DA INSTALAÇÃO	1/3
II.1.1 - Instalação.....	1/3
II.1.2 - Empresa responsável pela operação da instalação	1/3
II.1.2.1 - Empresa responsável pelo gerenciamento da concessão	1/3
II.1.2.2 - Empresa responsável pela operação da UOTE.....	1/3
II.1.3 - Representante legal da instalação	2/3
II.1.4 - Coordenador das Ações de Resposta	2/3
II.1.5 - Localização em coordenadas geográficas e situação	2/3
II.1.6 - Descrição dos acessos à instalação	3/3
II.2 - CENÁRIOS ACIDENTAIS	1/2
II.3 - INFORMAÇÕES E PROCEDIMENTOS PARA RESPOSTA.....	1/18
II.3.1 - Sistema de alerta de derramamento de óleo	1/18
II.3.1.1 - Sistema de alerta de derramamento de óleo da unidade <i>Offshore</i> de Transferência e Exploração - UOTE	1/18
II.3.1.2 - Alerta visual	1/18
II.3.1.3 – Alerta por Instrumentos.....	2/18
II.3.1.4 – Sistema de alerta de derramamento de óleo fora da UOTE	3/18
II.3.2 - Comunicação do incidente	3/18
II.3.2.1 - Comunicação interna.....	3/18
II.3.2.1.1 - Comunicação ao pessoal da UOTE	3/18
II.3.2.1.2 - Comunicação à Estrutura Organizacional de Resposta	3/18

II.3.2.1.3 - Comunicação ao público interno da UOTE não pertencente ao Grupo de Operações.....	4/18
II.3.2.2 - Comunicação externa.....	5/18
II.3.2.2.1 - Comunicação às Instituições Oficiais.....	5/18
II.3.2.2.2 - Comunicação à imprensa	5/18
II.3.3 - Estrutura Organizacional de Resposta - EOR	5/18
II.3.3.1 - Funções.....	5/18
II.3.3.2 - Atribuições e responsabilidades durante a emergência	6/18
II.3.3.3 - Tempo máximo estimado para mobilização do pessoal.....	7/18
II.3.3.4 – Qualificação técnica dos integrantes	8/18
II.3.4 - Equipamentos e materiais de resposta.....	8/18
II.3.5 - Procedimentos operacionais de resposta.....	8/18
II.3.5.1 - Procedimentos para interrupção da descarga de óleo	9/18
II.3.5.2 - Procedimentos para contenção e recolhimento do óleo.....	16/18
II.3.5.3 - Procedimentos para proteção de áreas vulneráveis	16/18
II.3.5.4 - Procedimentos para monitoramento da mancha de óleo derramado.....	16/18
II.3.5.5 - Procedimentos para recolhimento do óleo derramado	17/18
II.3.5.6 - Procedimentos para dispersão mecânica e química do óleo derramado.....	17/18
II.3.5.7 - Procedimentos para limpeza das áreas atingidas	17/18
II.3.5.8 - Procedimentos para coleta e disposição dos resíduos gerados.....	17/18
II.3.5.9 - Procedimentos para deslocamento dos recursos.....	18/18
II.3.5.9.1 - Deslocamento dos Recursos na UOTE	18/18
II.3.5.9.2 - Deslocamento dos Recursos Externos à UOTE	18/18

II.3.5.10 - Procedimentos para obtenção e atualização de informações relevantes	18/18
II.3.5.11 - Procedimentos para registro das ações de reposta	18/18
II.3.5.12 - Procedimentos para proteção das populações.....	18/18
II.3.5.13 - Procedimentos para proteção da fauna.....	18/18
II.4 - ENCERRAMENTO DAS OPERAÇÕES.....	1/1
II.4.1 - Critérios para decisão quanto ao encerramento das operações.....	1/1
II.4.2 - Procedimentos para Desmobilização do Pessoal, Equipamentos e Materiais Empregados nas Ações de Resposta.....	1/1
II.4.3 - Procedimentos para definição de ações suplementares.....	1/1
II.5 - MAPAS, CARTAS NÁUTICAS, PLANTAS, DESENHOS E FOTOGRAFIAS	1/1
II.6 - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	1/5
II.7 - GLOSSÁRIO	1/12
II.8 - ANEXOS.....	1/1
II.9 - EQUIPE TÉCNICA	1/1

I.1 - QUADRO DE CORRESPONDÊNCIA

Conforme o Art. 5º, inciso § 1º da Resolução CONAMA nº 398, de 11 de junho de 2008, a seguir estão as tabelas de correspondência entre a estrutura estabelecida no Anexo I, Anexo II e Anexo III da referida resolução e este Plano de Emergência Individual.

Quadro I.1-1 - Quadro de correspondência entre o Anexo I da Resolução CONAMA nº 398/08 e o PEI da UOTE.

Anexo I da Resolução CONAMA nº 398/08	PEI da UOTE
1. Identificação da instalação	II.1
2. Cenários acidentais	II.2
3. Informações e procedimentos para resposta	II.3
3.1. Sistemas de alerta de derramamento de óleo	II.3.1
3.2. Comunicação do incidente	II.3.2
3.3. Estrutura organizacional de resposta	II.3.3
3.4. Equipamentos e materiais de resposta	II.3.4
3.5. Procedimentos operacionais de resposta	II.3.5
3.5.1. Procedimentos para interrupção da descarga de óleo	II.3.5.1
3.5.2. Procedimentos para contenção do derramamento de óleo	II.3.5.2
3.5.3. Procedimentos para proteção de áreas vulneráveis	II.3.5.3
3.5.4. Procedimentos para monitoramento da mancha de óleo derramado	II.3.5.4
3.5.5. Procedimentos para recolhimento do óleo derramado	II.3.5.5
3.5.6. Procedimentos para dispersão mecânica e química do óleo derramado	II.3.5.6
3.5.7. Procedimentos para limpeza das áreas atingidas	II.3.5.7
3.5.8. Procedimentos para coleta e disposição dos resíduos gerados	II.3.5.8
3.5.9. Procedimentos para deslocamento dos recursos	II.3.5.9
3.5.10. Procedimentos para obtenção e atualização de informações relevantes	II.3.5.10
3.5.11. Procedimentos para registro das ações de resposta	II.3.5.11
3.5.12. Procedimentos para proteção das populações	II.3.5.12
3.5.13. Procedimentos para proteção da fauna	II.3.5.13
4. Encerramento das operações	II.4
5. Mapas, cartas náuticas, plantas, desenhos e fotografias	II.5
6. Anexos	II.8

Quadro I.1-2 - Quadro de correspondência entre o Anexo II da Resolução CONAMA nº 398/08 e o PEI da UOTE.

Anexo II da Resolução CONAMA nº 398/08	PEI da UOTE
1. Introdução	Capítulo I do Anexo II.2-1
2. Identificação e avaliação dos riscos	Capítulo II do Anexo II.2-1
2.1. Identificação dos riscos por fonte	Seção II.1 do Anexo II.2-1
2.2. Hipóteses acidentais	Seção II.2 do Anexo II.2-1
2.2.1. Descarga de pior caso	Item II.2.1 do Anexo II.2-1
3. Análise de vulnerabilidade	Capítulo III do Anexo II.2-1
4. Treinamento de pessoal e exercícios de resposta	Capítulo IV do Anexo II.2-1
5. Referências bibliográficas	II.6
6. Responsáveis técnicos pela elaboração do Plano de Emergência Individual	II.9
7. Responsáveis técnicos pela execução do Plano de Emergência Individual	Capítulo V do Anexo II.2-1

Quadro I.1-3 - Quadro de correspondência entre o Anexo III da Resolução CONAMA nº 398/08 e o PEI da UOTE.

Anexo III da Resolução CONAMA nº 398/08	PEI da UOTE
1. Dimensionamento da capacidade de resposta	Anexo II.3.4-1
2. Capacidade de resposta	Anexo II.3.4-1
2.1. Barreiras de contenção	Anexo II.3.4-1
2.2. Recolhedores	Anexo II.3.4-1
2.3. Dispersantes químicos	Anexo II.3.4-1
2.4. Dispersão mecânica	Anexo II.3.4-1
2.5. Armazenamento temporário	Anexo II.3.4-1
2.6. Absorventes	Anexo II.3.4-2

II – INFORMAÇÕES E PROCEDIMENTOS COMPLEMENTARES

Este capítulo apresenta as seguintes seções:

- II.1 - IDENTIFICAÇÃO DA INSTALAÇÃO
- II.2 - CENÁRIOS ACIDENTAIS
- II.3 - INFORMAÇÕES E PROCEDIMENTOS PARA RESPOSTA
- II.4 - ENCERRAMENTO DAS OPERAÇÕES
- II.5 - MAPAS, CARTAS NÁUTICAS, PLANTAS, DESENHOS E
FOTOGRAFIAS
- II.6 - BIBLIOGRAFIA
- II.7 - GLOSSÁRIO
- II.8 - ANEXOS
- II.9 - EQUIPE TÉCNICA

II.1 - IDENTIFICAÇÃO DA INSTALAÇÃO

II.1.1 - Instalação

A Unidade *Offshore* de Transferência e Exportação – UOTE, opera na Bacia de Campos, a serviço da PETROBRAS, cujo endereço, telefone e fax de contato estão indicados abaixo:

Quadro II.1.1-1 - Dados da PETROBRAS.

PETROBRAS Petróleo Brasileiro S/A		
Avenida Republica do Chile n° 65 - Centro, Rio de Janeiro, RJ.		
CEP: 20.031-912	Tel: (21) 3224-5819	Fax: (21) 3224-1392

II.1.2 - Empresa Responsável pela Operação da Instalação

II.1.2.1 - Empresa Responsável pelo Gerenciamento da Concessão

A concessão do bloco em que a UOTE se localiza na Bacia de Campos é gerenciada pela PETROBRAS.

II.1.2.2 - Empresa Responsável pela Operação da UOTE

Quadro II.1.2.2-1 - Dados da empresa responsável pela operação da UOTE.

TRANSPETRO – Petrobras Transporte S/A		
Avenida Presidente Vargas n° 328, 9º andar - Centro, Rio de Janeiro, RJ.		
CEP: 20 091-060	Tel: (21) 3211-1458	Fax: (21) 3211-7975

II.1.3 - Representante Legal da Instalação

Quadro II.1.3-1 - Dados do representante legal da instalação.

Milton Vasconcellos de Lacerda		
Av. República do Chile, 65, sala 2201A, Centro, Rio de Janeiro, RJ		
CEP 20031-912	Tel: (21) 3224-1553	Fax: (21) 3224-1392

II.1.4 - Coordenador das Ações de Resposta

A resposta aos incidentes de poluição cujas conseqüências fiquem restritas à UOTE é atribuição do Coordenador do Grupo de Operações da UOTE, apresentado no Anexo II.1.4-1 - Integrantes da EOR deste PEI.

O Coordenador das Ações de Resposta, aos incidentes cujas conseqüências ultrapassem os limites da UOTE é apresentado no PEVO-BC.

II.1.5 - Localização em Coordenadas Geográficas e Situação

Coordenadas geográficas:

SAD 69: Latitude: 22° 09' 40,91" (S)

Longitude: 40° 20' 32,64" (W)

A UOTE está ancorada em lâmina d'água de 70 metros, no polo nordeste da Bacia de Campos, próximo ao campo de Vermelho, conforme Anexo II.1.5-1 – Mapas, plantas e desenhos, distando cerca de 65 km da costa, a partir do Farol de São Tomé, cidade de Campos dos Goytacazes, litoral Norte do Estado do Rio de Janeiro.

II.1.6 - Descrição dos Acessos à Instalação

O acesso à UOTE é feito por meio de aeronaves a partir do aeroporto de Macaé ou do heliporto de São Tomé, localizado no Cabo de São Tomé. Também é realizado através de embarcações a partir do Píer de Imbetiba, Macaé-RJ.

Quadro II.1.6-1 - Distâncias aproximadas e os tempos de deslocamento entre alguns pontos de referência situados na costa e a UOTE.

PONTO DE REFERÊNCIA	DISTÂNCIA	TEMPO DE DESLOCAMENTO	MEIO DE TRANSPORTE
Píer de Imbetiba	100 km (54 MN)	06 horas, nas condições normais de operação.	Embarcação
Aeroporto de Macaé	95 km (51,3MN)	42 min, nas condições normais de operação	Aeronave
Heliporto de São Tomé	90 km (48,6MN)	40 min, nas condições normais de operação	Aeronave

II.2 - CENÁRIOS ACIDENTAIS

O quadro abaixo apresenta os cenários acidentais, de forma resumida, com base no Anexo II. 2-1 - Informações Referenciais, seção II.8, deste PEI.

Quadro II.2-1 - Hipóteses acidentais e respectivos volumes vazados.

HIPÓTESE ACIDENTAL	DESCARGA
5 Pequeno vazamento de petróleo no mangote de transferência entre o Navio DP e o FSO na operação <i>inloading</i>	< 8 m ³
6 Grande vazamento de petróleo no mangote de transferência entre o DP e o FSO na operação de <i>Inloading</i> .	> 200 m ³
8 Pequeno vazamento petróleo na linha de recebimento até a entrada do tanque	< 8 m ³
9 Grande vazamento de petróleo na linha de recebimento até a entrada do tanque	> 200 m ³
12 Grande vazamento de petróleo nos tanques de carga do FSO	> 200 m ³
15 Grande vazamento de solvente do sistema de limpeza das linhas	Entre 8 e 200m ³
17 Pequeno vazamento de combustíveis/ lubrificantes/ solvente do sistema de abastecimento	< 8 m ³
19 Grande vazamento de combustíveis/ lubrificantes/ solvente do sistema de abastecimento	Entre 8 e 200m ³
21 Grande vazamento de óleo diesel/ bunker/ lubrificantes no sistema de armazenamento e serviços de combustíveis e outros	Entre 8 e 200m ³
23 Pequeno vazamento de petróleo no sistema de exportação até o <i>Turret</i> (exclusive)	< 8 m ³
HIPÓTESE ACIDENTAL	DESCARGA
24 Grande vazamento de petróleo no sistema de exportação até o <i>Turret</i> (exclusive)	Entre 8 e 200m ³
25 Pequeno vazamento de petróleo/solvente no <i>Turret</i> do FSO	< 8 m ³

(continua)

Quadro II. 2-1 (conclusão)

26 Grande vazamento de petróleo/solvente no <i>Turret</i> do FSO	Entre 8 e 200m ³
27 Pequeno vazamento de petróleo/solvente no mangote flexível entre o <i>Turret</i> do FSO (exclusive) e as válvulas submarinas do PLEM FSO (inclusive)	< 8 m ³
28 Grande vazamento de petróleo/solvente no mangote flexível entre o <i>Turret</i> do FSO (exclusive) e as válvulas submarinas do PLEM FSO (inclusive)	Entre 8 e 200m ³
29 Pequeno vazamento de petróleo/solvente no duto rígido submarino 34" entre o PLEM FSO e as válvulas submarinas do PLEM 1/2 (exclusive)	< 8 m ³
30/31 Grande vazamento de petróleo/solvente no duto rígido submarino 34" entre o PLEM FSO e as válvulas submarinas do PLEM 1/2 (exclusive)	>200 m ³
32 Pequeno vazamento de petróleo/ solvente nos mangotes submarinos entre as válvulas submarinas do PLEM 1/2 (inclusive) até as Monobóias MB1/2 (exclusive)	< 8 m ³
33 Grande vazamento de petróleo/solvente nos mangotes submarinos entre as válvulas submarinas do PLEM 1/2 (inclusive) até as Monobóias MB1/2 (exclusive)	Entre 8 e 200 m ³
34 Grande vazamento de petróleo/solvente nos mangotes submarinos entre as válvulas submarinas do PLEM 1/2 (inclusive) até as Monobóias MB1/2 (exclusive)	>200 m ³
36 Pequeno vazamento de petróleo/solvente nas Monobóias MB1/2	< 8 m ³
37 Grande vazamento de petróleo/solvente nas Monobóias MB1/2	Entre 8 e 200 m ³
38 Grande vazamento de petróleo/solvente nas Monobóias MB1/2	>200 m ³
HIPÓTESE ACIDENTAL	DESCARGA
39/40 Pequeno vazamento de petróleo nos mangotes flutuantes entre a monobóia MB1/2 (exclusive) e os Navios	< 8 m ³
41 Grande vazamento nos mangotes flutuantes entre a monobóia MB1/2 (exclusive) e os navios	Entre 8 e 200 m ³
42 Grande vazamento nos mangotes flutuantes entre a monobóia MB1/2 (exclusive) e os Navios	>200 m ³

Todos os cenários acidentais apresentados implicam em derramamento de óleo para o mar. As áreas possivelmente atingidas pelo óleo foram identificadas por meio das modelagens realizadas, as quais estão contidas no Anexo II. 2-2 - Resultado das Modelagens. A caracterização do óleo utilizado na modelagem é apresentada no Anexo II. 2-3 – Caracterização do óleo.

II.3 - INFORMAÇÕES E PROCEDIMENTOS PARA RESPOSTA

II.3.1 - Sistema de Alerta de Derramamento de Óleo

II.3.1.1 - Sistema de Alerta de Derramamento de óleo da Unidade Offshore de Transferência e Exportação – UOTE

Todos os alertas de derramamento de óleo devem ser imediatamente transmitidos pelo observador, à sala de controle, que comunica ao Coordenador de operações da UOTE, para a adoção das medidas de controle operacionais pelas equipes de controle de emergência a bordo da unidade.

Sempre que necessário, o Coordenador de Operações da UOTE comunica à Central de Comunicação de Emergência para que seja iniciado o procedimento de ação de resposta.

II.3.1.2 - Alerta visual

A) Pela equipe da UOTE

A equipe de operação da UOTE tem como atribuição a inspeção e supervisão dos sistemas e equipamentos e a observação do mar em torno da instalação com o objetivo de detectar possíveis vazamentos de óleo.

Adicionalmente, todas as demais pessoas são orientadas a informar à sala de controle sobre qualquer indício de derramamento de óleo.

As comunicações à sala de controle podem ser feitas utilizando-se o ramal interno para comunicação de emergências 8800, o sistema de comunicação público, transceptores portáteis utilizados pelos operadores ou acionando-se o alarme de emergência.

Os demais sistemas de alerta visual, externos à UOTE, estão descritos no PEVO-BC.

II.3.1.3 - Alerta por Instrumentos

O sistema de alerta automático de derramamento de óleo é composto pelos seguintes equipamentos e sistemas da UOTE:

A) Sistema Supervisório

Localizado na sala de controle é a interface gráfica do operador com o processo, sistemas e equipamentos da UOTE, provendo os comandos que permitem paradas de equipamentos, fechamento e abertura das válvulas de segurança e visualização das variáveis de processo e alarmes.

B) Controlador Lógico Programável – CLP

Responsável pelo controle e intertravamento de segurança de todas as malhas de instrumentos, centralizando todas as informações que são visualizadas graficamente no Sistema Supervisório.

C) Circuito Fechado de Televisão – CFTV

Composto por câmeras instaladas em áreas estratégicas da UOTE, tais como: popa e proa da embarcação, bombas de transferência de óleo, salas de equipamentos, etc, permitindo monitoramento panorâmico ao redor da instalação.

D) Sistema de Monitoramento por Instrumentos

Todas as informações de pressão, temperatura, vazão, nível, posição de válvulas (aberta/fechada) referentes aos tanques, linhas de transferência, bombas, tubulações, PLEM, monoboias, etc., são obtidas por meio de instrumentos instalados no campo e enviadas para o CLP, sendo visualizadas no Sistema Supervisório. A comparação instantânea entre as variáveis medidas e os limites pré-estabelecidos no CLP permite a tomada de ações de controle automática ou manual.

II.3.1.4 - Sistema de Alerta de Derramamento de Óleo Fora da UOTE

Esta informação está disponível no PEVO-BC.

II.3.2 - Comunicação do Incidente

O Anexo II.3.2-1- Fluxograma de Comunicações, apresenta os fluxos utilizados em casos de incidentes de que trata este plano.

II.3.2.1 - Comunicação Interna

II.3.2.1.1 - Comunicação ao Pessoal da UOTE

O pessoal embarcado na UOTE é informado da ocorrência de incidente de poluição por óleo através do acionamento do alarme geral de emergência (sinal sonoro intermitente).

Dependendo das características e da magnitude do incidente, o Coordenador de Operações da UOTE, pode optar por alertar a tripulação através do sistema de comunicação público, sem o acionamento do alarme geral. A comunicação pelo sistema de comunicação deve ter o seguinte conteúdo:

“ATENÇÃO! ESTAMOS EM EMERGÊNCIA DEVIDO A INCIDENTE DE POLUIÇÃO POR ÓLEO OCORRIDO NO (citar o local). GRUPOS DE AÇÃO, DIRIJAM-SE AOS SEUS POSTOS. PESSOAL NÃO ENVOLVIDO NO CONTROLE, AFASTE-SE DO LOCAL E PERMANEÇA EM LOCAL SEGURO”.

II.3.2.1.2. Comunicação à Estrutura Organizacional de Resposta

A comunicação inicial do incidente, à Estrutura Organizacional de Resposta é feita imediatamente pelo Coordenador de Operações da UOTE, através do telefone ponto a ponto 8800, com a Central de Comunicação de Emergências.

A comunicação inicial deve conter:

- Origem da comunicação
- Nome da pessoa que está informando
- Data e hora estimadas do incidente ou da primeira observação
- Tipo e volume estimado de produto derramado a bordo e no mar
- Descrição do incidente e a causa provável
- Situação atual da descarga do óleo (se já foi interrompida ou não)
- Ações iniciais que foram tomadas
- Condições de vento (sentido e intensidade) e mar (incluindo sentido e intensidade da corrente)
- Necessidade de acionamento da Estrutura Organizacional de Resposta

Na impossibilidade de comunicação, através do ramal de emergência, o contato deve ser feito através do rádio para a central de rádio (Base 60), localizada em Macaé ou para qualquer plataforma operando para a Petrobras na área da Bacia de Campos, que fará a interface de comunicação com a Central de Comunicação de Emergências (8800). A Central de Comunicação de Emergências procede conforme definido no PEVO-BC.

As demais comunicações fazem parte das atribuições do Gestor Central. Os procedimentos estão descritos no PEVO-BC.

II.3.2.1.3 - Comunicação ao Público Interno da UOTE não Pertencente ao Grupo de Operações

As comunicações ao público interno não pertencente à EOR são feitas, no mínimo, no início e após o encerramento das ações de controle do incidente ou, se necessário, de acordo com o desenrolar das ações de controle.

II.3.2.2 - Comunicação Externa

II.3.2.2.1 - Comunicação às Instituições Oficiais

O Coordenador de Operações da UOTE após comunicar à Central de Comunicação de Emergências deve informar a ocorrência a Capitania dos Portos (Marinha).

A comunicação para as demais instituições oficiais é atribuição do Gestor Central, conforme descrito no PEVO-BC, em seu Anexo II.3.2.2.1-1 - Telefones úteis.

II.3.2.2.2 - Comunicação à Imprensa

As comunicações à imprensa estão descritas no PEVO-BC.

II.3.3 - Estrutura Organizacional de Resposta - EOR

II.3.3.1 - Funções

A Estrutura Organizacional de Resposta da UOTE é chamada Grupo de Operações da UOTE e tem a estrutura apresentada abaixo:

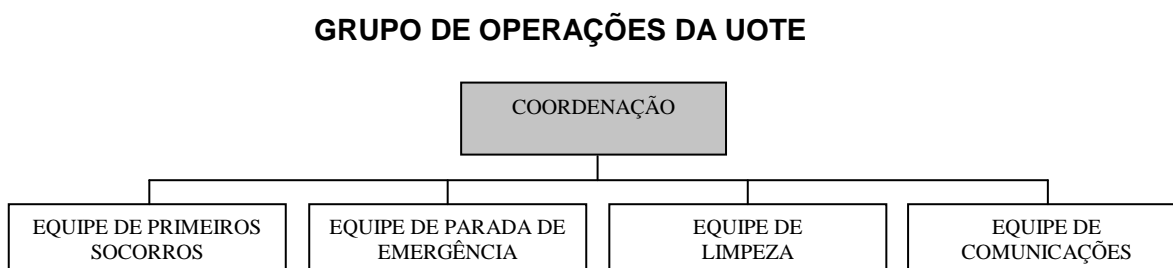


Figura II.3.3.1-1 - Organograma do Grupo de Operações da UOTE

O Grupo de Operações da UOTE é acionado total ou parcialmente para atendimento a todos os cenários acidentais a bordo da unidade, conforme a magnitude do incidente e o desenrolar das ações de controle.

Incidentes cujas conseqüências ultrapassem os limites da UOTE determinam o acionamento da Estrutura Organizacional de Resposta do PEVO-BC.

As pessoas embarcadas que não têm função específica na estrutura acima mantêm-se em seus postos de trabalho ou dirigem-se para local seguro, de acordo com orientação a ser emitida através do sistema de comunicação público.

II.3.3.2 - Atribuições e Responsabilidades Durante a Emergência

O quadro abaixo apresenta a composição e as atribuições das funções relacionadas no Grupo de Operações da UOTE.

Quadro II.3.3.2-1 - Quadro de atribuições e responsabilidades.

ESTRUTURA ORGANIZACIONAL DE RESPOSTA (GRUPO DE OPERAÇÕES DA UOTE)		
ESTRUTURA	COMPOSIÇÃO	ATRIBUIÇÕES
Coordenação do Grupo de Operações da UOTE	Coordenador de Operações da UOTE	<ul style="list-style-type: none"> - Comunicar o incidente à Central de Comunicação de Emergências acionando o Ramal de Emergência (8800); - Solicitar recursos necessários ao Gestor Central; - Registrar as ações de resposta, no seu nível de atuação, conforme Anexo II.3.3.2-1 - Formulário para Registro das Ações de Resposta e Comunicações;
	1 Coordenador OIM Substituto Eventual: Engenheiro chefe	<ul style="list-style-type: none"> - Orientar e coordenar a atuação das equipes envolvidas no controle da emergência a bordo da UOTE; - Acionar o KIT SOPEP; - Proceder às comunicações internas informando a tripulação sobre o andamento da emergência e centralizando as informações; - Prover os recursos adicionais solicitados e certificar-se da eficácia das providências adotadas para o controle do incidente; - Solicitar recursos adicionais eventualmente necessários; - Registrar as ações de resposta, no seu nível de atuação, conforme Anexo II.3.3.2-1 - Formulário para Registro das Ações de Resposta e Comunicações; - Decidir pelo encerramento das ações de resposta na UOTE.

(continua)

Quadro II.3.3.2-1 (conclusão)

ESTRUTURA ORGANIZACIONAL DE RESPOSTA (GRUPO DE OPERAÇÕES DA UNIDADE)		
ESTRUTURA	COMPOSIÇÃO	ATRIBUIÇÕES
Equipe de Primeiros Socorros	1 Líder Técnico de Enfermagem	<ul style="list-style-type: none"> - Coordenar a Equipe de Primeiros Socorros; - Prestar primeiros socorros às vítimas; - Requisitar ao Coordenador recursos adicionais necessários; - Manter o Coordenador informado sobre o andamento das ações sob sua responsabilidade; - Registrar as ações de resposta, no seu nível de atuação, conforme Anexo II.3.3.2-1 – Formulário para Registro das Ações de Resposta e Comunicações.
	2 homens de apoio	<ul style="list-style-type: none"> - Transportar as vítimas de acidentes para a enfermaria.
Equipe de Parada de Emergência	1 Líder Supervisor de Operações	<ul style="list-style-type: none"> - Coordenar as ações da Equipe de Parada de Emergência para a interrupção da descarga; - Requisitar ao Coordenador os recursos adicionais necessários; - Manter o Coordenador informado sobre o andamento das ações sob sua responsabilidade; - Registrar as ações de resposta, no seu nível de atuação, conforme Anexo II.3.3.2-1 – Formulário para Registro das Ações de Resposta e Comunicações.
	4 Operadores (por turno)	<ul style="list-style-type: none"> - Executar os procedimentos para interrupção da descarga, de acordo com o cenário acidental, sob orientação do Coordenador .
Equipe de Limpeza	1 Líder Coordenador OIM	<ul style="list-style-type: none"> - Coordenar as ações da equipe de limpeza quanto à contenção e recolhimento do óleo derramado; - Decidir sobre o armazenamento temporário dos resíduos a bordo; - Requisitar ao Coordenador os recursos adicionais necessários; - Manter o Coordenador informado sobre o andamento das ações sob sua responsabilidade.
	4 homens de serviços gerais	<ul style="list-style-type: none"> - Executar os procedimentos de contenção, recolhimento e limpeza do óleo derramado conforme orientação do líder; - Proceder ao acondicionamento e destinação dos resíduos conforme orientação do líder.
Equipe de Comunicações	1 operador de rádio (por turno)	<ul style="list-style-type: none"> - Efetuar comunicações sob a orientação do Coordenador; - Registrar as comunicações emitidas e recebidas, conforme Anexo II.3.3.2-1 – Formulário para Registro das Ações de Resposta e Comunicações.

II.3.3.3 - Tempo Máximo Estimado para Mobilização do Pessoal

O pessoal que compõe o Grupo de Operações da UOTE é mobilizado de maneira imediata para controle dos incidentes, já que todos os seus integrantes estão a bordo.

II.3.3.4 - Qualificação Técnica dos Integrantes

Os integrantes do Grupo de Operações da UOTE serão qualificados para exercer as funções para as quais serão designados e treinados, conforme listado no Anexo II.3.3.4-1 - Pessoal Treinado da UOTE.

II.3.4 - Equipamentos e Materiais de Resposta

O Anexo II.3.4-1 deste PEI apresenta o dimensionamento, a estratégia e os tempos de resposta a incidentes cujas consequências ultrapassem os limites da UOTE, situações em que a EOR do PEVO-BC é acionada. A bordo da UOTE existem equipamentos e materiais de resposta compondo o KIT SOPEP, conforme definido na Convenção Internacional para Prevenção da Poluição Causada por Navios – MARPOL 73/78, promulgada no Brasil por meio do Decreto 2.508, de 04/03/98 os quais estão descritos no Anexo II.3.4-2 - Equipamentos e Materiais de Resposta. Este material destina-se à utilização em incidentes a bordo da unidade. A mobilização do kit SOPEP é imediata. Este mesmo anexo apresenta a relação e o quantitativo de EPI existentes na UOTE.

Equipamentos e materiais de resposta para incidentes que ultrapassem os limites da UOTE estão relacionados no PEVO-BC.

II.3.5 - Procedimentos Operacionais de Resposta

O quadro II.3.5-1 descreve as ações de resposta comuns a todos os incidentes de vazamento de óleo.

Esses procedimentos serão avaliados durante os exercícios de resposta (simulados) e registrados no relatório de exercícios simulados, conforme Anexo II.3.5-1.

Quadro II.3.5-1 - Ações de resposta comuns a todos os incidentes de vazamento de óleo.

Cabe ao Coordenador do Grupo de Operações da UOTE:

1. Após constatação de óleo no mar (proveniente de sua unidade ou não), comunicar a EOR através da Central de Comunicação de Emergências pelo ramal 8800 ou via rádio.
2. Os incidentes de poluição por óleo deflagrará as ações de respostas dos respectivos planos de emergência.
3. Designar pessoa para efetuar os registros de todas as informações relativas às ações de resposta, conforme anexo II.3.3.2-1 – Formulário para Registro das Ações de Resposta e Comunicações.
4. Comunicar o encerramento da emergência a bordo ao Gestor Central da EOR do PEVO-BC.

II.3.5.1 - Procedimentos para Interrupção da Descarga de Óleo

Quadro II.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 na área operacional devem fazer uso do Equipamento de Proteção Individual - EPI, composto no mínimo de capacete, luvas, calçado e óculos de segurança.
2. As válvulas de acionamento remoto 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.

A seguir são apresentados os procedimentos operacionais para interrupção da descarga de óleo, que serão executados sob responsabilidade da Equipe de Parada de Emergência da UOTE.

Quadro II.3.5.1-2 - Vazamento de petróleo no mangote de transferência entre o Navio DP e o FSO na operação inloading.

HIPÓTESE ACIDENTAL Nº 5

Descargas de óleo <8 m³

HIPÓTESE ACIDENTAL Nº 6

Descargas de óleo maior que 200 m³

1. O operador da sala de controle, ao receber informação de detecção visual de vazamento de óleo ou observar os alarmes no Sistema Supervisório, alerta, via rádio, a equipe de parada de emergência e confirma as ações de bloqueio remoto
2. Caso o acionamento remoto não aconteça, o operador da sala de controle interrompe a operação de transferência de óleo e fecha as válvulas através de comando local
3. O operador da sala de controle comunica o incidente ao Coordenador de Operações da UOTE, que avalia a sua extensão, e adota as ações previstas no fluxo de comunicações de emergência da UOTE.

Quadro II.3.5.1-3 - Vazamento de petróleo na linha de recebimento até a entrada do tanque.

HIPÓTESE ACIDENTAL Nº 8

Descarga de óleo <8 m³

HIPÓTESE ACIDENTAL Nº 9

Descargas de óleo maior que 200 m³

1. O operador da sala de controle, ao receber informação de detecção visual de vazamento de óleo ou observar os alarmes no Sistema Supervisório, alerta, via rádio, a equipe de parada de emergência e confirma as ações de bloqueio remoto. O Técnico de Segurança informa do vazamento de QAV ao operador da sala de controle, no caso de queda de aeronaves.
2. Caso o acionamento remoto não aconteça, o operador da sala de controle interrompe a operação de transferência de óleo e fecha as válvulas através de comando local.
3. O operador da sala de controle comunica o incidente ao Coordenador de Operações da UOTE, que avalia a sua extensão, e adota as ações previstas no fluxo de comunicações de emergência da UOTE

Quadro II.3.5.1-4 - Vazamento de petróleo nos tanques de carga do FSO.**HIPÓTESE ACIDENTAL Nº 12**Descarga de óleo maior que 200 m³

1. O operador da sala de controle, ao receber informação de detecção visual de vazamento de óleo ou observar os alarmes no Sistema Supervisório, alerta, via rádio, a equipe de parada de emergência e confirma as ações de bloqueio remoto.
2. Caso o acionamento remoto não aconteça, o operador da sala de controle interrompe a operação de transferência de óleo e fecha as válvulas através de comando local .
3. O operador da sala de controle comunica o incidente ao Coordenador de Operações da UOTE, que avalia a sua extensão, e adota as ações previstas no fluxo de comunicações de emergência da UOTE.

Quadro II.3.5.1-5 - Vazamento de solvente do sistema de limpeza das linhas**HIPÓTESE ACIDENTAL Nº 15**Descargas de óleo entre 8 e 200 m³

1. O operador da sala de controle, ao receber informação de detecção visual de vazamento de óleo ou observar os alarmes no Sistema Supervisório, alerta, via rádio, a equipe de parada de emergência e confirma as ações de bloqueio remoto.
2. Caso o acionamento remoto não aconteça, o operador da sala de controle interrompe a operação de transferência de óleo e fecha as válvulas através de comando local.
3. O operador da sala de controle comunica o incidente ao Coordenador de Operações da UOTE, que avalia a sua extensão, e adota as ações previstas no fluxo de comunicações de emergência da UOTE.

Quadro II.3.5.1-6 - Vazamento de combustíveis/ lubrificantes/ solvente do sistema de abastecimento.**HIPÓTESE ACIDENTAL Nº 17**Descarga de óleo <8 m³**HIPÓTESES ACIDENTAIS Nº 19**Descarga óleo entre 8 e 200 m³

1. O operador responsável pelo acompanhamento da operação ao observar o vazamento, alerta via rádio a tripulação da embarcação que está fornecendo combustível/lubrificantes/solvente e determina a interrupção imediata do bombeio e drenagem do mangote para o tanque da embarcação.
2. O operador fecha a válvula da linha de recebimento e comunica, via rádio, o incidente a sala de controle.
3. O operador da sala de controle comunica o incidente ao Coordenador de Operações da UOTE, que avalia a sua extensão, e adota as ações previstas no fluxo de comunicações de emergência da UOTE.

Quadro II.3.5.1-7 - Vazamento de óleo diesel/bunker/ lubrificantes no sistema de armazenamento e serviços e combustíveis e outros.

HIPÓTESE ACIDENTAL Nº 21

Descarga de óleo entre 8 e 200 m³

1. O operador da sala de controle, ao receber informação de detecção visual de vazamento de óleo ou observar os alarmes no Sistema Supervisório), alerta, via rádio, a equipe de parada de emergência e confirma as ações de bloqueio remoto.
2. Caso o acionamento remoto não aconteça, o operador da sala de controle interrompe a operação de transferência de óleo e fecha as válvulas através de comando local.
3. O operador da sala de controle comunica o incidente ao Coordenador de Operações da UOTE, que avalia a sua extensão, e adota as ações previstas no fluxo de comunicações de emergência da UOTE.

Quadro II.3.5.1-8 - Vazamento de petróleo no sistema de exportação até o Turret (exclusive).

HIPÓTESE ACIDENTAL Nº 23

Descarga de óleo < 8 m³

1. O operador da sala de controle, ao receber informação de detecção visual de vazamento de óleo ou observar os alarmes no Sistema Supervisório, alerta, via rádio, a equipe de parada de emergência e confirma as ações de bloqueio remoto.
2. Caso o acionamento remoto não aconteça, o operador da sala de controle interrompe a operação de transferência de óleo e fecha as válvulas através de comando local.
3. O operador da sala de controle comunica o incidente ao Coordenador de Operações da UOTE, que avalia a sua extensão, e adota as ações previstas no fluxo de comunicações de emergência da UOTE.

Quadro II.3.5.1.9 - Vazamento de petróleo no sistema de exportação até o turret.

HIPÓTESE ACIDENTAL Nº 24

Descarga de óleo entre 8 e 200 m³

1. O operador da sala de controle, ao receber informação de detecção visual de vazamento de óleo ou observar os alarmes no Sistema Supervisório, alerta, via rádio, a equipe de parada de emergência e confirma as ações de bloqueio remoto.
2. Caso o acionamento remoto não aconteça, o operador da sala de controle interrompe a operação de transferência de óleo e fecha as válvulas através de comando local.
3. O operador da sala de controle comunica o incidente ao Coordenador de Operações da UOTE, que avalia a sua extensão, e adota as ações previstas no fluxo de comunicações de emergência da UOTE.

Quadro II.3.5.1.10 - Vazamento de petróleo / solvente no turret.

HIPÓTESE ACIDENTAL Nº 25
Descarga de óleo <8 m³

HIPÓTESE ACIDENTAL Nº 26
Descarga de óleo entre 8 e 200 m³

1. O operador da sala de controle, ao receber informação de detecção visual de vazamento de óleo ou observar os alarmes no Sistema Supervisório, alerta, via rádio, a equipe de parada de emergência e confirma as ações de bloqueio remoto.
2. Caso o acionamento remoto não aconteça, o operador da sala de controle interrompe a operação de transferência de óleo e fecha as válvulas através de comando local.
3. O operador da sala de controle comunica o incidente ao Coordenador de Operações da UOTE, que avalia a sua extensão, e adota as ações previstas no fluxo de comunicações de emergência da UOTE.

Quadro II.3.5.1.11 - Vazamento de petróleo/solvente no mangote flexível entre o turret (exclusive) do FSO e as válvulas submarinas do PLEM do FSO (inclusive).

HIPÓTESE ACIDENTAL Nº 27
Descarga de óleo até 8 m³

HIPÓTESE ACIDENTAL Nº 28
Descarga de óleo entre 8 e 200 m³

1. O operador da sala de controle, ao receber informação de detecção visual de vazamento de óleo ou observar os alarmes no Sistema Supervisório, alerta, via rádio, a equipe de parada de emergência e confirma as ações de bloqueio remoto.
2. Caso o acionamento remoto não aconteça, o operador da sala de controle interrompe a operação de transferência de óleo e fecha as válvulas através de comando local.
3. O operador da sala de controle comunica o incidente ao Coordenador de Operações da UOTE, que avalia a sua extensão, e adota as ações previstas no fluxo de comunicações de emergência da UOTE.

Quadro II.3.5.1.12 - Vazamento de petróleo/solvente no duto rígido submarino entre o PLEM do FSO e as válvulas submarinas dos PLEM 1/ 2 (exclusive).

HIPÓTESE ACIDENTAL Nº 29

Descarga de óleo <8 m³

HIPÓTESE ACIDENTAL Nº 30/31

Descarga de óleo maior que 200 m³

1. O operador da sala de controle, ao receber informação de detecção visual de vazamento de óleo ou observar os alarmes no Sistema Supervisório, alerta, via rádio, a equipe de parada de emergência e confirma as ações de bloqueio remoto.
2. Caso o acionamento remoto não aconteça, o operador da sala de controle interrompe a operação de transferência de óleo e fecha as válvulas através de comando local.
3. O operador da sala de controle comunica o incidente ao Coordenador de Operações da UOTE, que avalia a sua extensão, e adota as ações previstas no fluxo de comunicações de emergência da UOTE.

Quadro II.3.5.1.13 - Vazamento de petróleo/solvente nos mangotes submarinos entre as válvulas submarinas dos PLEM 1/ 2 (inclusive) e as monoboias 1 / 2 (exclusive)

HIPÓTESE ACIDENTAL Nº 32

Descarga de óleo <8 m³

HIPÓTESE ACIDENTAL Nº 33

Descarga de óleo entre 8 e 200 m³

HIPÓTESE ACIDENTAL Nº 34

Descarga de óleo >200 m³

1. O operador da sala de controle, ao receber informação de detecção visual de vazamento de óleo ou observar os alarmes no Sistema, alerta, via rádio, a equipe de parada de emergência e confirma as ações de bloqueio remoto.
2. Caso o acionamento remoto não aconteça, o operador da sala de controle interrompe a operação de transferência de óleo e fecha as válvulas através de comando local.
3. O operador da sala de controle comunica o incidente ao Coordenador de Operações da UOTE, que avalia a sua extensão, e adota as ações previstas no fluxo de comunicações de emergência da UOTE.

Quadro II.3.5.1.14 - Vazamento de petróleo/solvente nas monoboias 1/2.

HIPÓTESE ACIDENTAL Nº 36
Descarga de óleo <8 m³

HIPÓTESE ACIDENTAL Nº 37
Descarga de óleo entre 8 e 200 m³

HIPÓTESE ACIDENTAL Nº 38
Descarga de óleo >200 m³

1. O operador da sala de controle, ao receber informação de detecção visual de vazamento de óleo ou observar os alarmes no Sistema Supervisório, alerta, via rádio, a equipe de parada de emergência e confirma as ações de bloqueio remoto.
2. Caso o acionamento remoto não aconteça, o operador da sala de controle interrompe a operação de transferência de óleo e fecha as válvulas através de comando local.
3. O operador da sala de controle comunica o incidente ao Coordenador de Operações da UOTE, que avalia a sua extensão, e adota as ações previstas no fluxo de comunicações de emergência da UOTE.

Quadro II.3.5.1.15 - Vazamento de petróleo nos mangotes flexíveis entre as monoboias 1/2 (exclusive) e os navios.

HIPÓTESE ACIDENTAL Nº 39/40
Descarga de óleo até 8 m³

HIPÓTESE ACIDENTAL Nº 41
Descarga de óleo entre 8 e 200 m³

HIPÓTESE ACIDENTAL Nº 42
Descarga de óleo >200 m³

1. O operador da sala de controle, ao receber informação de detecção visual de vazamento de óleo ou observar os alarmes no Sistema Supervisório, alerta, via rádio, a equipe de parada de emergência e confirma as ações de bloqueio remoto.
2. Caso o acionamento remoto não aconteça, o operador da sala de controle interrompe a operação de transferência de óleo e fecha as válvulas através de comando local.
3. O operador da sala de controle comunica o incidente ao Coordenador de Operações da UOTE, que avalia a sua extensão, e adota as ações previstas no fluxo de comunicações de emergência da UOTE.

II.3.5.2 - Procedimentos para Contenção e Recolhimento de Óleo

Quadro II.3.5.2-1 - Procedimentos para contenção e recolhimento de óleo a bordo da UOTE.

Cabe à Equipe de Limpeza:

1. Em caso de derramamento de óleo na área interna da UOTE, em porões, área delimitada por barreiras ou em bandejas, transferir para tambores utilizando-se o método mais prático disponível;
2. Cercar o óleo remanescente com material absorvente;
3. Espalhar material absorvente sobre o derrame de óleo para evitar que o produto escoe e se espalhe por uma área maior e, conseqüentemente, para o mar;
4. Remover o absorvente por meio de pás;
5. Cobrir, então, a área afetada com estopa, trapo ou serragem;
6. Remover este material por meio de pás;
7. Acondicionar o material recolhido em tambores de 200 litros, preferencialmente metálicos, pintados na cor laranja, possuindo uma tarja na cor preta, com a inscrição - RESÍDUO CONTAMINADO COM ÓLEO. Os tambores devem possuir tampa e cinta metálica, para o seu fechamento;

Os procedimentos para derramamento de óleo fora da UOTE é definido no PEVO-BC.

A informação referente ao tipo de óleo derramado está disponível no Anexo II.2-3 – Caracterização do Óleo.

II.3.5.3 - Procedimentos para Proteção de Áreas Vulneráveis

Estes procedimentos estão definidos no PEVO-BC.

II.3.5.4 - Procedimentos para Monitoramento da Mancha de Óleo Derramado

Estes procedimentos estão definidos no PEVO-BC.

II.3.5.5 - Procedimentos para Recolhimento do Óleo Derramado

Os procedimentos para recolhimento do óleo derramado a bordo da UOTE estão definidos no Quadro II.3.5.2-1.

Os procedimentos para recolhimento do óleo no mar estão definidos no PEVO-BC.

II.3.5.6 - Procedimentos para Dispersão Mecânica e Química do Óleo Derramado

Estes procedimentos estão definidos no PEVO-BC.

II.3.5.7 - Procedimentos para Limpeza das Áreas Atingidas

Estes procedimentos estão definidos no PEVO-BC.

II.3.5.8 - Procedimentos para Coleta e Disposição de Resíduos Gerados

Quadro II.3.5.8-1 - Procedimentos para coleta e disposição de resíduos sólidos, líquidos ou pastosos, a bordo da UOTE.

Cabe ao Líder da Equipe de Limpeza:

1. Identificar os tambores, com indicação da origem e do conteúdo;
2. Providenciar o armazenamento temporário dos tambores a bordo da UOTE;
3. Cadastrar o resíduo no SIGRE – Sistema Integrado de Gerenciamento de Resíduos;
4. Providenciar o desembarque dos tambores para uma instalação marítima ou terminal costeiro da Petrobras;
5. Assegurar que a Ficha de Controle de Disposição de Resíduos – FCDR, gerada pelo SIGRE, acompanhe o resíduo até a sua disposição final.

Os procedimentos para coleta e disposição de resíduos fora da UOTE estão definidos no PEVO-BC.

A informação referente às licenças de operação das instalações de apoio em terra está disponível no PEVO-BC.

II.3.5.9 - Procedimentos para Deslocamento dos Recursos

II.3.5.9.1 - Deslocamento dos Recursos na UOTE

O deslocamento dos recursos a bordo da UOTE é feito manualmente e utilizando guindastes.

II.3.5.9.2 - Deslocamento dos Recursos Externos à UOTE

Estes procedimentos estão definidos no PEVO-BC.

II.3.5.10 - Procedimentos para Obtenção e Atualização de Informações Relevantes

Estes procedimentos estão definidos no PEVO-BC.

II.3.5.11 - Procedimentos para Registro das Ações de Resposta

O Coordenador do Grupo de Operações da UOTE e os Líderes de Equipe, ou pessoas designadas, efetuam o registro das ações de resposta, utilizando-se do formulário contido no Anexo II.3.3.2-1 - Formulário para Registro das Ações de Resposta e Comunicações.

II.3.5.12 - Procedimentos para Proteção das Populações

Estes procedimentos estão definidos no PEVO-BC.

II.3.5.13 - Procedimentos para Proteção da Fauna

Estes procedimentos estão definidos no PEVO-BC.

II.4 - ENCERRAMENTO DAS OPERAÇÕES

II.4.1 - Critérios para Decisão Quanto ao Encerramento das Operações

Somente o Coordenador do Grupo de Operações da UOTE tem autoridade para determinar o encerramento das ações a bordo da UOTE. Para que isto aconteça é necessária a confirmação por parte dos Líderes das Equipes de que cada etapa prevista neste plano tenha sido cumprida.

A decisão quanto ao encerramento das operações de resposta a emergência fora da UOTE deve ser tomada pelo Gestor Central da EOR do PEVO-BC.

II.4.2 - Procedimentos para Desmobilização do Pessoal, Equipamentos e Materiais Empregados nas Ações de Resposta

O Coordenador de Operações comunica à tripulação da UOTE o encerramento das operações.

A desmobilização do pessoal, equipamentos e materiais envolvidos nas operações de resposta será decidida pelo Coordenador do Grupo de Operações da UOTE.

A decisão quanto à desmobilização fora da UOTE, deve ser tomada pelo Gestor Central da EOR do PEVO-BC, em articulação, com o Coordenador de Operações da UOTE.

II.4.3 - Procedimentos para Definição de Ações Suplementares

O Coordenador do Grupo de Operações da UOTE convoca os integrantes das equipes para avaliação de desempenho e da efetividade das ações de resposta à emergência, visando a uma eventual revisão do PEI, bem como à elaboração do relatório final, que será entregue no prazo de 30 dias após o término das operações.

II.5 - MAPAS, CARTAS NÁUTICAS, PLANTAS, DESENHOS E FOTOGRAFIAS

O acervo de plantas e diagramas ficará a bordo e também em meio eletrônico. Os documentos necessários ao suporte ao controle do incidente estão apresentados no Anexo II.1.5-1 – Mapas, Plantas e Desenhos.

II.6 - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALVES, V. S., et. al. Aves marinhas e aquáticas das ilhas do litoral do Estado do Rio de Janeiro. In: J. O. Branco (Ed.). **Aves marinhas e insulares brasileiras: bioecologia e conservação**. Itajaí: Univali, p.83-100. 2004.

ARNT, R. & WAINER, J. **As Últimas Praias de Ubatuba a Paraty**. São Paulo: Terra Viagem Editora, 179p. 2006.

ARYA S. P. Air Pollution Meteorology and Dispersion. **Oxford University Press**, New York, USA. 1999.

BEGOSSI, A. The ethnoecology of caiçara methapopulations (Atlantic Forest, Brazil): ecological concepts and questions. **Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine**. 19p. Disponível em: <http://www.ethnobiomed.com/content/2/1/40>. Acesso em: 27 de agosto de 2008.

BISHOP, P.L. **Marine Pollution and its Control**. McGraw-Hill, Inc., New York, NY. 357p, 1983.

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 ANP 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 com distribuição e revenda. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 24 de dezembro de 2009.

BRASIL. Resolução CONAMA nº 269, de 14 de setembro de 2000. Regulamento para uso de dispersantes químicos em derrames de óleo no mar. **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 óleos 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.

CAMPOS, E. D., et. al.. Shelf break upwelling driven by Brazil Current cyclonic meanders. **Geophys. Res. Letters** (accepted in Dec/1999) – 4p. 1999.

CAMPOS, F. P., et. al. Aves insulares marinhas, residentes e migratórias, do litoral do Estado de São Paulo. In **Aves Marinhas Insulares brasileiras: bioecologia e conservação** (organizador Joaquim Olinto Branco). Editora da Univali., Itajaí, SC. 2004.

CIMI - Conselho Indigenista Missionário. **Povos indígenas: banco de dados**. Disponível em: www.cimi.org.br Acesso em: 26 de agosto de 2008.

DIEGUES, A.C. **A Pesca Construindo Sociedades**. São Paulo: NUPAUB, USP, 315p. 2004.

FEMAR. Estudo das respostas de comunidades marinhas bentônicas de entremarés e submarés ao derramamento de óleo do *Braer*. In: **O impacto de um derramamento de óleo em águas turbulentas: O Braer**. Rio de Janeiro. 235 pp. Relação de trabalhos de um Simpósio levado a efeito na Royal Society of Edinburgh, 7-8 de setembro de 1995, 2000.

FUNAI - Fundação Nacional do Índio. **Povos indígenas: banco de dados.** Disponível em: www.funai.gov.br. Acesso em: 26 de agosto de 2008.

FUNDAÇÃO PALMARES. **Comunidades quilombolas: Banco de dados.** Disponível em: www.palmares.com.br. Acesso em: 26 de agosto de 2008.

HAMPTON, S., et. al. Tank vessel operations, seabirds, and chronic oil pollution in California. **Marine Ornithology** 31: 29-34, 2003.

IBAMA – Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis. Disponível em: www.ibama.gov.br/recursos-pesqueiros/wp-content/filies/4_4_ucs.pdf. Acesso em: 26 de agosto de 2008.

IBAMA / MMA. Portaria nº 08/03-N, de 20 de Março de 2003. Listagem nominal das espécies marinhas. Anexo I. 2003.

IMO - Manual on Oil Pollution - Section V: Administrative Aspects of Oil Pollution Response, 2009 Edition

IPHAN - Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional. **Banco de dados do patrimônio arqueológico.** Disponível em: www.iphan.gov.br/bancodados/arqueologico/pesquisasitiosarqueologicos.asp. Acesso em: 25 de agosto de 2008.

IUCN -International Union for Conservation of Nature and Natural Resources. **The Red List of Threatened Species. 2004.** Disponível em <www.redlist.org>. Acesso em: Novembro de 2006.

JOHANSSON, S., et. al. The Tseis oil spill impact on the pelagic ecosystem. **Mar Pollut. Bull.** 11:284-293, 1980.

KALY, U., et. al. Environmental Vulnerability Index (EVI) to Summarise National Environmental Vulnerability Profiles. (Rep. No. SOPAC Technical Report 275). New Zealand: South Pacific Applied Geoscience Commission. 1999.

KUHNHOLD, W. W. Impact of the 'Argo Merchant' oil spill on macrobenthic and pelagic organisms. In Proc. of the Conference on Assessment of Ecological Impacts of Oil Spills, Keystone, Colorado, 14–17 June 1978, **American Institute of Biological Sciences**, p. 152–179, 1978.

LEIGHTON, F. A. **CCWHC Wildlife Health Topics – Petroleum Oils and Wildlife**. <http://wildlife.usask.ca/>. 2000.

LEVINTON, J. S. Marine Biology: Function, Biodiversity, Ecology. **Oxford University Press**, New York, Oxford, 420 p. 1995.

MATSUURA, Y., et. al. Comparison of spawning patterns of the Brazilian sardine (*Sardinella brasiliensis*) and anchoita (*Engraulis anchoita*) in Ubatuba region, southern Brazil during 1985 through 1988. **Bolm. Inst. Oceanogr.**, 40 (1/2): 101-115, 1992.

MMA.- Ministério do Meio Ambiente. **Áreas Prioritárias para Conservação, Uso Sustentável e Repartição dos Benefícios da Biodiversidade Brasileira**. 2007.

NAS – National Academies Press. **Oil in the sea: Inputs, fates and effects**. 602 p, 1985.

NOAA - National Oceanic and Atmospheric Administrations. **Environmental sensitivity index guidelines**. Version 3.0. NOAA Technical Memorandum NOS OR&R 11. 89pp. 2002.

PATIN, S. Factors of the offshore oil and gas industry's impact on the marine environment and fishing. p. 53-117. In: **Waste Discharges During the Offshore Oil and Gas Activity**, S. Patin (ed.). EcoMonitor Publishing, New York. 1999.

RODRIGUES, R. R. & LORENZZETTI, J. A. A numerical study of the effects of bottom topography and coastline geometry on the Southeast Brazilian coastal upwelling. **Continental Shelf Research** 21, 371±394. 2001.

SCHOLZ, D. et. al.. The Selection Guide for Oil Spill Applied Technologies — A Guidance Document for Addressing oil spills in Coastal Marine Waters, inland on land, and inland waters. In: **Proceedings for 2001 Coastal Zone Conference**, Cleveland, OH, 2001.

TAMAR / IBAMA. **Instrução Técnica nº01/2006**. Área de exclusão temporária para atividades E & P de petróleo e gás e guia de licenciamento ambiental da 8ª Rodada da APNP. 2006.

WARK, K. et. al. **Air Pollution: Its Origin and Control**. Addison-Wesley, 295-297. 1998.

II.7 a - GLOSSÁRIO

ANP – Agência Nacional do Petróleo;

APR - Análise Preliminar de Risco;

Base 60 – Central de comunicação, localizada em Maca;

BB – Bombordo – lado esquerdo da embarcação;

BE – Boreste – lado direito da embarcação;

CCA – *Clean Caribbean & America* – 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 a Emergências – Central localizada nas instalações da Petrobras, em Imbetiba, Macaé, permanentemente ocupada por vigilantes 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 a EOR;

CPD - Centro de Processamento de Dados, localizado em Imbetiba, Macaé-RJ;

DP – navio com sistema de posicionamento dinâmico;

EOR - Estrutura Organizacional de Resposta;

E&P - Exploração e Produção;

E&P-CORP/SMS - Gerência Corporativa de Segurança, Meio Ambiente e Saúde para a atividade de E&P da Petrobras;

E&P-SERV/CC – Gerência de Controle de Contingência da Unidade de Serviços de E&P;

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 a bordo da UOTE;

ESD – *Emergency Shut Down* – Parada de Emergência;

ESDV – *Emergency Shut Down Valve* – Válvula para parada de emergência;

FCDR – Ficha de Controle e Disposição de Resíduos;

FSO (*Floating Storage and Offloading*) - Unidade Flutuante de Armazenagem e Transferência de petróleo;

Coordenador de Operações – responsável pela UOTE;

GIS-UO-BC – Sistema de Informações Geo-referenciadas da Bacia de Campos;

Hs – altura significativa de onda;

Incidente de poluição por óleo – Para fins deste Plano é toda ocorrência, operacional ou não, que resulte em derramamento de óleo na UOTE ou no mar;

Inloading - Operações de transferência de óleo entre o navio DP e o FSO;

Intemperização do óleo – Alteração, por processos naturais, das propriedades físico-químicas do óleo derramado exposto à ação do tempo;

Kit SOPEP (*Shipboard Oil Pollution Emergency Plan*) – Conjunto de materiais e equipamentos para utilização em combate à poluição por óleo nos limites da embarcação exigido para navios e plataformas flutuantes pela convenção internacional MARPOL;

LALL – Alarme indicativo de nível muito baixo;

Mangote - Linha flexível utilizada para a transferência de petróleo e derivados;

MGR – Manual de Gerenciamento de Resíduos;

Offloading – Operação de transferência do petróleo de um FSO ou FPSO para um navio aliviador;

Oil Recovery – Embarcações equipadas com barreiras e acessórios para contenção e recolhimento de óleo no mar;

Óleo – Qualquer forma de hidrocarboneto (petróleo e seus derivados líquidos), incluindo óleo cru, óleo combustível, borra, resíduos petrolíferos e produtos refinados;

PALL – alarme indicativo de pressão muito baixa;

Pier de Imbetiba - Terminal marítimo alfandegado localizado em Macaé e operado pela Petrobras;

Pour points – Temperatura abaixo da qual o óleo não mais fluirá, ou seja, comportar-se-á como um sólido;

PVM – Plataforma Marítima de Vermelho;

Riser – Trecho vertical de uma linha submarina de escoamento;

Sala de Controle de Emergência – Sala localizada nas instalações da Petrobras, em Imbetiba, Macaé, provida com recursos para acesso aos planos de emergência das instalações da Bacia de Campos, mapas, cartas náuticas, facilidades de comunicação e outras facilidades para atendimento a emergências, a qual é destinada às reuniões da Estrutura Organizacional de Resposta;

SIGRE – Sistema de Gerenciamento de Resíduos;

Sistema de Comunicação Pública – Sistema de comunicação interna UOTE que utiliza intercomunicadores para veicular mensagens a todas as pessoas a bordo;

SSB Marítimo – Forma de comunicação que emprega altas frequências com emissão em banda lateral única (*Single Side Band*), operando de 3.000 a 30.000 Khz, o que permite a comunicação a grandes distâncias, por reflexão ionosférica;

Swivel – Dispositivo que permite a transferência de fluidos entre duas partes que possuem movimento relativo;

Telefone de emergência – Número de telefone padronizado pela Petrobras para comunicação de situações de emergência na Bacia de Campos, acessível de qualquer instalação marítima ou terrestre da Empresa, cujo número básico é 8800. Também pode ser acessado pelo sistema de telefonia comercial através do número (22) 2761-2222;

Turret – Estrutura cilíndrica, na qual são conectadas as linhas de ancoragem e dutos de escoamento da UOTE e que permite seu livre giro em função da resultante das forças ambientais;

UOTE – Unidade *Offshore* de Transferência e Estocagem;

UO - RIO – Unidade Operacional de Exploração e Produção do Rio de Janeiro, responsável por operar plataformas de produção na Bacia de Campos;

PLEM – pipeline end manifold – estrutura submarina composta por conjunto de válvulas de manobra;

Monobóia – Estrutura flutuante ancorada que realiza a transferência de óleo do FSO para o navio aliviador;

TRANSBORDO – Operação de transferência entre embarcações;

UO - BC – Unidade Operacional de Exploração e Produção para operar plataformas de produção na Bacia de Campos;

II.7 b - TERMOS TÉCNICOS INGLÊS-PORTUGUÊS

INGLÊS	PORTUGUÊS
<i>Above Base</i>	Acima da base
<i>Acetylene</i>	Acetileno
<i>Active Mud Pits</i>	Tanque de lama ativo
<i>Active Pit</i>	Tanque ativo
<i>Aft Crane</i>	Guindaste da popa
<i>Aft Thruster Room</i>	Sala do impulsor da popa
<i>Areas Covered: Engine Rm. Aux Eng. Rm.</i>	Áreas abrangidas: sala de motores e sala de motores auxiliares
<i>Autom-Tele</i>	Tele automático
<i>Aux. Boiler</i>	Caldeira auxiliar
<i>Ball Valve With Remote Operator</i>	Válvula esférica com atuação remota
<i>Ballast Water Tank</i>	Tanque de água de lastro
<i>Baryte</i>	Baritina
<i>Base Oil</i>	Óleo básico
<i>Battery.</i>	Sala de baterias
<i>Below</i>	Fole
<i>Bentonite</i>	Bentonina
<i>Boat Deck</i>	Convés dos salva-vidas / baleeiras
<i>Boatman`S Store</i>	Almoxarifado do barqueiro
<i>Boiler Room</i>	Sala da caldeira
<i>Bonded Store</i>	Almoxarifado anexo
<i>Bridge Deck</i>	Convés da ponte
<i>Butterfly Valve With Remote Operator</i>	Válvula borboleta com atuação remota
<i>Captain</i>	Capitão
<i>Cement</i>	Cimento
<i>Cement Surge Tank</i>	Tanque de compensação de cimento
<i>Cement Unit</i>	Unidade de cimento
<i>Chain Lockers</i>	Armários de corrente
<i>Change</i>	Vestiário
<i>Change Locker</i>	Armário de vestiário
<i>Chart Room</i>	Sala de gráficos
<i>Clean Mud Return</i>	Retorno de lama limpa
<i>Clean Oil</i>	Óleo limpo
<i>Client</i>	Cliente
<i>Coaming For Spill Containment</i>	Braçola para conteúdo derramado

(continua)

(continuação)

INGLÊS	PORTUGUÊS
<i>Cock Valve</i>	Válvula de confinamento
<i>Company</i>	Empresa
<i>Companyman's Office</i>	Escritório dos fiscais
<i>Compound Gauge</i>	Medidor de composto
<i>Conference</i>	Conferência
<i>Control Cabin</i>	Cabine de controle
<i>Control Panel</i>	Painel de controle
<i>Crane</i>	Guindaste
<i>Crews. Mess</i>	Refeitório da tripulação
<i>Cymnasium</i>	Pátio
<i>Deck Penetration</i>	Convés de entrada
<i>Degasser</i>	Desgaseificador
<i>Derrick</i>	Torre
<i>Desander Pit</i>	Tanque do desareador
<i>Desander Pumphoom</i>	Sala da bomba do desareador
<i>Desilter Pit</i>	Tanque do dessiltador
<i>Dirty Oil</i>	Óleo sujo
<i>Double Bottom</i>	Fundo duplo
<i>Dp Room/ Satellite Nav.</i>	Sala de posicionamento dinâmico/ satélite de navegação
<i>Drain</i>	Dreno
<i>Drawn</i>	Desenho
<i>Drill Water Tank</i>	Tanque de água industrial
<i>Drill Well</i>	Poço de perfuração
<i>Drill Well Hatch</i>	Escotilha do poço de perfuração
<i>Drilling Floor</i>	Convés de perfuração
<i>Drip tray</i>	Bandeja de inclinação
<i>Dry Store</i>	Estocagem de materiais secos
<i>Drying</i>	Secadora
<i>Drying Room</i>	Sala de secagem
<i>Electricians Workshop</i>	Oficina elétrica
<i>Emergency Fuel Oil Day Tank</i>	Tanque diurno de óleo combustível de emergência
<i>Emergency Generator Room</i>	Sala do gerador de emergência
<i>Empty Packings</i>	Sacos vazios
<i>Engineer's Workshop</i>	Oficina de engenharia
<i>Escape Trunk</i>	Rota de fuga
<i>Fan Room</i>	Sala de ventiladores

(continua)

(continuação)

INGLÊS	PORTUGUÊS
<i>Fill Station</i>	Local de abastecimento
<i>Fire Lkr</i>	Armário de incêndio
<i>Flange Connection</i>	Conexão da flange
<i>Flow Meter</i>	Medidor de fluxo
<i>Fore Castle Deck</i>	Convés de castelo de proa
<i>Fresh Water Supply</i>	Fornecimento de água doce
<i>Fuel Equipment</i>	Equipamento de combustível
<i>Fuel Gauge</i>	Medidor de combustível
<i>Fuel Oil Buffer Tank</i>	Tanque de compensação de óleo combustível
<i>Fuel Oil Daily Serv. T.</i>	Tanque de serviço diário de óleo combustível
<i>Fuel Oil Day Tank</i>	Tanque diurno de óleo combustível
<i>Fuel Oil Purifier</i>	Purificador de óleo combustível
<i>Fuel Oil Return From Diesel Engine</i>	Retorno de óleo combustível para motor a diesel
<i>Fuel Oil Separator Centrifugal (Self-Cleaning)</i>	Centrífuga do separador de óleo combustível (auto-limpante)
<i>Fuel Oil Service Pump</i>	Bomba de serviço de óleo combustível
<i>Fuel Oil Setting Tank</i>	Tanque de aferição de óleo combustível
<i>Fuel Oil Supply To Diesel Engine</i>	Fornecimento de óleo combustível para motor a diesel
<i>Fuel Oil Transfer Pump</i>	Bomba de transferência de óleo combustível
<i>Fuel Return Chamber</i>	Câmara de retorno de combustível
<i>Fuel Setting Tank</i>	Tanque de regulação de combustível
<i>Funnel</i>	Funil
<i>Fw Generator Room</i>	Sala do gerador vante
<i>Fwd Crane</i>	Guindaste vante
<i>Galley</i>	Cozinha
<i>Gel Barite</i>	Baritina em gel
<i>Geological Section</i>	Seção geológica
<i>Globe Valve</i>	Válvula tipo globo
<i>Globe Valve With Reach Rod To Upper Deck Level</i>	Válvula tipo globo com haste de alcance para o nível do convés superior
<i>Heating System</i>	Sistema de aquecimento
<i>Helicopter Fuel Storage Tank</i>	Tanque de armazenamento de combustível para helicóptero
<i>Helicopterdeck</i>	Heliponto
<i>High / Low Level Warning</i>	Aviso de nível alto / baixo
<i>High Pick-Up</i>	Coletor superior
<i>Hose</i>	Mangueira
<i>Hose Connection</i>	Conexão da mangueira

(continua)

(continuação)

INGLÊS	PORTUGUÊS
<i>Hydrophone Space</i>	Espaço para o hidrofone
<i>Incinerator</i>	Incinerador
<i>Ironing</i>	Passadeira/ Passar roupa
<i>Ladder To Derrick</i>	Escada para a torre
<i>Lamp And Paint</i>	Lâmpadas e tintas
<i>Laundry</i>	Lavanderia
<i>Level 18200 Above Base</i>	Nível 18200 acima da base
<i>Level Switch (Float Type)</i>	Chave de nível (tipo bóia)
<i>Locker</i>	Vestiário
<i>Lub. Oil Storage Tank</i>	Tanque de armazenamento de óleo de lubrificação
<i>Lube Oil Purifiers</i>	Purificadores de óleo de lubrificação
<i>Lube Oil Storage Tank</i>	Tanque de armazenamento de óleo combustível
<i>Luggag. Vent.</i>	Ventilação da área de bagagens
<i>Main Deck</i>	Convés principal
<i>Main Engine Room</i>	Sala do motor principal
<i>Main Store</i>	Almoxarifado principal
<i>Mechanic's Workshop</i>	Oficina mecânica
<i>Mud Mix</i>	Preparo de lama
<i>Mud Premix</i>	Pré-preparo de lama
<i>Mud Pump Room</i>	Sala da bomba de lama
<i>Mud Reserve</i>	Reserva de lama
<i>Mud Sack Store</i>	Sacaria de lama
<i>Mud Surge Tank</i>	Tanque de compensação de lama
<i>Mud Treating Area</i>	Área de tratamento de lama
<i>Nav. Bridge Deck</i>	Convés da ponte de navegação
<i>Non-Condensated Fuel Tank</i>	Tanque de combustível não-condensado
<i>Off Centerline Of Rig</i>	Fora da linha central de mastreação
<i>Off'S Mess</i>	Refeitório dos oficiais
<i>Oil Recirculation</i>	Recirculação de óleo
<i>Oily Bilge Settling Tank</i>	Tanque de decantação de esgoto com óleo
<i>Overflow-To-Overflow Tank</i>	Linha de transbordamento do tanque de transbordamento
<i>Oxygen</i>	Oxigênio
<i>Paint Lkr</i>	Armário de tinta
<i>Paint Lkr. Pump Rm. Acetylene Rm.</i>	Armário de tinta, sala de bombas e sala de acetileno
<i>Paint Store</i>	Almoxarifado de tintas
<i>Passage</i>	Caminho

(continua)

(continuação)

INGLÊS	PORTUGUÊS
<i>Peak Deck</i>	Convés do bico da proa
<i>Pipe</i>	Tubo
<i>Pipe Recess</i>	Recesso de duto
<i>Poopdeck</i>	Castelo de popa
<i>Potable Watertank</i>	Tanque de água potável
<i>Pressure Gauge</i>	Medidor de pressão
<i>Process Shutdown (Psd) Required.</i>	Parada de emergência é necessária
<i>Prop Rm. Switchboard Rm. Emer.Gen. Rm.</i>	Quadro de energia de emergência
<i>Propulsionroom</i>	Sala de propulsão
<i>Pump Room For Helicopter Refueling</i>	Sala de bombas para reabastecimento de helicóptero
<i>Pump Skid Unit.</i>	Unidade modular da bomba
<i>Radio Chief</i>	Chefe de rádio
<i>Radio Room</i>	Sala de rádio
<i>Recreation</i>	Recreação
<i>Reducer</i>	Redutor
<i>Relief Valve</i>	Válvula de alívio
<i>Riser Storage Area</i>	Área de armazenamento de risers
<i>Sack Storage Room (Hose Connection)</i>	Sala de armazenamento de sacos (conexão com mangueira)
<i>Sackstore</i>	Sacaria
<i>Sand Trap</i>	Coleta de areia
<i>Sauna</i>	Sauna
<i>Savage Holding Tank</i>	Tanque de emergência
<i>Scale</i>	Escala
<i>Schlumberger (Hose Connection)</i>	Schlumberger (conexão para mangueiras)
<i>Screw Horizontal</i>	Parafuso horizontal
<i>Sea Water Tank</i>	Tanque de água do mar
<i>Self-Closing Valve</i>	Válvula de fechamento automático
<i>Shaker Room</i>	Sala da peneira vibratória de lama
<i>Sheet</i>	Folha/Formulário
<i>Ship's Office</i>	Sala de comando
<i>Showers</i>	Chuveiros
<i>Simplex Strainer</i>	Filtro simples
<i>Site Manager</i>	Administrador local
<i>Sitting Room</i>	Sala de reunião
<i>Skid Drain</i>	Unidade modular de drenagem

(continua)

(conclusão)

INGLÊS	PORTUGUÊS
<i>Skimmer Tanks</i>	Tanque de filtro
<i>Sludge</i>	Lodo
<i>Slug</i>	Lama pesada
<i>Solas Locker</i>	Vestiário de salvaguardas da vida no mar
<i>Stairs To Service Platform Of Lower Racker Carriage</i>	Escadas para a plataforma de serviço do carro do estaleirador superior
<i>Stairs To Upper Service Platform Of Riser Tensioner</i>	Escadas para a plataforma de serviço superior do tensionador da tubulação (riser) submarina
<i>Stewart`S Office</i>	Sala dos camareiros
<i>Stop Check Valve - Screw Down</i>	Válvula de retenção de limite – parafusar para baixo
<i>Stop Control Required Outside Compartment</i>	Controle de interrupção solicitado localizado no compartimento externo
<i>Store</i>	Almoxarifado
<i>Store Office</i>	Escritório do almoxarifado
<i>Switch Over For D.O Supply & Overflow Of Header Tank Center</i>	Chave para o suprimento de óleo diesel & enchimento máximo do tanque
<i>Switchboardroom</i>	Sala do quadro de distribuição
<i>Tank Drip Tray</i>	Bandeja de inclinação do tanque
<i>Tank Top</i>	Teto do tanque
<i>Tankdeck</i>	Convés do tanque
<i>Thruster Well</i>	Poço do impulsor
<i>To Deadship Start Compressor</i>	Interromper/desligar o compressor de partida
<i>Toilet</i>	Banheiro
<i>Tool Puusher</i>	Encarregado de sonda
<i>Top Deck</i>	Convés superior
<i>Transmitter</i>	Transmissor
<i>Tweendeck</i>	Coberta
<i>Valves To Be Interlocked</i>	Válvulas a serem intertravadas
<i>Vent Pipe Head With Float And Wire Net (30 Mesh)</i>	Tubo de ventilação principal com bóia e filtro (30 mesh)
<i>Vent Tank Spill Containment 42 Gallon (Typ)</i>	Tanque de recuperação de vazamentos através do vent 42 galões (typ)
<i>Wash/ Shower</i>	Lavatório/chuveiro
<i>Waste Oil</i>	Óleo usado/Óleo sujo
<i>Water Tank</i>	Tanque de água
<i>Wheel Hous</i>	Cabine de comando
<i>Wireline Unit</i>	Unidade portátil de geração de energia
<i>Work Shop</i>	Oficina
<i>Working Air</i>	Ar de serviço

I – INTEGRANTES DA ESTRUTURA ORGANIZACIONAL DE RESPOSTA

Integrantes do Grupo de Operações da UOTE receberão treinamento específico a respeito do PEI e estarão indicados no Anexo II.3.3.3.4-1 – Pessoal treinado na UOTE.

Incidentes cujas conseqüências ultrapassem os limites da UOTE requerem o acionamento do PEVO-BC, que tem a estrutura da EOR definida em seu Anexo II.1.4-1 – Integrantes da EOR.

A composição da estrutura organizacional de resposta da UOTE, chamada de Grupo de Operações da UOTE, é variável em função das escalas de trabalho.

I.1 - COORDENAÇÃO DO GRUPO DE OPERAÇÕES DA UOTE

I.1.1 - Líder

A SER DEFINIDO NA FASE DA LO

I.1.2 - Substituto Eventual

A SER DEFINIDO NA FASE DA LO

I.2 - Equipe de Primeiros Socorros

I.2.1 - Líder

A SER DEFINIDO NA FASE DA LO

I.2.2 - Substituto Eventual

A SER DEFINIDO NA FASE DA LO

1.2.3 - Homens de Apoio

A SER DEFINIDO NA FASE DA LO

1.3 - EQUIPE DE PARADA DE EMERGÊNCIA

1.3.1 - Líder

A SER DEFINIDO NA FASE DA LO

1.3.2 - Substituto Eventual

A SER DEFINIDO NA FASE DA LO

1.3.3 - Operadores

A SER DEFINIDO NA FASE DA LO

1.4 – EQUIPE DE LIMPEZA

A SER DEFINIDO NA FASE DA LO

1.4.1 – Líder

A SER DEFINIDO NA FASE DA LO

1.4.2 - Substituto Eventual

A SER DEFINIDO NA FASE DA LO

1.4.3 - Homens de Apoio

A SER DEFINIDO NA FASE DA LO

1.5 - EQUIPE DE COMUNICAÇÃO

1.5.1 - Líder

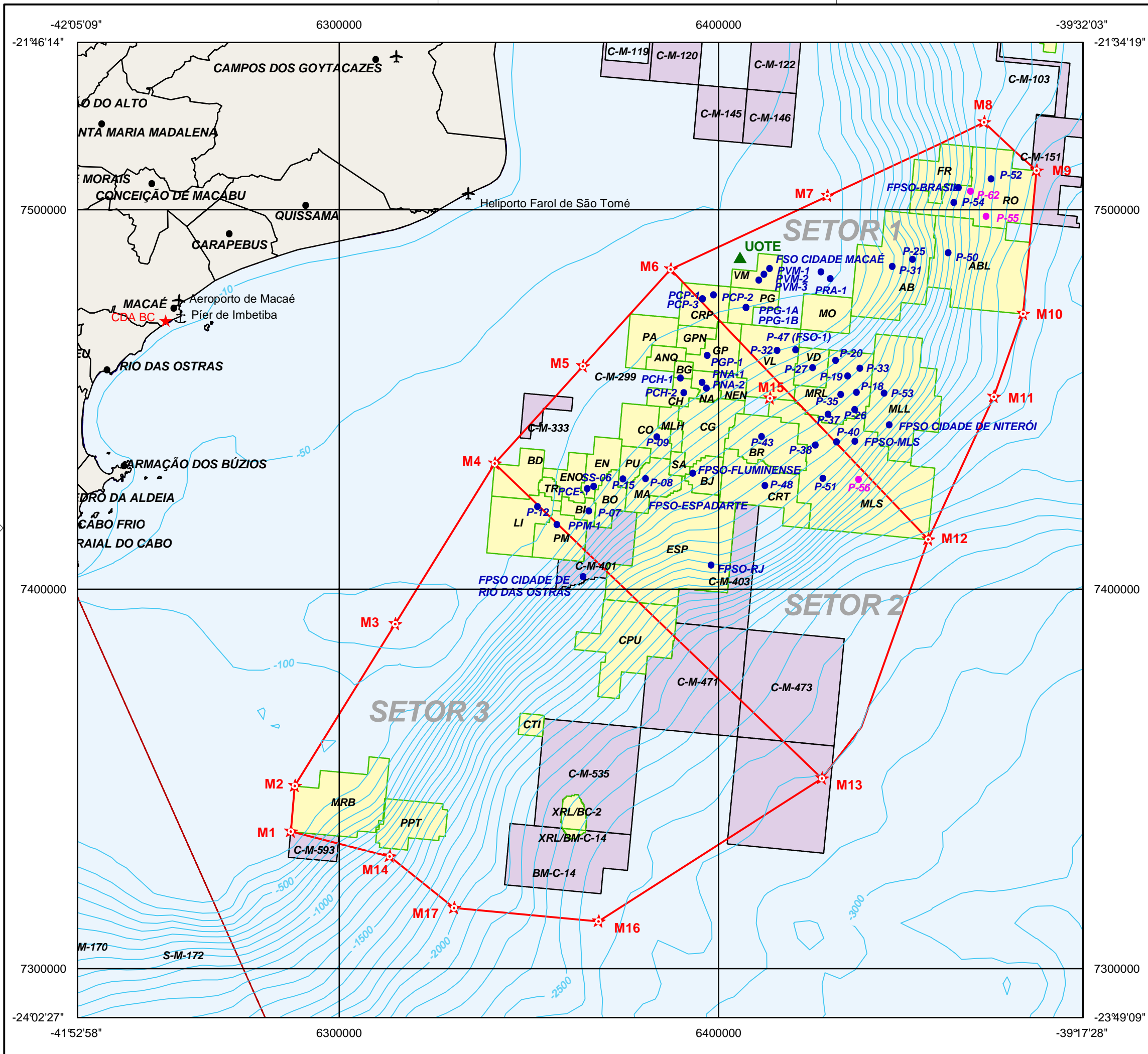
A SER DEFINIDO NA FASE DA LO

1.5.2 - Substituto Eventual

A SER DEFINIDO NA FASE DA LO

I - INTRODUÇÃO

Os Mapas e as plantas detalhadas da UOTE serão apresentados na fase da LO, a seguir são apresentados o mapa e a planta de localização.



LEGENDA

- Aeroporto
- CDA
- Porto
- Pontos de Modelagem
- UEPs
- UEPs Futuras
- UOTE
- Isóbatas
- Área Geográfica da Bacia de Campos
- Blocos de Produção Petrobras
- Blocos de Exploração Petrobras
- Bacia Sedimentar
- Municípios

OBSERVAÇÕES

Coordenadas Geográficas (SAD-69) dos Pontos de Modelagem e Volumes de Blow Out (m³ em 30 dias)

M1:	LAT= 23°33'54,37"S ; LONG= 41°22'30,00"W ; 36.000m³. (ref.: BC-20 [3-RJS-613])
M2:	LAT= 23°27'30,00"S ; LONG= 41°22'30,00"W ; 36.000m³. (ref.: BC-20 [3-RJS-613])
M3:	LAT= 23°03'43,64"S ; LONG= 41°09'13,51"W ; 36.000m³. (ref.: BC-20 [3-RJS-613])
M4:	LAT= 22°40'09,37"S ; LONG= 40°56'05,63"W ; 62.160m³. (ref.: BC-1160A)
M5:	LAT= 22°25'32,46"S ; LONG= 40°43'54,49"W ; 45.000m³. (ref.: MLH-01)
M6:	LAT= 22°11'00,03"S ; LONG= 40°31'47,67"W ; 45.000m³. (ref.: MLH-01)
M7:	LAT= 21°58'50,17"S ; LONG= 40°08'53,31"W ; 99.900m³. (ref.: [9-RO-017D-RJS])
M8:	LAT= 21°46'39,21"S ; LONG= 39°46'00,22"W ; 99.900m³. (ref.: [9-RO-017D-RJS])
M9:	LAT= 21°52'39,38"S ; LONG= 39°37'20,63"W ; 99.900m³. (ref.: [9-RO-017D-RJS])
M10:	LAT= 22°12'39,37"S ; LONG= 39°37'20,62"W ; 99.900m³. (ref.: [9-RO-017D-RJS])
M11:	LAT= 22°24'31,87"S ; LONG= 39°40'37,50"W ; 99.900m³. (ref.: [9-RO-017D-RJS])
M12:	LAT= 22°45'09,38"S ; LONG= 39°48'35,62"W ; 195.910m³. (ref.: B5PSH)
M13:	LAT= 23°19'41,25"S ; LONG= 40°01'24,37"W ; 51.000m³. (ref.: BC-200 [CAR10])
M14:	LAT= 23°36'08,32"S ; LONG= 41°06'54,60"W ; 36.000m³. (ref.: BC-20 [3-RJS-613])
M15:	LAT= 22°27'39,38"S ; LONG= 40°14'50,62"W ; 82.800m³. (ref.: C105P2H [7-CRT-21HPA-RJS])
M16:	LAT= 23°42'30,00"S ; LONG= 40°33'45,00"W ; 9.090m³. (ref.: [3-RJS-648])
M17:	LAT= 23°15'00,00"S ; LONG= 40°56'15,00"W ; 9.090m³. (ref.: [3-RJS-648])

FONTES DE DADOS

E&P/SERV/US-SUB/GDS

ESCALA 1: 1.000.000

ESTE DOCUMENTO É DE PROPRIEDADE DA PETRÓLEO BRASILEIRO S.A. PETROBRAS, E NÃO PODE SER REPRODUZIDO OU USADO PARA QUALQUER FINALIDADE DIFERENTE DAQUELA PARA A QUAL ESTÁ SENDO FORNECIDO.

		E&P-SERV/US-SUB/GDS/ITGO	
CLIENTE OU USUÁRIO			
INTER-CS			
PROJETO			
ÁREA			
BACIA DE CAMPOS			
TÍTULO			
MAPA DE SETORES DA BACIA DE CAMPOS			
DATA	ELABORAÇÃO	ESCALA	
22/07/2011	ÁLVARO (YMEH)	1 : 1.000.000	
DATUM	PROJEÇÃO	MERIDIANO CENTRAL	
SAD-69	POLICÔNICA	54°W	
REGISTRO/ARQUIVO	REVISÃO	NÚMERO DE CÓPIAS	
Geoworkspaces/Projetos 2011/07_Julho/MapaSetores.gws	03	01	

I - INTRODUÇÃO

A Unidade *Offshore* de Transferência e Exportação - UOTE é composta por um navio dedicado, o FSO (*Floating Storage Offloading Unit* – Unidade Flutuante de Estocagem e Transferência) e duas Monoboias, interconectados por um Sistema Submarino em duplo circuito. Terá como finalidade: atender às operações de recebimento de petróleo de navios DP (navios com sistema de posicionamento dinâmico); segregação e armazenamento de cargas em dois tipos básicos de óleos (parafínicos e não parafínicos); e expedição destas cargas para navios convencionais. A Figura II.1.1, a seguir, apresenta o esquema geral do sistema UOTE.

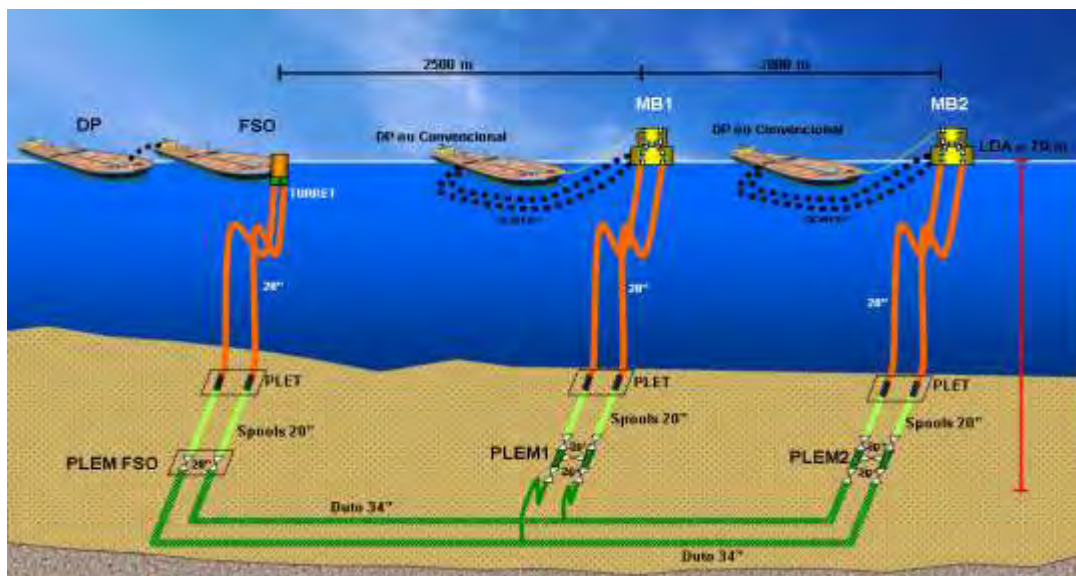


Figura II.1.1 - Esquemático geral do sistema UOTE.

O FSO será obtido pela conversão de um navio petroleiro de grande porte, podendo ser do tipo VLCC (*Very Large Crude Carrier* – navio petroleiro com capacidade de carga entre 200 mil e 319.999 toneladas de porte bruto - TPB), ou do tipo ULCC (*Ultra Large Crude Carrier* – navio petroleiro com capacidade de carga acima de 320 mil TPB).

I.1 - Descrição Geral da UOTE

II.1.1 - FSO

O FSO da UOTE deverá receber, segregar, estocar e expedir petróleos provenientes de plataformas de produção da Bacia de Campos, principalmente, e também do pólo Pré-Sal. A capacidade mínima de estocagem do FSO deverá ser de 2 ou 3 milhões de barris de petróleo, com duas segregações de carga.

No Quadro II.1.1-1, a seguir, encontram-se apresentadas as principais características do FSO.

Quadro II.1.1-1 - Principais Características da Unidade FSO.

CARACTERÍSTICAS	DESCRIÇÃO
Tipo	FSO
Ancoragem	Sistema <i>Single Point Mooring (Turret)</i>
Estrutura e Casco	VLCC ou ULCC
Capacidade de estocagem mínima	2 ou 3 milhões de barris de petróleo
Unidade de Tratamento de Esgotos	Capacidade de tratamento para 70 pessoas
Capacidade de alojamento	70 pessoas
Heliponto	Projetado para helicópteros Sikorsky S-61N, S-92 e Eurocopter EC225
Movimentação de carga	- 2 Guindastes com capacidade de carga/ descarga 15 t, e capacidade de içamento de 7.5 t. - 1 Guindaste com capacidade de carga/ descarga 7.5 t, e capacidade de içamento de 3 t.

As Figuras I.1.1-1 e I.1.1-2 ilustram arranjos típicos de tancagem de navios de grande porte do tipo VLCC e ULCC.

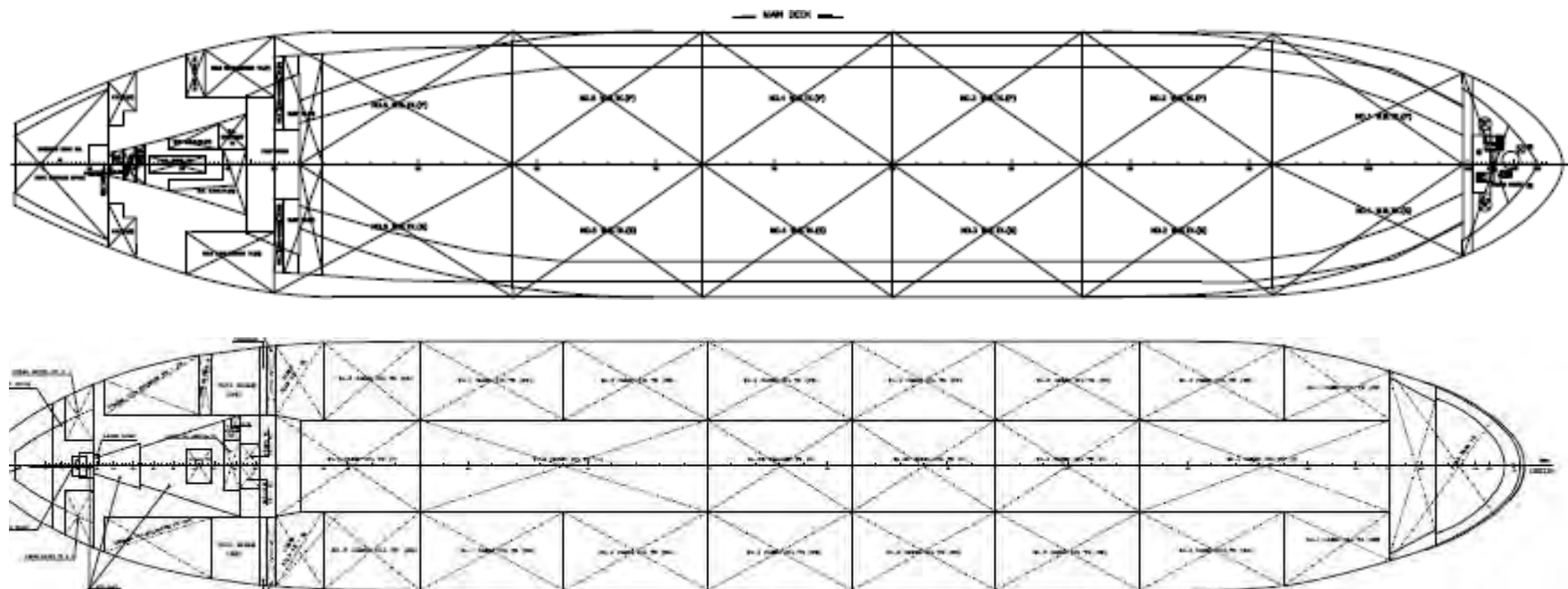


Figura I.1.1-1 - Arranjos típicos de tancagem de navios.

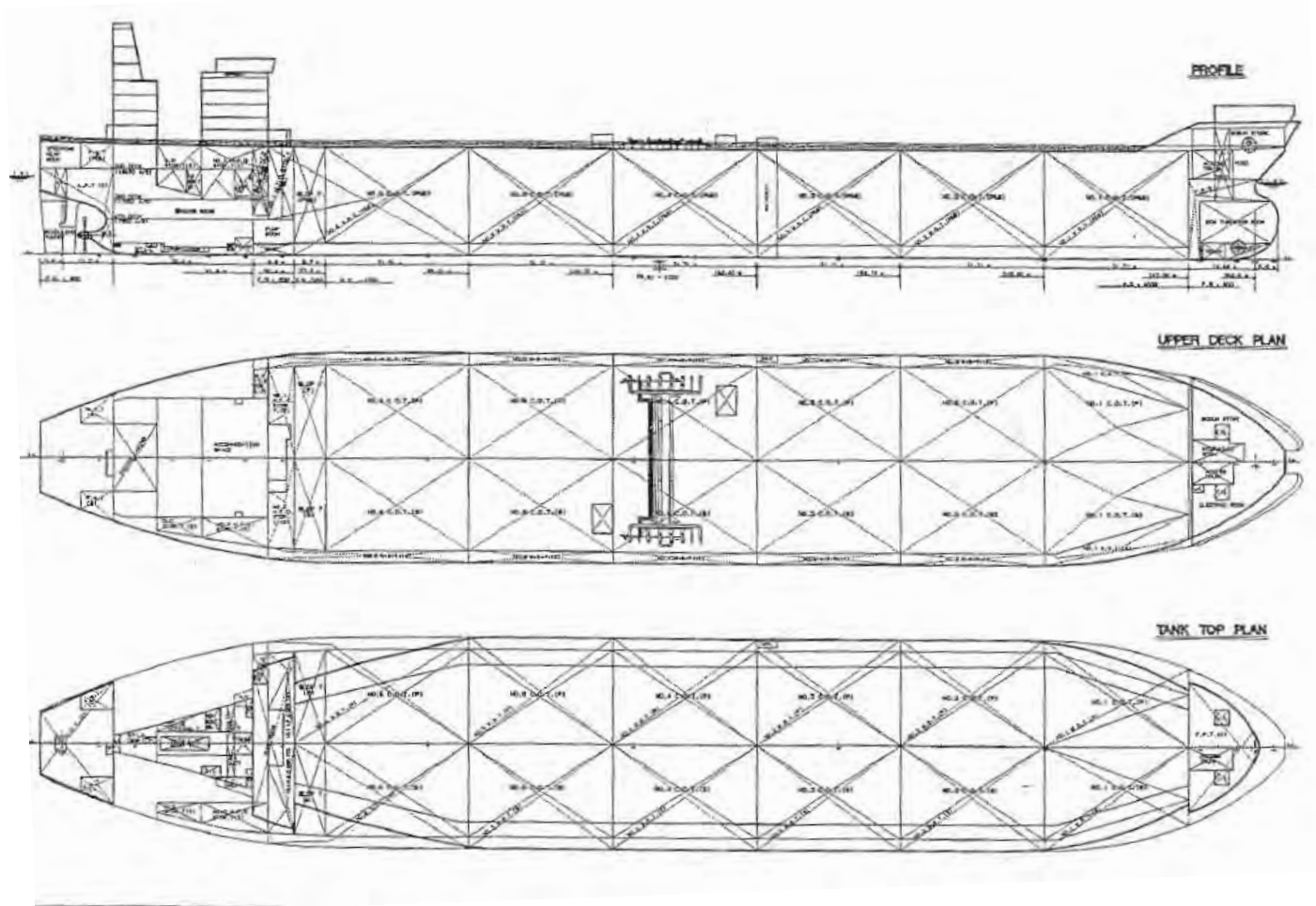


Figura I.1.1-2 - Arranjos típicos de tancagem de navios.

O sistema de ancoragem *Turret* (*Single Point Mooring* – ancoragem em ponto único) é composto por uma estrutura cilíndrica, instalada na proa do casco, no qual são conectadas as linhas de ancoragem e linhas flexíveis que chegam ou saem do FSO (Figura I.1.1-3). Tem a função de permitir o livre giro da embarcação, de forma que ela se alinhe com a resultante das forças ambientais, reduzindo assim, os esforços sobre o sistema de ancoragem.



Figura I.1.1-3 – Estrutura de um Turret externo em um ULCC

A Figura I.1.1-4 mostra uma vista geral típica da estrutura do *Turret*.



Figura I.1.1-4 - Vista isométrica típica da estrutura do Turret.

Os demais sistemas principais componentes do FSO são:

- Sistema de *inloading*;
- Sistema de bombeamento de exportação do FSO;
- Sistema de geração de vapor e aquecimento da carga;
- Sistema de limpeza com solvente das linhas e equipamentos do sistema submarino;
- Sistemas de geração de energia elétrica;
- Sistema de lastro;
- Sistemas de abastecimento, armazenamento e serviços de combustíveis, lubrificantes e solventes, composto dos seguintes subsistemas:
 - ✓ Subsistema de estocagem e transferências;
 - ✓ Subsistema de purificação de óleo combustível e diesel;
 - ✓ Subsistema de serviço de óleo combustível para geradores;
 - ✓ Subsistema de serviço de óleo combustível para caldeiras;
 - ✓ Subsistema de serviço de óleos lubrificantes.
- Sistema de geração e armazenamento e serviços de água doce;
- Outros sistemas:
 - ✓ Sistema de água salgada;
 - ✓ Sistema fechado de resfriamento de água doce;
 - ✓ Sistema de ventilação e ar condicionado;
 - ✓ Sistema de ar comprimido;

II.1.2 - Monoboias

A UOTE é composta de duas monoboias convencionais (Figura I.1.1-5), que têm como principal função a atracação de navios convencionais (que não possuem posicionamento dinâmico) ou navios DP (*Dynamic Positioning* - posicionamento dinâmico) para as operações de transferências de óleo

(transbordos). No caso dos navios DP, quando atracados o seu sistema de posicionamento dinâmico não é utilizado.



Figura I.1.1-5 – Ilustração de uma monoboia instalada e em operação

As monoboias permitem o livre alinhamento dos navios em função da força resultante das condições ambientais, garantindo o posicionamento dos mesmos e, por conseguinte, permitindo realizar as operações de transferência de óleo de maneira segura, ainda que os navios não sejam providos de sistema de posicionamento dinâmico. Por outro lado, um barco rebocador mantém o afastamento mínimo requerido entre os navios e as monoboias.

Cada uma das monoboias foi projetada para uma capacidade de escoamento compatível com a capacidade dos sistemas de bombeamento e submarino, ou seja, 8000 m³/h.

As monoboias possuem ainda dois conjuntos de dois mangotes flutuantes padrão OCIMF para as operações de transferência de petróleo para os navios (um conjunto de dois mangotes por monoboia). Cada mangote possui 20” de diâmetro interno, 370 m de comprimento, dupla carcaça, 21 Bar e Flanges classe 300. Para facilitar seu içamento, os três últimos tramos da extremidade que se conecta com o navio têm diâmetro de 16”. Os mangotes são conectados ao

manifold dos navios e adequados para o escoamento de petróleo nas condições de temperatura de projeto.

II.1.3 - Sistema Submarino

O Sistema Submarino é composto de:

- Dutos Submarinos: 2 dutos rígidos submarinos de 34 polegadas de diâmetro nominal, com extensão de 4,5 km cada;
- Mangotes Submarinos: 3 conjuntos de mangotes submarinos de 20 polegadas de diâmetro interno, sendo 2 mangotes por conjunto;
- PLEMs: 3 PLEMs – *Pipe Line End Manifold* (dois PLEMs com 5 válvulas – PLEM 1/2 e um com 2 válvulas – PLEM FSO);
- PLETs: 6 PLETs – *Pipe Line End Termination*;
- Spools: 6 *Spools* de 20 polegadas de diâmetro nominal dos PLETs para o PLEMs e demais *Spools* de 20 e 34 polegadas de diâmetro nominal para as demais interligações.

O sistema é constituído de dois tramos de carregamento, montados conforme a seguinte seqüência:

- Mangote FSO → PLET → Spool → PLEM FSO → Duto Rígido → PLEM 1/2 → Mangote MB 1/2.

II.1.4 - Sistemas de Segurança

Os principais sistemas e equipamentos de segurança da UOTE são:

- Sistema de ancoragem (FSO e monoboias);
- Sistema de conexão com as linhas de escoamento;
- Sistemas de detecção, contenção e bloqueio de vazamentos;
- Sistema de inspeção e manutenção;

- Sistema de proteção contra a corrosão dos dutos rígidos;
- Sistema de gás inerte;
- Sistema de detecção de fogo e gás;
- Sistema de parada de emergência;
- Sistema de combate a incêndio;
- Equipamentos de proteção passiva;
- Equipamentos de salvatagem;
- Sistema de geração de energia de emergência.

II.1.5 - Filosofia e Critérios de Segurança e Controle da UOTE

A UOTE tem todas as variáveis operacionais disponíveis na Sala de Controle Central do FSO, que abriga os consoles de Supervisão e Controle do próprio FSO e das instalações de transferência (monoboias e Sistema Submarino).

A filosofia operacional é de comando remoto, ou seja, as ações são decididas e tomadas pelo operador com base em análises técnico-operacionais das variáveis de processo e procedimentos operacionais específicos, permitindo assim o comando remoto dos equipamentos e dispositivos do sistema como válvulas/alinhamentos, paradas/partidas de bombas, desbloqueios/bloqueios operacionais e/ou de emergência, paradas de emergência, ajustes de pontos de controle, alarmes, etc. Ressaltam-se os casos de intertravamento do sistema de controle, como por exemplo, havendo diferencial de pressão fora dos limites estabelecidos para as operações de *inloading* e *offloading*, ocorre o desligamento automático das bombas de transferência.

A seguir, é apresentado detalhamento das principais instalações e sistemas de automação e controle:

- CCR - *Central Control Room* - Sala de Controle Central;
- CSS - *Control Safety System* - Sistema de Segurança e Controle;
- CMS - *Cargo Monitoring System* - Sistema de Monitoramento da Carga;
- SCS - *Subsea Control System* - Sistema de Controle do Sistema Submarino;

- IOMTS - *Inloading Offloading Monitoring Telemetry System* - Sistema de Telemetria para Monitoramento de Operações de *inloading* e *offloading*;
- ESD - *Emergency Shutdown* - Sistema de Desarme de Emergência;
- CFTV-IR – Sistema de Monitoramento por Circuito Fechado de TV e Infravermelho: sistema de automático monitoramento visual (circuito de câmeras com dispositivo infravermelho);
- DPRS - *Dynamic Positioning Reference System* - Sistemas de Referência e Posicionamento Dinâmico;
- TIS - *Turret Interlocking System* - Sistema de Intertravamento do *Turret*;
- Sistema de Automação e Controle do Sistema Submarino e Monoboias;
- Unidade de Controle (UC), Unidade Geradora de Correções (UGC) diferenciais GPS e Unidades Sensoras de Posição e Movimentos (USPM), específicas para as monoboias.

Além dos sistemas de controle e automação, a UOTE é dotada dos seguintes sistemas de monitoramento:

- Sistema de monitoramento dos tanques de carga e outros;
- Sistema de aquisição de dados e monitoramento das condições ambientais;
- Sistema de monitoramento do posicionamento;
- Sistema de monitoramento da corrosão dos dutos submarinos;
- Dispositivos para o monitoramento de vazamentos dos mangotes;
- Sistema de monitoramento por circuito fechado de TV e Infravermelho (CFTV-IR);
- Sistema de Geração de Energia de Emergência.

Para a realização das transferências de óleo, a UOTE segue procedimentos específicos objetivando o controle desde antes do início até o término para cada uma das operações: *inloading*, *offloading* e transbordo. Para exemplificar, a seguir elencamos os principais procedimentos da operação de *inloading*:

- Procedimentos antes do início da operação;
- Procedimentos de comunicação das condições das movimentações estabelecidas;
- Procedimentos após início da operação de descarregamento do DP;
- Procedimentos o regime permanente (operação de transferência estabilizada);
- Procedimentos em situações anormais;
- Procedimentos para finalização das operações;
- Procedimentos para as medições.

II - IDENTIFICAÇÃO E AVALIAÇÃO DOS RISCOS

II.1 - IDENTIFICAÇÃO DOS RISCOS POR FONTE

Os Quadros II.1-1 a II.1-7 deste anexo identificam as fontes potenciais de derramamento de óleo associadas à UOTE

Quadro II.1-1 - Operações de carga e descarga da Monobóia 1.

TIPO DE OPERAÇÃO	MEIO DE MOVIMENTAÇÃO	TIPO DE ÓLEO TRANSFERIDO	VAZÃO MÁXIMA DE TRANSFERÊNCIA	DATA E CAUSA DE INCIDENTES ANTERIORES
Modo normal	Mangote (offloading)	Petróleo	192.000 m ³ /d	Sem ocorrência

Quadro II.1-2 - Operações de carga e descarga da Monobóia 2.

TIPO DE OPERAÇÃO	MEIO DE MOVIMENTAÇÃO	TIPO DE ÓLEO TRANSFERIDO	VAZÃO MÁXIMA DE TRANSFERÊNCIA	DATA E CAUSA DE INCIDENTES ANTERIORES
Modo normal	Mangote (offloading)	Petróleo	192.000 m ³ /d	Sem ocorrência

No caso do navio VLCC seja usado na conversão, o arranjo dos tanques será composto por 6 grupos de tanques centrais, totalizando 12 tanques de carga com capacidade máxima aproximada do maior tanque de 26.500 m³ de petróleo.

Caso o navio utilizado para a conversão do FSO do sistema UOTE seja o ULCC, o arranjo dos tanques será composto por 6 grupos de tanques centrais (podendo ser 7 ou 8 grupos), totalizando 12 tanques de carga com capacidade máxima aproximada do maior tanque de 40.000 m³ de petróleo.

Quadro II.1-3 - Tanques do FSO - Tipo VLCC.

IDENTIFICAÇÃO	TIPO	TIPO DE ÓLEO ESTOCADO	CAPACIDADE MÁXIMA DE ESTOCAGEM (m ³)	CAPACIDADE DE CONTENÇÃO SECUNDÁRIA	DATA E CAUSA DE INCIDENTES ANTERIORES
Maior tanque	Pressão Atmosférica	Petróleo	26.500	Não aplicável	Sem ocorrência
Maior tanque	Pressão Atmosférica	Petróleo	26.500	Não aplicável	Sem ocorrência

Quadro II.1-4 - Tanques do FSO -Tipo ULCC.

IDENTIFICAÇÃO	TIPO	TIPO DE ÓLEO ESTOCADO	CAPACIDADE MÁXIMA DE ESTOCAGEM (M ³)	CAPACIDADE DE CONTENÇÃO SECUNDÁRIA	DATA E CAUSA DE INCIDENTES ANTERIORES
MAIOR TANQUE	PRESSÃO ATMOSFÉRICA	PETRÓLEO	40.000	NÃO APLICÁVEL	SEM OCORRÊNCIA
MAIOR TANQUE	PRESSÃO ATMOSFÉRICA	PETRÓLEO	40.000	NÃO APLICÁVEL	SEM OCORRÊNCIA

Quadro II.1-5 - Operações de carga do FSO.

TIPO DE OPERAÇÃO	MEIO DE MOVIMENTAÇÃO	TIPO DE ÓLEO TRANSFERIDO	VAZÃO MÁXIMA DE TRANSFERÊNCIA	DATA E CAUSA DE INCIDENTES ANTERIORES
CARGA DE PETRÓLEO	MANGOTE (INLOADING)	PETRÓLEO	8.000 M ³ /H	SEM OCORRÊNCIA
CARGA DE DIESEL MARÍTIMO	REBOCADOR	DIESEL MARÍTIMO	50 M ³ /H	SEM OCORRÊNCIA
CARGA DE BUNKER	REBOCADOR	BUNKER	50 M ³ /H	SEM OCORRÊNCIA
CARGA DE COMBUSTÍVEL	REBOCADOR	COMBUSTÍVEL	50 M ³ /H	SEM OCORRÊNCIA

Quadro II.1-6 - Linhas de transferência do Sistema FSO ao Navio Aliviador.

ESPECIFICAÇÃO	TIPO DE ÓLEO	QUANTIDADE/ DIÂMETRO (φ)/EXTENSÃO (m)	VAZÃO MÁXIMA DE TRANSFERÊNCIA (m ³ /dia)	DATA E CAUSA DE INCIDENTES ANTERIORES
DUTOS E RISERS FSO : PLEM-1 (riser)	Petróleo	2/20/180	96.000 (cada duto)	Sem ocorrência
PLEM-1: PLEM-2 (duto)	Petróleo	2/34/2500	96.000 (cada duto)	Sem ocorrência
PLEM-1: MONOBÓIA 1 (riser)	Petróleo	2/20/180	96.000 (cada duto)	Sem ocorrência
PLEM-2: MONOBÓIA 2 (riser)	Petróleo	2/20/180	96.000 (cada duto)	Sem Ocorrência
MONOBÓIA 1/2: NAVIO ALIVIADOR	Petróleo	2/20/367	96.000 (cada duto)	Sem Ocorrência

Quadro II.1-7 - Mangote de carga do FSO ao Navio DP.

ESPECIFICAÇÃO	TIPO DE ÓLEO	QUANTIDADE/ DIÂMETRO (φ)/EXTENSÃO (km)	VAZÃO MÁXIMA DE TRANSFERÊNCIA (M ³ /dia)	DATA E CAUSA DE INCIDENTES ANTERIORES
DUTOS Mangote(Inloading)	Petróleo	1/20/250	192.000	Sem ocorrência

II.2 - HIPÓTESES ACIDENTAIS

A partir da identificação das fontes potenciais listadas na seção II.1 e da Análise Preliminar de Perigos – APP da instalação, são relacionadas as hipóteses acidentais que resultam em vazamento de óleo para o mar.

Os cenários acidentais levantados abaixo implicam em derramamento de óleo para o mar. Os volumes derramados foram calculados conforme a Resolução CONAMA N° 398, de 11 de junho de 2008. Vale ressaltar que o comportamento do óleo no mar será determinado pelas condições meteorológicas e oceanográficas existentes.

Quadro II.2-1 - Pequeno vazamento de petróleo no mangote de transferência entre o Navio DP e o FSO na operação inloading.

Hipótese Acidental: 5	Pequeno vazamento de petróleo no mangote de transferência entre o Navio DP e o FSO na operação <i>inloading</i>
Causa	Falhas no mangote, conexão e flanges Fadiga no anel de vedação
Tipo de produto derramado	Petróleo
Regime de derramamento	Contínuo
Volume derramado	< 8 m ³

Quadro II.2-2 - Grande vazamento de petróleo no mangote de transferência entre o Navio DP e o FSO na operação inloading.

Hipótese Acidental: 6	Grande vazamento de petróleo no mangote de transferência entre o DP e o FSO na operação de <i>Inloading</i> .
Causa	Erro de operação: Bloqueio indevido a jusante no FSO Ruptura de mangotes / conexão/ flanges devido a falha mecânica/ material ou colisão de embarcação com o FSO.
Tipo de produto derramado	Petróleo
Regime de derramamento	Contínuo
Volume derramado	>200 m ³

Quadro II.2-3 - Pequeno vazamento de petróleo na linha de recebimento até a entrada do tanque.

Hipótese Acidental: 8	Pequeno vazamento de petróleo na linha de recebimento até a entrada dos tanques de carga.
Causa	Furos por corrosão Falha em válvulas, flanges e conexões.
Tipo de produto derramado	Petróleo
Regime de derramamento	Contínuo
Volume derramado	<8 m ³

Quadro II.2-4 - Grande vazamento de petróleo na linha de recebimento até a entrada do tanque.

Hipótese Acidental: 9	Grande vazamento de petróleo na linha de recebimento até a entrada dos tanques de carga
Causa	Ruptura de linha por impacto mecânico devido a queda de material ou queda de aeronave Falha de material/ mecânica da linha
Tipo de óleo derramado	Petróleo
Regime de derramamento	Contínuo
Volume derramado	> 200 m ³

Quadro II.2-5 - Grande vazamento de petróleo nos tanques de carga do FSO.

Hipótese Acidental: 12	Grande vazamento de petróleo nos tanques de carga do FSO
Causa	Colisão de navio com o FSO devido a erros de manobra, condições ambientais adversas.
Tipo de produto derramado	Petróleo
Regime de derramamento	Contínuo
Volume derramado	> 200 m ³

Quadro II.2-6 - Grande vazamento de solvente no sistema de limpeza de linhas.

Hipótese Acidental: 15	Grande vazamento de solvente do sistema de limpeza das linhas
Causa	Ruptura de linha/ flanges/ válvulas/ conexões por impacto mecânico devido à queda de material movimentado pelo guindaste dentro do FSO ou queda de aeronave.
Tipo de produto derramado	Solvente
Regime de derramamento	Contínuo
Volume derramado	Entre 8 e 200m ³

Quadro II.2-7 - Pequeno vazamento de combustíveis/ lubrificantes/ solvente do sistema de abastecimento.

Hipótese Acidental: 17	Pequeno vazamento de combustíveis/ lubrificantes/ solvente do sistema de abastecimento
Causa	Furos por corrosão Falhas em flanges, soldas e acessórios Erros na operação de abastecimento Perda dos dispositivos dos sistemas de controle e monitoramento
Tipo de produto derramado	Combustíveis/ lubrificantes/ solvente
Regime de derramamento	Contínuo
Volume derramado	< 8 m ³

Quadro II.2-8 - Grande vazamento de combustíveis/ lubrificantes/ solvente do sistema de abastecimento.

Hipótese Acidental: 19	Grande vazamento de combustíveis/ lubrificantes/ solvente do sistema de abastecimento
Causa	Ruptura de mangote, colisão de embarcações, erro de operação na distribuição de carga e perda dos dispositivos de controle e monitoramento.
Tipo de produto derramado	Combustíveis/ lubrificantes/ solvente
Regime de derramamento	Contínuo
Volume derramado	Entre 8 m ³ e 200 m ³

Quadro II.2-9 - Grande vazamento de óleo diesel/bunker/ lubrificantes no sistema de armazenamento e serviços de combustíveis e outros.

Hipótese Acidental: 21	Grande vazamento de óleo diesel/bunker/ óleo combustível no sistema de armazenamento e serviços de combustíveis e outros.
Causa	Perda dos dispositivos dos sistemas de controle e monitoramento (nível, pressão, vazão etc). Ruptura de linhas por impacto mecânico devido à queda de material, aeronave, etc.
Tipo de produto derramado	Óleo diesel/bunker/ lubrificantes
Regime de derramamento	Contínuo
Volume derramado	Entre 8 m ³ e 200 m ³

Quadro II.2-10 - Pequeno vazamento de petróleo no sistema de exportação até o Turret (exclusive).

Hipótese Acidental: 23	Pequeno vazamento de petróleo no sistema de exportação até o Turret (exclusive)
Causa	Falha em válvulas, flanges e conexões Furos por corrosão
Tipo de produto derramado	Petróleo
Regime de derramamento	Contínuo
Volume derramado	< 8 m ³

Quadro II.2-11 - Grande vazamento de petróleo no sistema de exportação até o Turret (exclusive).

Hipótese Acidental: 24	Grande vazamento de petróleo no sistema de exportação até o <i>Turret</i> (exclusive).
Causa	Ruptura de linhas por impacto mecânico devido à queda de material / aeronave ou falha de material.
Tipo de produto derramado	Petróleo
Regime de derramamento	Contínuo
Volume derramado	Entre 8 m ³ e 200m ³

Quadro II.2-12 - Pequeno vazamento de petróleo/solvente no Turret do FSO.

Hipótese Acidental: 25	Pequeno vazamento de petróleo/solvente no <i>Turret</i> do FSO
Causa	Falhas em válvulas/ flanges/ gaxetas por desgaste ou bloqueio indevido a jusante. Furos por corrosão.
Tipo de produto derramado	Petróleo/ Solvente
Regime de derramamento	Contínuo
Volume derramado	<8 m ³

Quadro II.2-13 - Grande vazamento de petróleo/solvente no Turret do FSO.

Hipótese Acidental: 26	Grande vazamento de petróleo/solvente no <i>Turret</i> do FSO
Causa	Ruptura de válvulas/ flanges/ gaxetas por impacto mecânico por queda de material ou ruptura do mangote na conexão com o <i>turret</i> devido a condições adversas de mar ou impacto mecânico por queda de material.
Tipo de produto derramado	Petróleo/ Solvente
Regime de derramamento	Contínuo
Volume derramado	Entre 8 m ³ e 200m ³

Quadro II.2-14 - Pequeno vazamento de petróleo/solvente no mangote submarino entre o Turret do FSO (exclusive) e as válvulas submarinas do PLEM FSO (inclusive).

Hipótese Acidental: 27	Pequeno vazamento de petróleo/solvente no mangote submarino entre o Turret do FSO (exclusive) e as válvulas submarinas do PLEM FSO (inclusive).
Causa	Falhas em válvulas/ flanges/ juntas/ acessórios/ vedações devido ao desgaste de material ou sobrepressão por bloqueio indevido a jusante. Furos por corrosão.
Tipo de produto derramado	Petróleo/ Solvente
Regime de derramamento	Contínuo
Volume derramado	<8 m ³

Quadro II.2-15 - Grande vazamento de petróleo/solvente no mangote submarino entre o Turret do FSO (exclusive) e as válvulas submarinas do PLEM FSO (inclusive).

Hipótese Acidental: 28	Grande vazamento de petróleo/solvente no mangote submarino entre o Turret do FSO (exclusive) e as válvulas submarinas do PLEM FSO (inclusive).
Causa	Ruptura do mangote por erro de operação Ruptura de válvulas / conexões devido a falha mecânica/ material.
Tipo de produto derramado	Petróleo/ Solvente
Regime de derramamento	Contínuo
Volume derramado	Entre 8 m ³ e 200m ³

Quadro II.2-16 - Pequeno vazamento de petróleo/solvente no duto rígido submarino 34" entre o PLEM FSO e as válvulas submarinas do PLEM 1/2 (exclusive).

Hipótese Acidental: 29	Grande vazamento de petróleo/solvente no duto rígido submarino 34" entre o PLEM do FSO e as válvulas submarinas dos PLEM 1/2 (exclusive).
Causa	Falhas no duto por desgaste de material, vedações de flanges. Furos por corrosão
Tipo de produto derramado	Petróleo/ Solvente
Regime de derramamento	Contínuo
Volume derramado	<8 m ³

Quadro II.2-17 - Grande vazamento de petróleo/solvente no duto rígido submarino 34" entre o PLEM FSO e as válvulas submarinas do PLEM 1/2 (exclusive).

Hipótese Acidental: 30/31	Grande vazamento de petróleo/solvente no duto rígido submarino 34" entre o PLEM FSO e as válvulas submarinas do PLEM 1/2 (exclusive) (operações <i>offloading</i> / passagem solvente / transbordo)
Causa	Falhas em procedimentos de manutenção/ montagem ou ruptura de linhas por impacto mecânico/ tração (âncoras, etc.)
Tipo de produto derramado	Petróleo/ Solvente
Regime de derramamento	Contínuo
Volume derramado	>200m ³

Quadro II.2-18 - Pequeno vazamento de petróleo/ solvente nos mangotes submarinos entre as válvulas submarinas do PLEM 1/2 (inclusive) até as Monobóias MB1/2 (exclusive).

Hipótese Acidental: 32	Pequeno vazamento de petróleo/ solvente nos mangotes submarinos entre as válvulas submarinas do PLEM 1/2 (inclusive) até as Monobóias MB1/2 (exclusive).
Causa	Falhas em válvulas/ flanges/ juntas/ acessórios/ vedações por desgaste de material, bloqueio indevido a jusante Furos por corrosão Furos nos mangotes
Tipo de produto derramado	Petróleo/ Solvente
Regime de derramamento	Contínuo
Volume derramado	<8 m ³

Quadro II.2-19 - Grande vazamento de petróleo/solvente nos mangotes submarinos entre as válvulas submarinas do PLEM 1/2 (inclusive) até as Monobóias MB1/2 (exclusive).

Hipótese Acidental: 33	Grande vazamento de petróleo/solvente nos mangotes submarinos entre as válvulas submarinas do PLEM 1/2 (inclusive) até as Monobóias MB1/2 (exclusive).
Causa	Ruptura de mangote por erro de operação ou ruptura de válvulas e conexões devido a falha mecânica/ material.
Tipo de produto derramado	Petróleo/ Solvente
Regime de derramamento	Contínuo
Volume derramado	< entre 8 e 200 m ³

Quadro II.2-20 - Grande vazamento de petróleo/solvente nos mangotes submarinos entre as válvulas submarinas do PLEM 1/2 (inclusive) até as Monobóias MB1/2 (exclusive).

Hipótese Acidental: 34	Grande vazamento de petróleo/solvente nos mangotes submarinos entre as válvulas submarinas do PLEM 1/2 (inclusive) até as Monobóias MB1/2 (exclusive) durante a operação de transbordo
Causa	Ruptura de mangote por erro de operação ou ruptura de válvulas e conexões devido a falha mecânica/ material.
Tipo de produto derramado	Petróleo/ Solvente
Regime de derramamento	Contínuo
Volume derramado	>200 m ³

Quadro II.2-21 - Pequeno vazamento de petróleo/solvente nas Monobóias MB1/2.

Hipótese Acidental: 36	Pequeno vazamento de petróleo/solvente nas Monobóias MB1/2
Causa	Falhas em válvulas, flanges, swivel, vedações, juntas, acessórios devido ao desgaste de material ou sobrepressão nas conexões e válvulas Furos por corrosão
Tipo de produto derramado	Petróleo/Solvente
Regime de derramamento	Contínuo
Volume derramado	< 8 m ³

Quadro II.2-22 - Grande vazamento de petróleo/solvente nas Monobóias MB1/2.

Hipótese Acidental: 37	Grande vazamento de petróleo/solvente nas Monobóias MB1/2
Causa	Ruptura de válvulas/ conexões/ flanges/ junta de expansão no swivel devido a danos ao casario por choque de embarcação
Tipo de produto derramado	Petróleo/Solvente
Regime de derramamento	Contínuo
Volume derramado	Entre 8 e 200 m ³

Quadro II.2-23 - Grande vazamento de petróleo/solvente nas Monobóias MB1/2.

Hipótese Acidental: 38	Grande vazamento de petróleo/solvente nas Monobóias MB1/2 durante a operação de transbordo
Causa	Ruptura de válvulas/ conexões/ flanges/ junta de expansão no swivel devido a danos ao casario por choque de embarcação
Tipo de produto derramado	Petróleo/Solvente
Regime de derramamento	Contínuo
Volume derramado	>200 m ³

Quadro II.2-24 - Pequeno vazamento de petróleo nos mangotes flutuantes entre a monobóia MB1/2 (exclusive) e os navios.

Hipótese Acidental: 39/40	Pequeno vazamento de petróleo nos mangotes flutuantes entre a monobóia MB1/2 (exclusive) e os navios
Causa	Falhas nos mangotes, flanges e conexões Desconexão do mangote no <i>manifold</i> dentro do navio convencional/ DP.
Tipo de produto derramado	Petróleo
Regime de derramamento	Contínuo
Volume derramado	< 8 m ³

Quadro II.2-25 - Grande vazamento nos mangotes flutuantes entre a monobóia MB1/2 (exclusive) e os navios.

Hipótese Acidental: 41	Grande vazamento nos mangotes flutuantes entre a monobóia MB1/2 (exclusive) e os navios.
Causa	Ruptura do mangote por tracionamento por erro de operação, queda de material, perda de ancoragem, trânsito de embarcações Ruptura por falha de material
Tipo de produto derramado	Petróleo
Regime de derramamento	Contínuo
Volume derramado	Entre 8 e 200 m ³

Quadro II.2-26 - Grande vazamento nos mangotes flutuantes entre a monobóia MB1/2 (exclusive) e os Navios.

Hipótese Acidental: 42	Grande vazamento nos mangotes flutuantes entre a monobóia MB1/2 (exclusive) e os Navios durante a operação de transbordo
Causa	Ruptura do mangote por tracionamento por erro de operação, queda de material, perda de ancoragem, trânsito de embarcações Ruptura por falha de material
Tipo de produto derramado	Petróleo
Regime de derramamento	Contínuo
Volume derramado	>200 m ³

II.2.1 - Descarga de Pior Caso

Para realizar as simulações de um potencial acidente com petróleo na UOTE, foi considerada a colisão com o FSO ocorrendo avaria em dois tanques do FSO tipo ULCC. Sendo assim, a descarga de pior caso corresponde ao volume de derramamento igual a 80.000 m³, que equivale ao volume dos dois maiores tanques de carga do FSO.

III - ANÁLISE DE VULNERABILIDADE

A vulnerabilidade de determinado fator é definida em função da sua potencialidade em responder adversamente à ocorrência de um evento impactante, avaliando-se sua sensibilidade (características intrínsecas do fator que tornam necessária sua conservação ou preservação) e o grau de ocorrência do evento (baixa, média e alta).

Em consonância com a seção 3 do Anexo II da Resolução CONAMA N° 398/08, a análise de vulnerabilidade avalia os efeitos dos incidentes de poluição por óleo sobre a segurança da vida humana e o meio ambiente nas áreas passíveis de serem atingidas por estes vazamentos, levando em consideração a probabilidade do óleo atingi-las e a sensibilidade das mesmas ao óleo.

Assim, segundo a Resolução CONAMA N° 398/2008, na área afetada pela presença de óleo foi avaliada a vulnerabilidade dos seguintes recursos:

- (1) Pontos de Captação de Água;
- (2) Presença de Concentrações Humanas;
- (3) Rotas de Transporte Marítimo;
- (4) Áreas de Importância Socioeconômica;
- (5) Áreas Ecologicamente Sensíveis;
- (6) Comunidades Biológicas;
- (7) Presença de Unidades de Conservação, Terras Indígenas, Sítios Arqueológicos e Comunidades Tradicionais.

A descrição detalhada dos resultados da análise de vulnerabilidade para os recursos ambientais avaliados encontra-se apresentada no Anexo II.2-1.1.

IV - TREINAMENTO DE PESSOAL E EXERCÍCIOS DE RESPOSTA

Durante a atividade da UOTE estarão previstas a realização dos seguintes treinamentos e exercícios de resposta:

IV.1 - TREINAMENTO DE PESSOAL

Este treinamento é destinado a todas as pessoas que compõem o Grupo de Operações da UOTE, sendo realizado antes do início da atividade e também para todo novo integrante do Grupo de Operações. 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.

Sempre que houver alteração nos procedimentos de resposta, decorrentes de reavaliação do PEI, os componentes do Grupo de Operações envolvidos com os procedimentos modificados recebem novo treinamento.

A relação nominal das pessoas que receberam esse treinamento e que estão qualificadas é apresentada no Anexo II.3.3.4-1 – Pessoal Treinado da UOTE.

No Quadro IV.1-1 está apresentado o conteúdo programático e a carga horária do curso ministrado para o treinamento das equipes que compõem o Grupo de Operações da UOTE.

Quadro IV.1-1 - Conteúdo programático e carga horária dos cursos - PEI.

TREINAMENTO NO PLANO DE EMERGÊNCIA INDIVIDUAL – PEI	
Objetivo	Levar ao conhecimento do Grupo de Operações da UOTE as responsabilidades e procedimentos a serem desencadeados imediatamente após um incidente de poluição por óleo.
Pré-requisito	Nenhum
Carga Horária	1 h
Conteúdo Programático	
1. Procedimento de alerta; 2. Procedimento de comunicação do incidente; 3. Procedimentos operacionais de resposta: ✓ Interrupção da descarga de óleo; ✓ Contenção e recolhimento do óleo derramado – Kit SOPEP; ✓ Coleta e disposição dos resíduos gerados; ✓ Registro das ações de resposta. 4. Acionamento da EOR 5. Exercícios de resposta	

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 do FSO
Nível 2	Realizado semestralmente, é coordenado pelo Coordenador das Ações de Resposta (envolve pelo menos uma unidade marítima da Bacia de Campos);
Nível 3	Realizado semestralmente, aborda exercícios completos de resposta e é coordenado pelo Gestor Central (envolve pelo menos uma unidade marítima da Bacia de Campos).

O Quadro a seguir apresenta as equipes envolvidas e o conteúdo dos exercícios simulados de resposta nível 1:

Quadro IV.2.1-2 - Equipes envolvidas e o conteúdo dos exercícios simulados de resposta nível 1.

Plano de Emergência Individual Tipos de Exercícios Simulados		
	Equipes envolvidas	Conteúdo
NÍVEL 1	Grupo de Operações da UOTE - Coordenador do Grupo de Operações - Coordenador de Operações - Equipe de Primeiros Socorros - Equipe de Parada de Emergência - Equipe de Limpeza - Equipe de Comunicações	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Procedimento de alerta; ▪ Procedimento de comunicação do incidente; ▪ Procedimentos operacionais de resposta: <ul style="list-style-type: none"> - Interrupção da descarga de óleo; - Contenção e recolhimento do óleo derramado; - Monitoramento da mancha de óleo derramado; - Coleta e disposição dos resíduos gerados; - Mobilização/deslocamento de recursos; - Registro das ações de resposta.

IV.2.2 - Execução dos Simulados

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

peçoais 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.

A Figura a seguir apresenta as etapas de realização dos exercícios simulados de resposta.

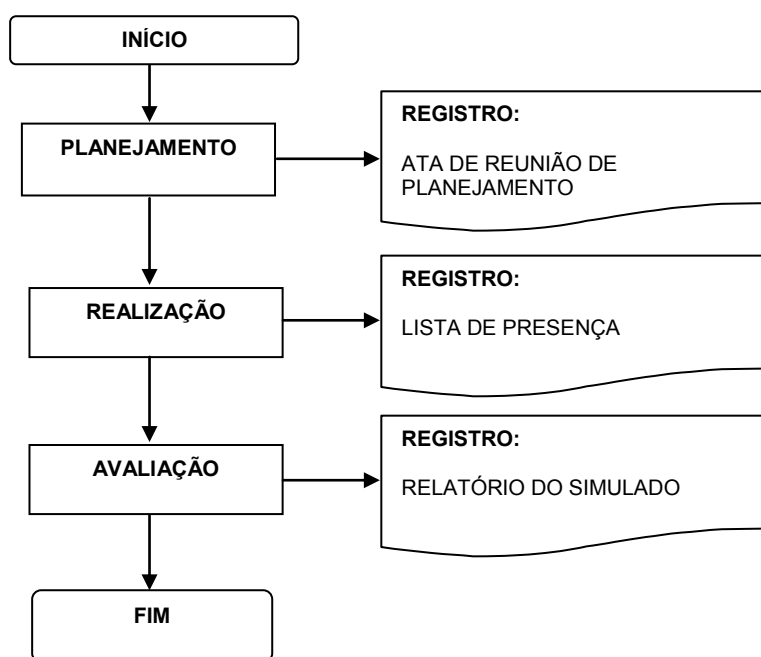


Figura IV.2.2-1 - Planejamento do simulado.

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.

O registro desta etapa é a lista de presença assinada pelos participantes e o relatório do simulado, conforme Anexo II.3.5-1 – 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.3.5-1 – Relatório de Exercícios Simulados.

V - RESPONSÁVEIS TÉCNICOS PELA EXECUÇÃO DO PLANO DE EMERGÊNCIA INDIVIDUAL

O responsável técnico pela execução deste plano é o Gerente Executivo dos Terminais Aquaviários da TRANSPETRO - **Engenheiro Fernando Pereira dos Santos**.

Anexo II.2-1.1 - Análise de Vulnerabilidade

UNIDADE *OFFSHORE* DE TRANSFERÊNCIA E EXPORTAÇÃO - UOTE

ANÁLISE DE VULNERABILIDADE AMBIENTAL

Volume 1

BR 00000000/00

**Revisão 00
Novembro / 2011**



ÍNDICE

A) Introdução	1/77
B) Cenários Considerados	1/77
C) Resultados das Simulações Probabilísticas	3/77
1. Volume Pequeno (8 m ³)	3/77
2. Volume Médio (200 m ³)	7/77
3. Volume Intermediário (1384 m ³)	13/77
4. Volume de Pior Caso - VPC (80.000 m ³)	19/77
D) Critérios para Análise de Vulnerabilidade	26/77
E) Resultados da Análise de Vulnerabilidade	60/77
1. Pontos de Captação de Água	60/77
2. Presença de Concentrações Humanas	61/77
3. Rotas de Transporte Marítimo	62/77
4. Áreas de Importância Socioeconômica	63/77
5. Áreas Ecologicamente Sensíveis	65/77
6. Comunidades Biológicas	69/77
7. Presença de Unidades de Conservação, Terras Indígenas, Sítios Arqueológicos e Comunidades Tradicionais	73/77
F) Considerações Finais	74/77
G) Bibliografias	75/77

TABELAS E QUADROS

QUADRO	PÁG.
Quadro 1 - Probabilidade de presença, tempo mínimo e volume máximo de chegada de óleo nos municípios/localidades com possibilidade de serem atingidos em um derrame de 8 m ³ de óleo pesado (18° API) nos cenários de verão e inverno	7/77
Quadro 2 - Volume máximo, probabilidade de presença e tempo mínimo de chegada de óleo nos municípios/localidades com possibilidade de serem atingidos em um derrame de 200 m ³ de óleo pesado (18° API) nos cenários de verão e inverno.	11/77
Quadro 3 - Volume máximo, probabilidade de presença e tempo mínimo de chegada de óleo nos municípios/localidades com possibilidade de serem atingidos em um derrame de 1.384 m ³ de óleo pesado (18° API) nos cenários de verão e inverno.	17/77
Quadro 4 - Volume máximo, probabilidade de presença e tempo mínimo de chegada de óleo nos municípios/localidades com possibilidade de serem atingidos em um derrame de 80.000 m ³ (pior caso) de óleo pesado (18° API) nos cenários de verão e inverno na Bacia de Campos.	24/77
Quadro 5 - Critérios para a avaliação do índice de vulnerabilidade ambiental.	28/77

FIGURAS

FIGURA	PÁG.
Figura 1 - Probabilidade de presença de óleo, para vazamento de 8 m ³ , no cenário de verão na Bacia de Campos.	4/77
Figura 2 - Tempo de deslocamento do óleo na água, para vazamento de 8 m ³ , no cenário de verão na Bacia de Campos.	4/77
Figura 3 - Probabilidade de presença de óleo, para vazamento de 8 m ³ , no cenário de inverno na Bacia de Campos.	5/77
Figura 4 - Tempo de deslocamento do óleo na água, para vazamento de 8 m ³ , no cenário de inverno na Bacia de Campos.	6/77
Figura 5 - Probabilidade de presença de óleo, para vazamento de 200 m ³ , no cenário de verão na Bacia de Campos.	8/77
Figura 6 - Tempo de deslocamento do óleo na água, para vazamento de 200 m ³ , no cenário de verão na Bacia de Campos.	8/77
Figura 7 - Probabilidade de presença de óleo, para vazamento de 200 m ³ , no cenário de inverno na Bacia de Campos.	9/77
Figura 8 - Tempo de deslocamento do óleo na água, para vazamento de 200 m ³ , no cenário de inverno na Bacia de Campos.	10/77
Figura 9 - Probabilidade de presença de óleo, para vazamento de 1.384 m ³ , no cenário de verão na Bacia de Campos.	14/77
Figura 10 - Tempo de deslocamento do óleo na água, para vazamento de 1.384 m ³ , no cenário de verão na Bacia de Campos.	14/77
Figura 11 - Probabilidade de presença de óleo, para vazamento de 1.384 m ³ , no cenário de inverno na Bacia de Campos.	15/77
Figura 12 - Tempo de deslocamento do óleo na água, para vazamento de 1.384 m ³ , no cenário de inverno na Bacia de Campos.	16/77
Figura 13 - Probabilidade de presença de óleo, para um vazamento de 80.000 m ³ , no cenário de verão na Bacia de Campos.	20/77
Figura 14 - Tempo de deslocamento do óleo na água, para vazamento de 80.000 m ³ , no cenário de verão na Bacia de Campos.	21/77
Figura 15 - Probabilidade de presença de óleo, para um vazamento de 80.000 m ³ , no cenário de inverno na Bacia de Campos.	22/77
Figura 16 - Tempo de deslocamento do óleo na água, para vazamento de 80.000 m ³ , no cenário de inverno na Bacia de Campos.	23/77

MAPAS

MAPA	PÁG.
Mapa 1 - Mapa de Vulnerabilidade - Carta estratégica para volume de 8 m ³	29/77
Mapa 2 - Mapa de Vulnerabilidade - Carta estratégica para volume de 200 m ³	31/77
Mapa 3 - Mapa de Vulnerabilidade - Carta estratégica para volume de 1.384 m ³	33/77
Mapa 4 - Mapa de Vulnerabilidade - Carta estratégica para volume de 80.000 m ³	35/77
Mapa 5 - Mapa de Vulnerabilidade - Carta tática para volume de 8 m ³	37/77
Mapa 6 - Mapa de Vulnerabilidade - Carta tática para volume de 200 m ³	39/77
Mapa 7 - Mapa de Vulnerabilidade - Carta tática para volume de 1.384 m ³	41/77
Mapa 8 - Mapa de Vulnerabilidade - Carta tática para volume de 80.000 m ³	43/77
Mapa 9 - Mapa de Vulnerabilidade - Carta operacional 1 Itapemirim, Marataízes, Presidente Kennedy, São Francisco de Itabapoana, São João da Barra e Campos dos Goytacazes.	45/77
Mapa 10 - Mapa de Vulnerabilidade - Carta operacional 2 - Quissamã, Carapebus, Macaé, Rio das Ostras e Casimiro de Abreu.	47/77
Mapa 11 - Mapa de Vulnerabilidade - Carta Operacional 3 - Armação dos Búzios, Arraial do Cabo e Cabo Frio.	49/77
Mapa 12 - Mapa de Vulnerabilidade - Carta Operacional 4 - Araruama, Saquarema e Maricá	51/77
Mapa 13 - Mapa de Vulnerabilidade - Carta Operacional 5 - Rio de Janeiro e Niterói	53/77
Mapa 14 - Mapa de Vulnerabilidade - Carta Operacional 6 - Itaguaí, Mangaratiba, Angra dos Reis e Paraty.	55/77
Mapa 15 - Mapa de Vulnerabilidade - Carta Operacional 7 - Ubatuba, São Sebastião, Bertioga, Ilhabela e Guarujá.	57/77

A) Introdução

A análise da vulnerabilidade ambiental da Unidade Offshore de Transferência e Exportação – UOTE, Bacia de Campos, foi baseada nos resultados apresentados no Relatório de Modelagem do Transporte e Dispersão de Óleo no Mar (elaborado em atendimento ao item II.6.1 do Termo de Referência CGPEG/DILIC/IBAMA nº 008/2010), apresentado no Anexo A, e seguiu as diretrizes definidas no subitem II.8.4.2 do Termo de Referência CGPEG/DILIC/IBAMA nº 008/2010 e na seção 3 do Anexo II da Resolução CONAMA N° 398, de 11 de junho de 2008.

Nesta análise estão abordados os seguintes tópicos: b) Cenários Considerados; c) Resultados das Simulações Probabilísticas; d) Critérios para a Análise de Vulnerabilidade; e) Resultados da Análise de Vulnerabilidade; f) Considerações Finais; e g) Referências Bibliográficas.

B) Cenários Considerados

Usualmente, os cenários simulados correspondem a três classes de derrame, estabelecidos pela Resolução CONAMA N°398/08, a saber: pequeno (8 m^3), médio (200 m^3) e pior caso. Contudo, neste estudo, optou-se também pela elaboração de uma modelagem de um volume intermediário, de 1.384 m^3 , o qual corresponde ao volume calculado para a uma significativa parcela de hipóteses acidentais identificadas e analisadas na Análise de Riscos Ambientais. Portanto, foi de grande valor a obtenção dos resultados das modelagens para o derramamento de óleo com volume intermediário, já que a mesma permitiu uma maior aferição para os cálculos do risco ambiental destas hipóteses acidentais.

Quanto ao volume de pior caso (80.000 m^3), o mesmo foi definido como o volume equivalente à ruptura de dois tanques adjacentes de armazenamento de óleo do navio FSO (*Floating Storage and Offloading Unit* – Unidade Flutuante de Estocagem e Transferência), sendo considerado o tipo ULCC (*Ultra Large Crude Carrier* - navio petroleiro com capacidade acima de 320 mil toneladas de peso bruto - TPB).

O volume de pior caso (VPC) foi definido tomando-se como base o fato do FSO atuar como uma plataforma de armazenamento e escoamento e o critério da

Resolução CONAMA 398/2008 (alínea “g”, item 2.2.1 do Anexo 3), conforme a seguir transcrito:

“g) No caso de plataformas de armazenamento associadas a plataformas de produção:

V_{pc} = V1, onde:

V_{pc} - volume do derramamento correspondente à descarga de pior caso

V1 - volume correspondente à maior soma da capacidade de dois tanques de armazenamento adjacentes.”

A partir desta definição foi possível determinar os intervalos de probabilidade da mancha atingir a costa. Dentre os tipos de óleo previstos para serem escoados a partir da UOTE, as simulações de dispersão consideraram, para fins de avaliação da vulnerabilidade ambiental, o óleo da P-54 (Roncador), classificado como óleo pesado (18° API), que se configura como o óleo de características mais conservativas (de maior densidade dentre os demais).

Nas simulações realizadas com os volumes pequeno (8 m³) e médio (200 m³) porte, considerou-se o vazamento de todo o volume de óleo no instante inicial da simulação. Nas simulações de derrame de óleo de um volume intermediário foi contemplado o volume derramado ao longo de 10 minutos (1.384 m³). Já nas simulações com volume de pior caso, o derrame foi considerado contínuo ao longo de 24 horas.

A avaliação da vulnerabilidade foi realizada com base nas seguintes informações:

- i. resultados obtidos a partir das simulações com os volumes pequeno (8 m³), médio (200 m³), intermediário (1.384 m³) e de pior caso;
- ii. sensibilidade ambiental da área possivelmente afetada pelo potencial derramamento, de acordo com avaliação baseada e em conformidade com os fatores ambientais preconizados pela Resolução CONAMA n° 398, de 11 de junho de 2008.

Neste contexto, foram avaliadas áreas com as seguintes características:

1. pontos de captação de água;
2. presença de concentrações humanas;
3. rotas de transporte marítimo;
4. áreas de importância socioeconômica;
5. áreas ecologicamente sensíveis;
6. comunidades biológicas e;
7. presença de Unidades de Conservação, Terras Indígenas, sítios arqueológicos e comunidades tradicionais.

A seguir, são apresentados os resultados das simulações probabilísticas para os quatro cenários de acidentes com derramamento de óleo utilizando-se volumes de 8 m³, 200 m³, 1.384 m³ (volume intermediário) e pior caso (80.000 m³), considerando os resultados obtidos tanto para o verão quanto para o inverno.

C) Resultados das Simulações Probabilísticas

1. Volume Pequeno (8 m³)

Conforme pode ser observado na Figura 1, para um derrame de 8 m³ ocorrendo no verão, a deriva do óleo ocorreria preferencialmente para sudoeste do local do vazamento, havendo probabilidade inferior a 10% do óleo atingir a costa, com tempo mínimo de chegada de óleo na costa de 91 horas em Quissamã (Figura 2) .

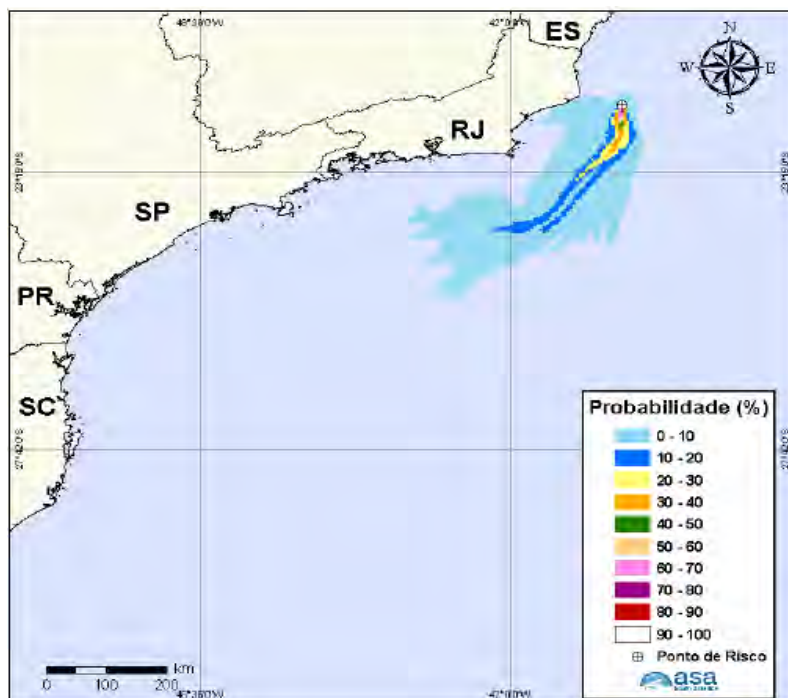


Figura 1 - Probabilidade de presença de óleo, para vazamento de 8 m³, no cenário de verão na Bacia de Campos.
Fonte: ASA (2011).

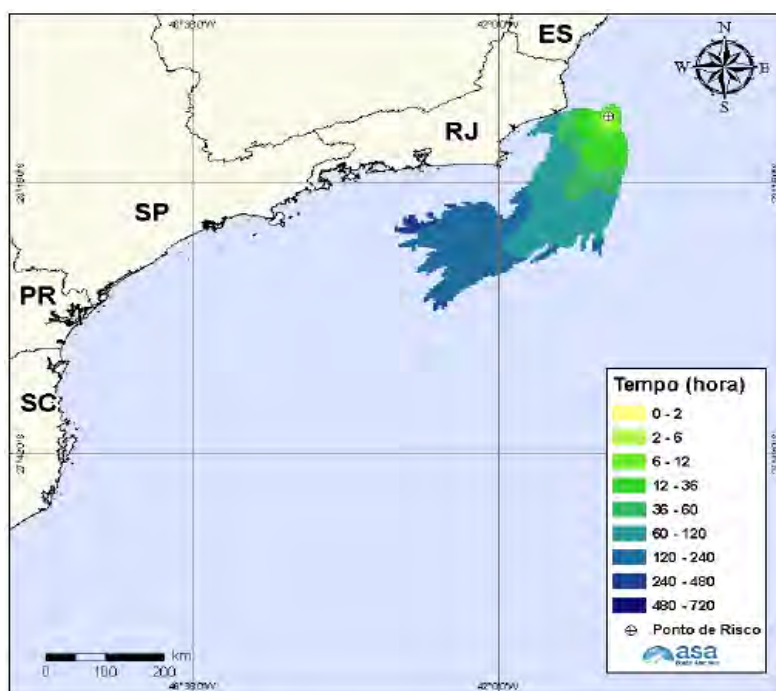


Figura 2 - Tempo de deslocamento do óleo na água, para vazamento de 8 m³, no cenário de verão na Bacia de Campos.
Fonte: ASA (2011).

Já para um derrame de 8 m³ de óleo ocorrendo no inverno (Figura 3), a deriva seria preferencial para sudoeste do local do vazamento, com registros também de derivas rumo a noroeste. O óleo poderia atingir desde a costa de Marataízes (ES) até Quissamã (RJ), com probabilidades de toque também inferior a 10%. Nesse caso, o tempo mínimo de chegada de óleo na costa seria de 52 horas na região de Campos de Goytacazes (RJ) (Figura 4).

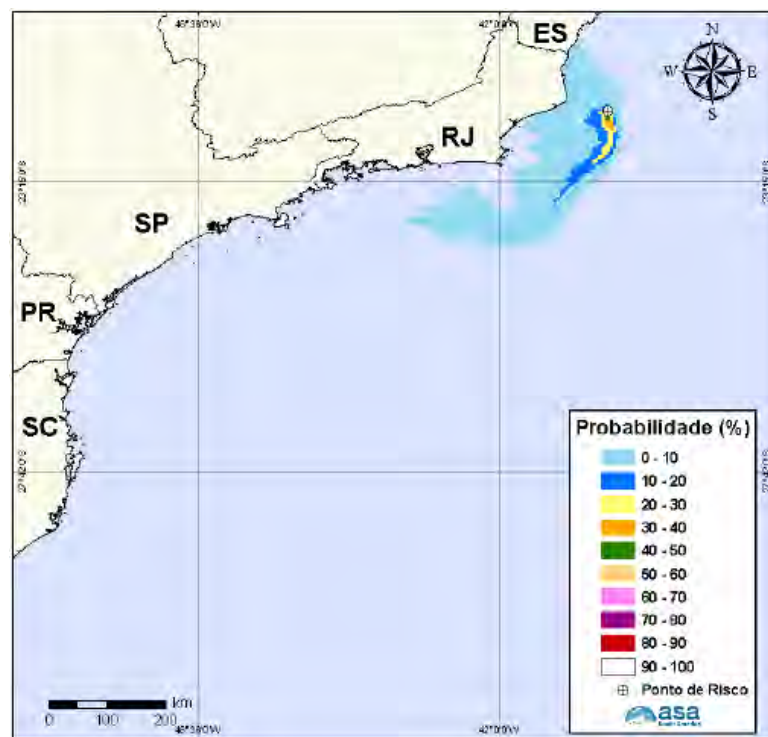


Figura 3 - Probabilidade de presença de óleo, para vazamento de 8 m³, no cenário de inverno na Bacia de Campos.

Fonte: ASA (2011).

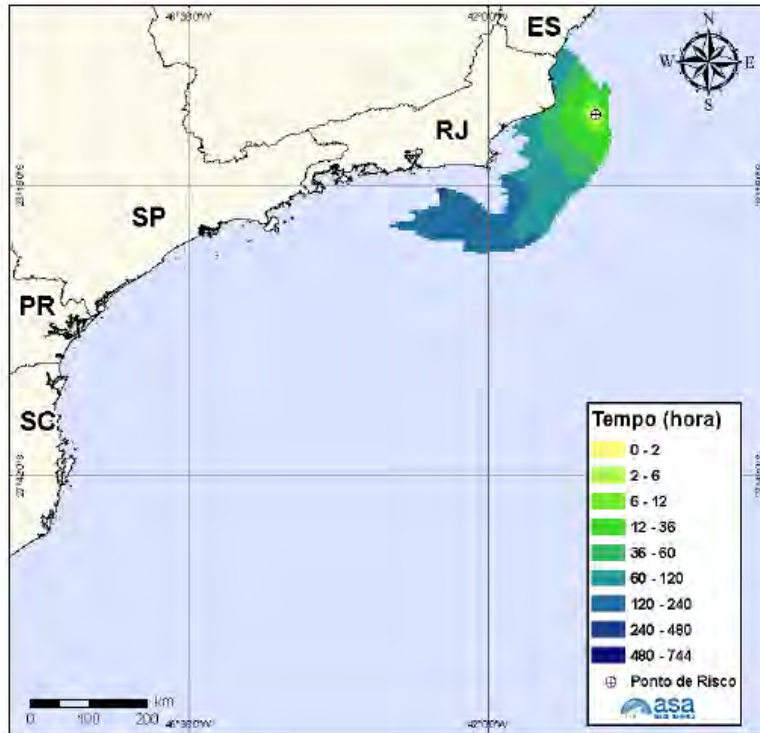


Figura 4 - Tempo de deslocamento do óleo na água, para vazamento de 8 m^3 , no cenário de inverno na Bacia de Campos.

Fonte: ASA (2011).

O Quadro 1, a seguir, apresenta as probabilidades de toque, o tempo mínimo de toque na linha de costa e o volume máximo por metro de costa para os municípios atingidos, resultante das simulações probabilísticas de verão e de inverno com volume pequeno (8 m^3). Observa-se que a extensão de toque na costa variou de 18,3 km (verão) a 174,1 km (inverno) e que o menor tempo de toque de óleo na costa no verão ocorreu no município de Quissamã (91 horas) e no inverno em Campos dos Goytacazes (52 horas).

Quadro 1 - Probabilidade de presença, tempo mínimo e volume máximo de chegada de óleo nos municípios/localidades com possibilidade de serem atingidos em um derrame de 8 m³ de óleo pesado (18° API) nos cenários de verão e inverno.

MUNICÍPIOS/LOCALIDADES		PROBABILIDADE DE ÓLEO NA COSTA (%)		TEMPO MÍNIMO DE TOQUE NA COSTA (h)		MÁXIMO VOLUME NA COSTA (m ³ /m)	
		Verão	Inverno	Verão	Inverno	Verão	Inverno
ES	Marataízes	N.A	1	N.A	104	N.A	0,00010
	Presidente Kennedy	N.A	1	N.A	105	N.A	0,00029
RJ	São Francisco de Itabapoana	N.A	3	N.A	82	N.A	0,00055
	São João da Barra	N.A	3	N.A	58	N.A	0,00053
	Campos dos Goytacazes	1	9	93	52	0,00002	0,00057
	Quissamã	1	7	91	57	0,00001	0,00052
N.A. = Não aplicável (não há probabilidade de toque nestes municípios)							

Fonte: ASA (2011).

2. Volume Médio (200 m³)

No caso de um vazamento de 200 m³ de óleo pesado (18° API) para o cenário de verão (Figura 5), a deriva se daria preferencialmente para sudoeste do local do vazamento, com probabilidade de toque na costa inferior a 20%. A região que provavelmente seria atingida estendeu-se, de uma forma geral, desde Campos dos Goytacazes a Arraial do Cabo (RJ). O tempo mínimo de chegada do óleo na costa foi de 89 horas, conforme Figura 6, no município de Campos dos Goytacazes (RJ).

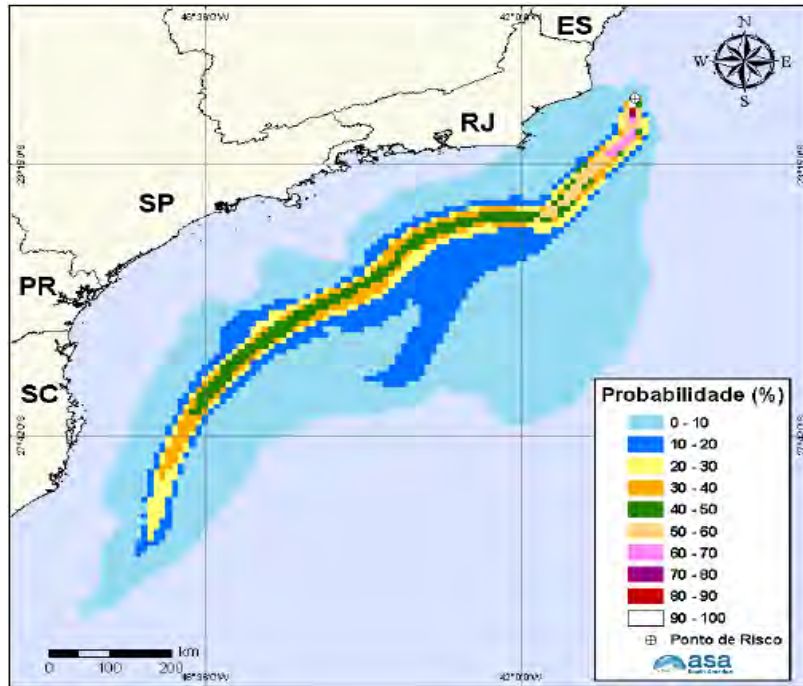


Figura 5 - Probabilidade de presença de óleo, para vazamento de 200 m³, no cenário de verão na Bacia de Campos.
Fonte: ASA (2011).

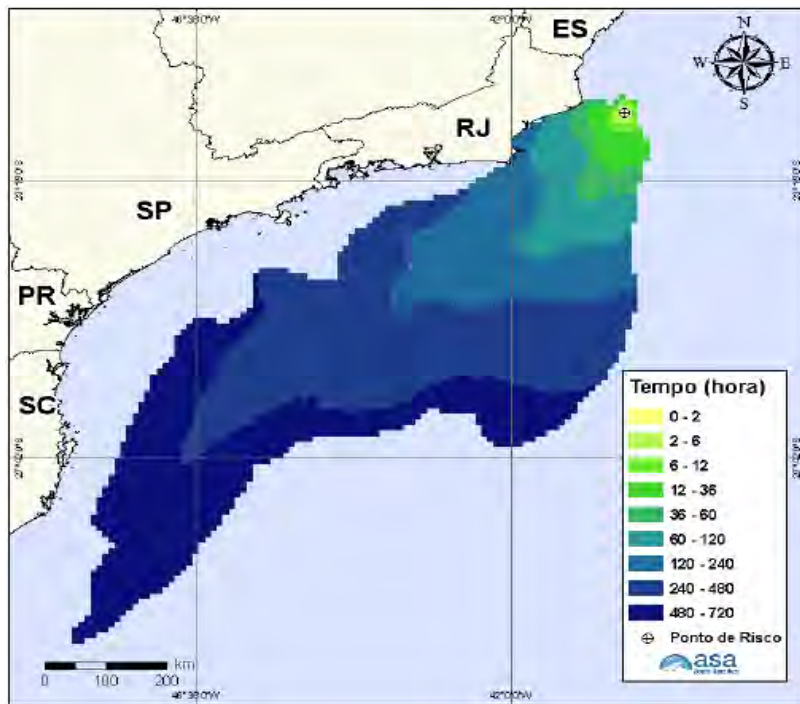


Figura 6 - Tempo de deslocamento do óleo na água, para vazamento de 200 m³, no cenário de verão na Bacia de Campos.
Fonte: ASA (2011).

Já para o cenário de inverno de um vazamento de 200 m³ de óleo pesado (Figura 7), a deriva se daria preferencialmente para sudoeste e noroeste do local do vazamento. De uma forma geral, a costa atingida se estenderia desde Itapemirim (ES) a Santos (SP), com o tempo mínimo de toque na costa sendo em Campos dos Goytacazes (RJ), em 51 horas (Figura 8).

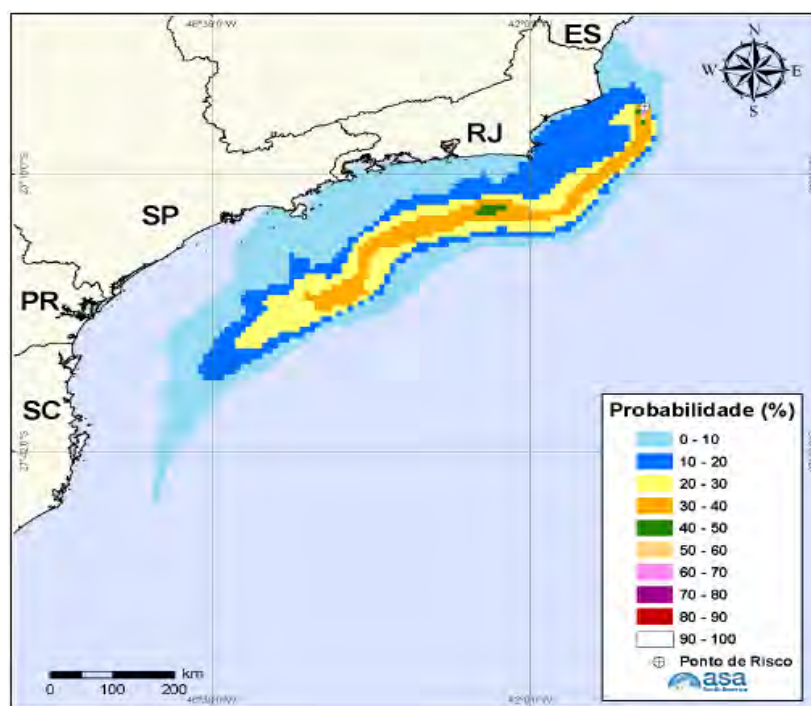


Figura 7 - Probabilidade de presença de óleo, para vazamento de 200 m³, no cenário de inverno na Bacia de Campos.

Fonte: ASA (2011).

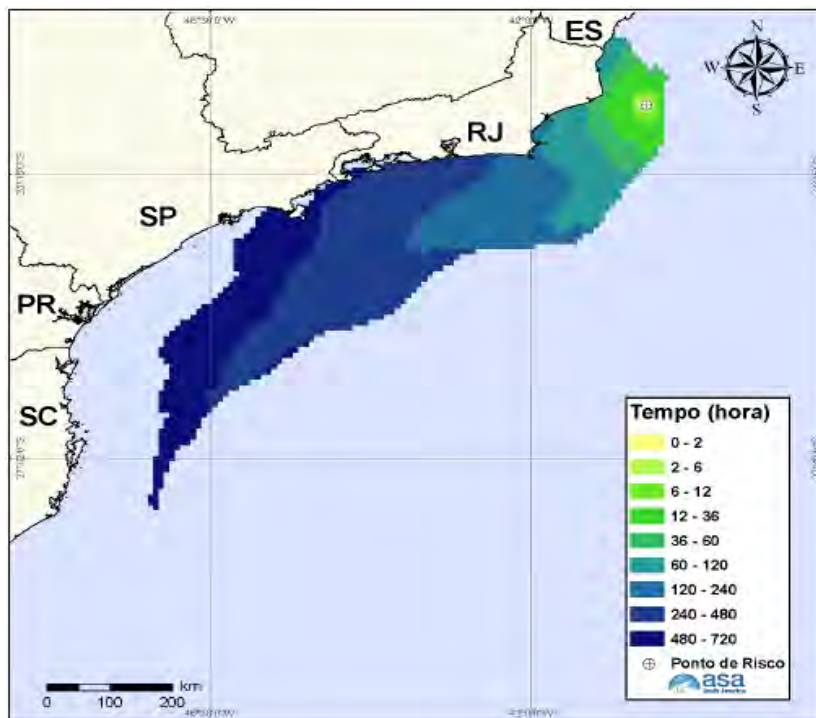


Figura 8 - Tempo de deslocamento do óleo na água, para vazamento de 200 m³, no cenário de inverno na Bacia de Campos.

Fonte: ASA (2011).

O Quadro 2, a seguir, apresenta as probabilidades de toque, o tempo mínimo de toque na linha de costa e o volume máximo por metro de costa para os municípios atingidos, resultante das simulações probabilísticas de verão e de inverno com volume médio (200 m³). Observa-se que a extensão de toque na costa variou de 207,0 km (verão) a 1.177,8 km (inverno) e que o menor tempo de toque de óleo na costa no verão ocorreu nos municípios de Campos dos Goytacazes (89 horas) e no inverno em Campos dos Goytacazes (51 horas)

Quadro 2 - Volume máximo, probabilidade de presença e tempo mínimo de chegada de óleo nos municípios/localidades com possibilidade de serem atingidos em um derrame de 200 m³ de óleo pesado (18° API) nos cenários de verão e inverno.

MUNICÍPIOS/LOCALIDADES		PROBABILIDADE DE ÓLEO NA COSTA (%)		TEMPO MÍNIMO DE TOQUE NA COSTA (h)		MÁXIMO VOLUME NA COSTA (m ³ /m)	
		Verão	Inverno	Verão	Inverno	Verão	Inverno
ES	Itapemirim	N.A	1	N.A	106	N.A	0,00232
	Marataízes	N.A	1	N.A	83	N.A	0,00295
	Presidente Kennedy	N.A	2	N.A	99	N.A	0,00735
RJ	São Francisco de Itabapoana	N.A	3	N.A	71	N.A	0,01089
	São João da Barra	N.A	5	N.A	52	N.A	0,01
	Campos dos Goytacazes	1	10	89	51	0,00035	0,01067
	Quissamã	1	10	91	55	0,00035	0,00881
	Carapebus	N.A	5	N.A	102	N.A	0,00344
	Macaé	N.A	7	N.A	120	N.A	0,00421
	Macaé - Ilha de Santana	1	8	144	116	0,00001	0,0024
	Macaé - Ilha do Francês	1	8	144	116	0,00001	0,0024
	Macaé - Ilha dos Papagaios	N.A	7	N.A	127	N.A	0,00094
	Rio das Ostras	N.A	9	N.A	138	N.A	0,00553
	Casimiro de Abreu	1	9	177	160	0,00054	0,00553
	Cabo Frio	2	13	149	156	0,00714	0,00594
	Cabo Frio - Ilha Papagaio	2	14	149	148	0,00162	0,00419
	Cabo Frio - Ilha Comprida	2	15	149	130	0,00162	0,00419
	Armação dos Búzios	2	16	143	119	0,00714	0,00787
	Armação dos Búzios - Ilha Rasa	2	16	169	128	0,00714	0,00787
	Armação dos Búzios - Ilha Branca	2	16	148	128	0,00353	0,00787
	Armação dos Búzios - Ilha Ancora	2	15	128	109	0,00098	0,00253
	Armação dos Búzios - Ilha Gravata	2	15	128	119	0,001	0,00253
	Armação dos Búzios - Ilha do Breu	2	15	143	130	0,001	0,00185
Armação dos Búzios - Ilha Pargos	2	15	137	130	0,001	0,00185	
Arraial do Cabo	2	14	151	148	0,00213	0,00289	
Arraial do Cabo - Ilha dos Porcos	2	14	151	148	0,00213	0,00289	

(continua)

Quadro 2 (continuação)

MUNICÍPIOS/LOCALIDADES		PROBABILIDADE DE ÓLEO NA COSTA (%)		TEMPO MÍNIMO DE TOQUE NA COSTA (h)		MÁXIMO VOLUME NA COSTA (m ³ /m)	
		Verão	Inverno	Verão	Inverno	Verão	Inverno
RJ	Arraial do Cabo - Ilha Cabo Frio	2	14	151	148	0,00213	0,00289
	Araruama	N.A	6	N.A	228	N.A	0,00186
	Saquarema	N.A	6	N.A	240	N.A	0,00166
	Maricá	N.A	7	N.A	272	N.A	0,00089
	Maricá - Ilhas Maricás	N.A	7	N.A	278	N.A	0,00031
	Niterói	N.A	6	N.A	333	N.A	0,00042
	Niterói - Ilha da Mãe	N.A	6	N.A	333	N.A	0,00025
	Niterói - Ilha do Pai	N.A	6	N.A	333	N.A	0,00025
	Rio de Janeiro	N.A	7	N.A	319	N.A	0,00071
	Rio de Janeiro - Ilha de Guaratiba	N.A	5	N.A	383	N.A	0,00011
	Rio de Janeiro - Ilha de Palmas	N.A	7	N.A	350	N.A	0,00071
	Rio de Janeiro - Ilha Rasa	N.A	4	N.A	306	N.A	0,0003
	Rio de Janeiro - Ilha Redonda	N.A	5	N.A	319	N.A	0,00042
	Rio de Janeiro - Ilha Urupira	N.A	7	N.A	369	N.A	0,00031
	Rio de Janeiro - Ilha Cagarras	N.A	7	N.A	350	N.A	0,00071
	Rio de Janeiro - Ilha Tijuca	N.A	7	N.A	356	N.A	0,00041
	Rio de Janeiro – Restinga da Marambia	N.A.	5	N.A.	383	N.A.	0,00037
	Itaguaí – Restinga da Marambia	N.A	5	N.A	392	N.A	0,00051
	Mangaratiba – Restinga da Marambia	N.A	5	N.A	397	N.A	0,00078
	Angra dos Reis - Ilha Grande	N.A	8	N.A	414	N.A	0,00148
Angra dos Reis - Ilha Jorge Grego	N.A	8	N.A	419	N.A	0,00148	
Paraty	N.A	6	N.A	523	N.A	0,00108	
SP	Ubatuba	N.A	3	N.A	575	N.A	0,0001
	Ubatuba - Ilha Anchieta	N.A	1	N.A	621	N.A	0,00003
	Ubatuba - Ilha Comprida	N.A	3	N.A	576	N.A	0,0001
	Ubatuba - Ilha das Couves	N.A	3	N.A	576	N.A	0,0001
	Ilhabela	N.A	6	N.A	500	N.A	0,001
	Ilhabela - Ilha da Vitória	N.A	6	N.A	475	N.A	0,00047

(continua)

Quadro 2 (conclusão)

MUNICÍPIOS/LOCALIDADES		PROBABILIDADE DE ÓLEO NA COSTA (%)		TEMPO MÍNIMO DE TOQUE NA COSTA (h)		MÁXIMO VOLUME NA COSTA (m ³ /m)	
		Verão	Inverno	Verão	Inverno	Verão	Inverno
SP	Ilhabela - Ilha dos Búzios	N.A	5	N.A	527	N.A	0,00078
	Ilhabela - Ilha Sumitica	N.A	5	N.A	527	N.A	0,00078
	São Sebastião	N.A	1	N.A	639	N.A	0,00012
	São Sebastião - Arquipélago de Alcatrazes	N.A	9	N.A	588	N.A	0,00126
	São Sebastião - Ilha do Toque-toque	N.A	1	N.A	639	N.A	0,00012
	Santos - Laje de Santos	N.A	1	N.A	677	N.A	0,00001

N.A. = Não aplicável (não há probabilidade de toque nestes municípios). Fonte: ASA (2011).

3. Volume Intermediário (1384 m³)

No caso de um derrame de óleo de um volume intermediário (1.384 m³) para o cenário de verão (Figura 9), a deriva do óleo se daria preferencialmente para sudoeste do local do vazamento, com probabilidade de toque na costa inferior a 10%. A região que provavelmente seria atingida estendeu-se, de uma forma geral, desde Campos dos Goytacazes a Arraial do Cabo (RJ). O tempo mínimo de chegada do óleo na costa foi de 86 horas, no município de Campos dos Goytacazes (RJ) (Figura 10).

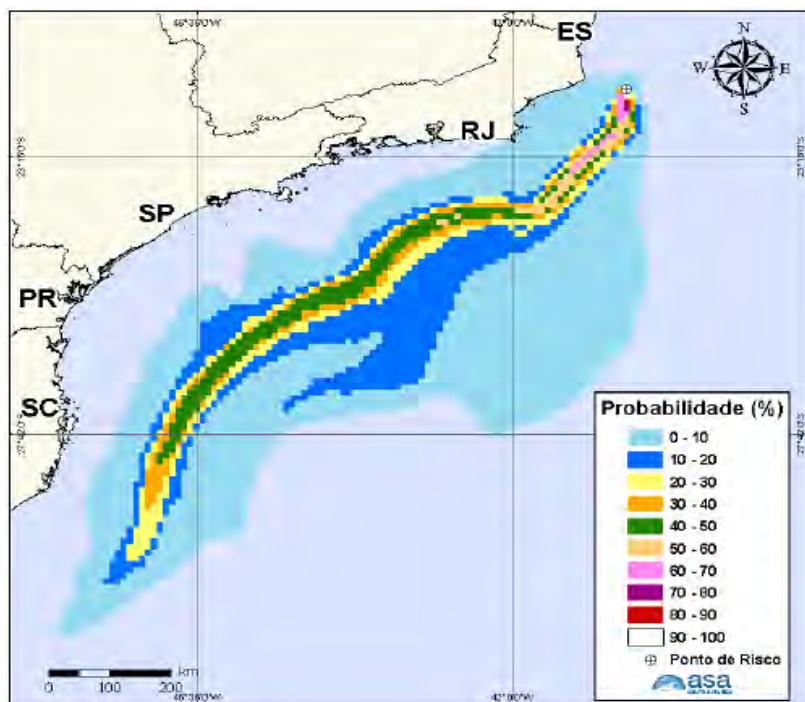


Figura 9 - Probabilidade de presença de óleo, para vazamento de 1.384 m³, no cenário de verão na Bacia de Campos.

Fonte: ASA (2011).

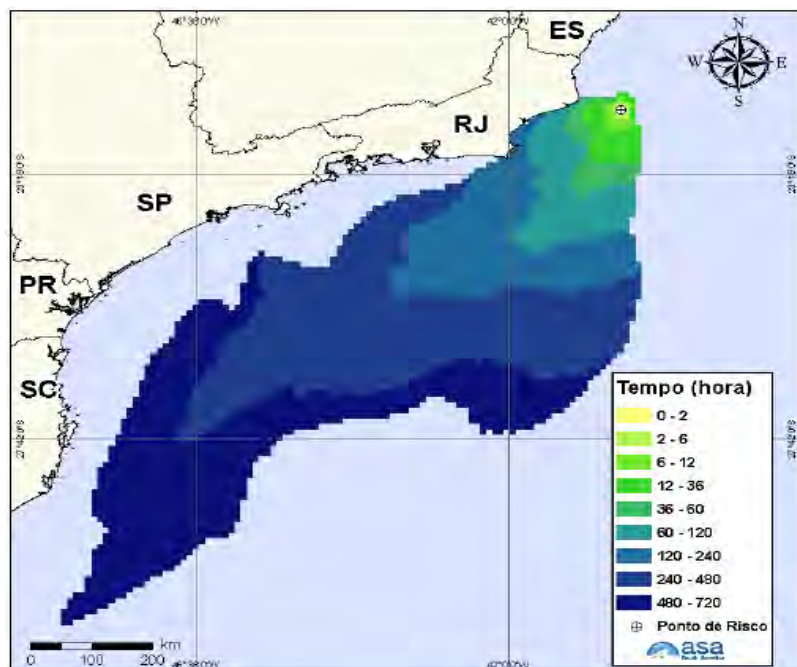


Figura 10 - Tempo de deslocamento do óleo na água, para vazamento de 1.384 m³, no cenário de verão na Bacia de Campos.

Fonte: ASA (2011).

Para o cenário de inverno (Figura 11), a deriva do óleo se daria preferencialmente para sudoeste e noroeste do local do vazamento. De uma forma geral, a costa atingida se estenderia de Itapemirim (ES) a Santos (SP), com o tempo mínimo de toque na costa de 49 horas em Campos dos Goytacazes (Figura 12).

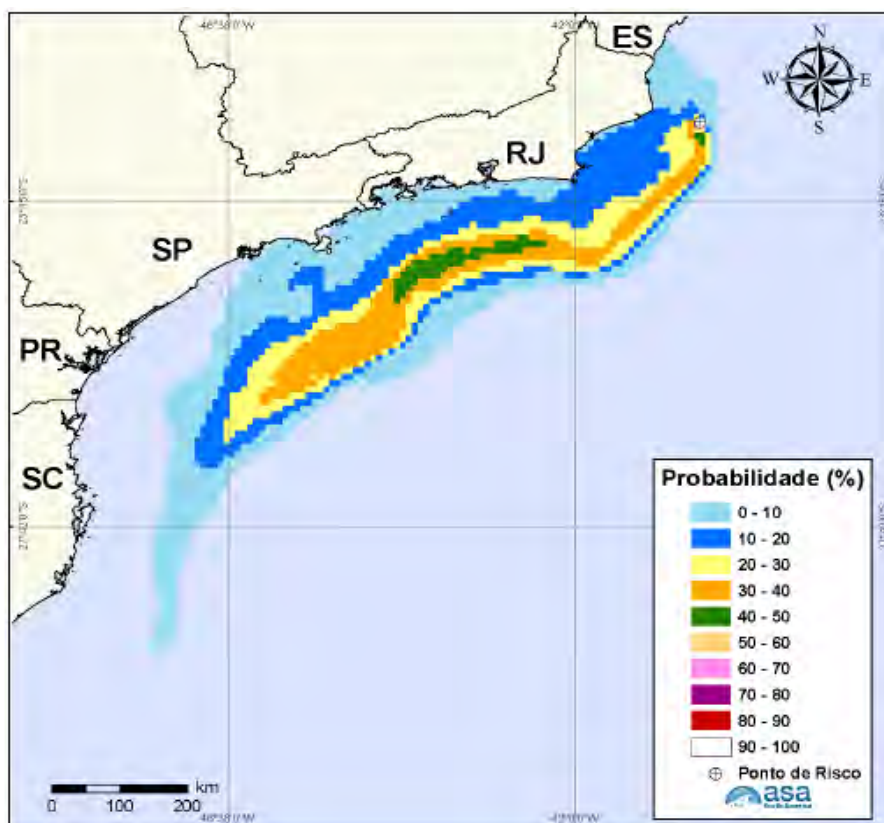


Figura 11 - Probabilidade de presença de óleo, para vazamento de 1.384 m³, no cenário de inverno na Bacia de Campos.
Fonte: ASA (2011).

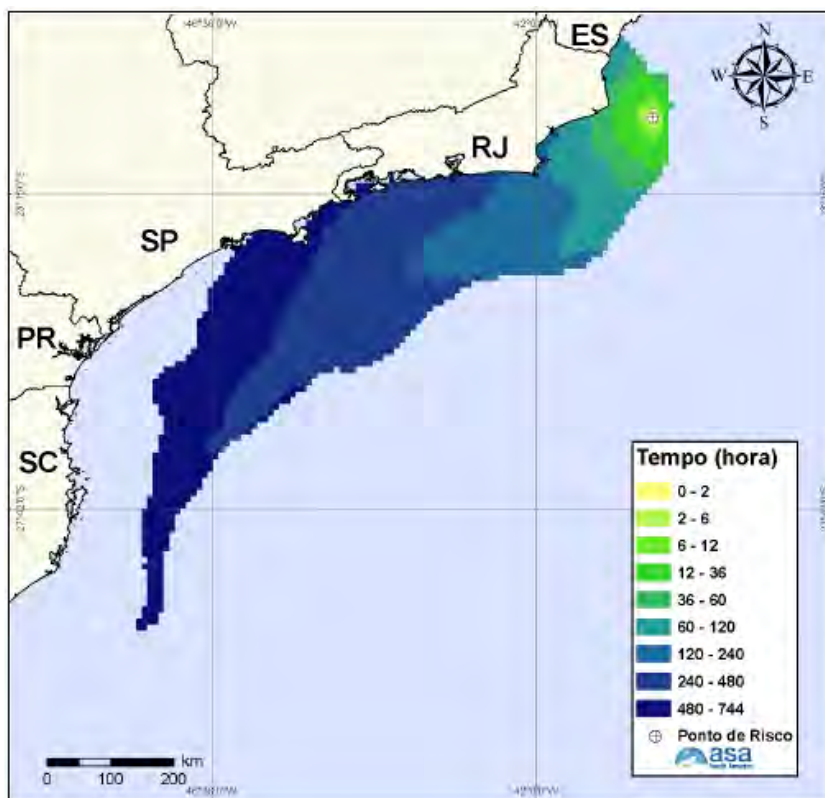


Figura 12 - Tempo de deslocamento do óleo na água, para vazamento de 1.384 m³, no cenário de inverno na Bacia de Campos.
Fonte: ASA (2011).

O Quadro 3, a seguir, apresenta as probabilidades de toque, o tempo mínimo de toque na linha de costa e o volume máximo por metro de costa para os municípios atingidos, resultante das simulações probabilísticas de verão e de inverno com volume intermediário (1.384 m³). Observa-se que a extensão de toque na costa variou de 206,6 km (verão) a 1.319,7 km (inverno) e que o menor tempo de toque de óleo na costa no verão ocorreu no município de Campos dos Goytacazes (86 horas) e no inverno em Campos dos Goytacazes (49 horas).

Quadro 3 - Volume máximo, probabilidade de presença e tempo mínimo de chegada de óleo nos municípios/localidades com possibilidade de serem atingidos em um derrame de 1.384 m³ de óleo pesado (18° API) nos cenários de verão e inverno.

MUNICÍPIOS/LOCALIDADES		PROBABILIDADE DE ÓLEO NA COSTA (%)		TEMPO MÍNIMO DE TOQUE NA COSTA (h)		MÁXIMO VOLUME NA COSTA (m ³ /m)	
		Verão	Inverno	Verão	Inverno	Verão	Inverno
ES	Itapemirim	N.A	2	N.A	109	N.A	0,01205
	Maratáizes	N.A	2	N.A	94	N.A	0,05642
	Presidente Kennedy	N.A	2	N.A	100	N.A	0,05642
RJ	São Francisco de Itabapoana	N.A	3	N.A	80	N.A	0,06746
	São João da Barra	N.A	5	N.A	59	N.A	0,07114
	Campos dos Goytacazes	1	11	86	49	0,00254	0,07882
	Quissamã	1	11	87	51	0,00254	0,06978
	Carapebus	N.A	4	N.A	104	N.A	0,01506
	Macaé	N.A	8	N.A	139	N.A	0,02855
	Macaé - Ilha de Santana	1	7	133	123	0,00007	0,00986
	Macaé - Ilha do Francês	1	7	150	123	0,00007	0,01795
	Macaé - Ilha dos Papagaios	N.A	7	N.A	165	N.A	0,02855
	Rio das Ostras	1	8	212	150	0,00014	0,02526
	Casimiro de Abreu	2	10	195	153	0,00943	0,04169
	Cabo Frio	3	13	150	141	0,03945	0,04169
	Cabo Frio - Ilha Papagaio	3	13	150	142	0,01532	0,02569
	Cabo Frio - Ilha Comprida	3	13	150	142	0,00751	0,02569
	Armação dos Búzios	3	15	138	125	0,03945	0,03728
	Armação dos Búzios - Ilha Rasa	2	10	163	152	0,03945	0,01488
	Armação dos Búzios - Ilha Branca	2	12	143	125	0,02271	0,02043
	Armação dos Búzios - Ilha Ancora	2	13	126	115	0,00407	0,02609
	Armação dos Búzios - Ilha Gravata	2	13	143	115	0,02271	0,02609
	Armação dos Búzios - Ilha do Breu	3	12	138	126	0,00751	0,00474
	Armação dos Búzios - Ilha Pargos	3	12	150	126	0,00751	0,00474
	Arraial do Cabo	3	13	162	161	0,01532	0,02974
	Arraial do Cabo - Ilha dos Porcos	3	13	162	153	0,01532	0,02974
Arraial do Cabo - Ilha Cabo Frio	2	13	146	153	0,0062	0,02974	
Araruama	N.A	4	N.A	205	N.A	0,00671	

(continua)

Quadro 3 (continua)

MUNICÍPIOS/LOCALIDADES		PROBABILIDADE DE ÓLEO NA COSTA (%)		TEMPO MÍNIMO DE TOQUE NA COSTA (h)		MÁXIMO VOLUME NA COSTA (m ³ /m)	
		Verão	Inverno	Verão	Inverno	Verão	Inverno
	Saquarema	N.A	5	N.A	228	N.A	0,00807
	Maricá	N.A	6	N.A	263	N.A	0,00735
	Maricá - Ilhas Maricás	N.A	4	N.A	272	N.A	0,00112
	Niterói	N.A	6	N.A	345	N.A	0,00406
	Niterói - Ilha da Mãe	N.A	6	N.A	350	N.A	0,00406
	Niterói - Ilha do Pai	N.A	5	N.A	355	N.A	0,00312
	Rio de Janeiro	N.A	8	N.A	341	N.A	0,00568
	Rio de Janeiro - Ilha de Guaratiba	N.A	7	N.A	392	N.A	0,00307
	Rio de Janeiro - Ilha de Palmas	N.A	7	N.A	341	N.A	0,00568
	Rio de Janeiro - Ilha Rasa	N.A	4	N.A	329	N.A	0,00209
	Rio de Janeiro - Ilha Redonda	N.A	7	N.A	341	N.A	0,00568
	Rio de Janeiro - Ilha Urupira	N.A	8	N.A	378	N.A	0,00292
	Rio de Janeiro - Ilha Cagarras	N.A	7	N.A	341	N.A	0,00568
	Rio de Janeiro - Ilha Tijuca	N.A	7	N.A	353	N.A	0,00188
	Rio de Janeiro – Restinga da Marambia	N.A	7	N.A	392	N.A	0,00307
	Itaguaí – Restinga da Marambaia	N.A	5	N.A	400	N.A	0,00343
	Mangaratiba – Restinga da Marambaia	N.A	4	N.A	403	N.A	0,00188
	Mangaratiba - Ilha de Guaíba	N.A	1	N.A	517	N.A	0,00021
	Angra dos Reis - Ilha Grande	N.A	6	N.A	410	N.A	0,0096
	Angra dos Reis - Ilha Jorge Grego	N.A	6	N.A	410	N.A	0,00371
	Paraty	N.A	5	N.A	479	N.A	0,0074
SP	Ubatuba	N.A	4	N.A	565	N.A	0,00288
	Ubatuba - Ilha Anchieta	N.A	3	N.A	597	N.A	0,00043
	Ubatuba - Ilha Comprida	N.A	4	N.A	579	N.A	0,00288
	Ubatuba - Ilha das Couves	N.A	4	N.A	579	N.A	0,00288
	Ilhabela	N.A	7	N.A	501	N.A	0,00866
	Ilhabela - Ilha da Vitória	N.A	7	N.A	474	N.A	0,00541
	Ilhabela - Ilha dos Búzios	N.A	6	N.A	489	N.A	0,00498
	Ilhabela - Ilha Sumitica	N.A	6	N.A	489	N.A	0,00498
	São Sebastião	N.A	2	N.A	693	N.A	0,00414
	São Sebastião - Arquipélago de Alcatrazes	N.A	10	N.A	593	N.A	0,0121

(continua)

Quadro 3 (conclusão)

MUNICÍPIOS/LOCALIDADES		PROBABILIDADE DE ÓLEO NA COSTA (%)		TEMPO MÍNIMO DE TOQUE NA COSTA (h)		MÁXIMO VOLUME NA COSTA (m ³ /m)	
		Verão	Inverno	Verão	Inverno	Verão	Inverno
SP	São Sebastião - Ilha do Toque-toque	N.A	2	N.A	693	N.A	0,00064
	Bertioga	N.A	1	N.A	729	N.A	0,00007
	Santos - Laje de Santos	N.A	3	N.A	641	N.A	0,00049

N.A. = Não aplicável (não há probabilidade de toque nestes municípios). Fonte: ASA (2011).

4. Volume de Pior Caso - VPC (80.000 m³)

As Figuras 13 a 16 a seguir, apresentam os contornos probabilísticos resultantes das simulações matemáticas realizadas para o volume de pior caso (80.000 m³), sendo considerado o volume equivalente à ruptura de dois tanques adjacentes de armazenamento de óleo do navio tipo ULCC, em condições oceanográficas típicas de verão e de inverno.

Havendo a ruptura dos dois tanques do FSO e, conseqüentemente, o vazamento de 80.000 m³ de óleo pesado (18° API) para o mar, em cenário de verão (Figura 13) haveria deriva preferencialmente para sudoeste do local do vazamento. A região da costa que poderia ser atingida pelo óleo se estenderia desde Campos dos Goytacazes até Arraial do Cabo (RJ). O tempo mínimo de toque na costa nesse cenário ocorreria em 83 horas (Figura 14), no município de Campos dos Goytacazes (RJ).

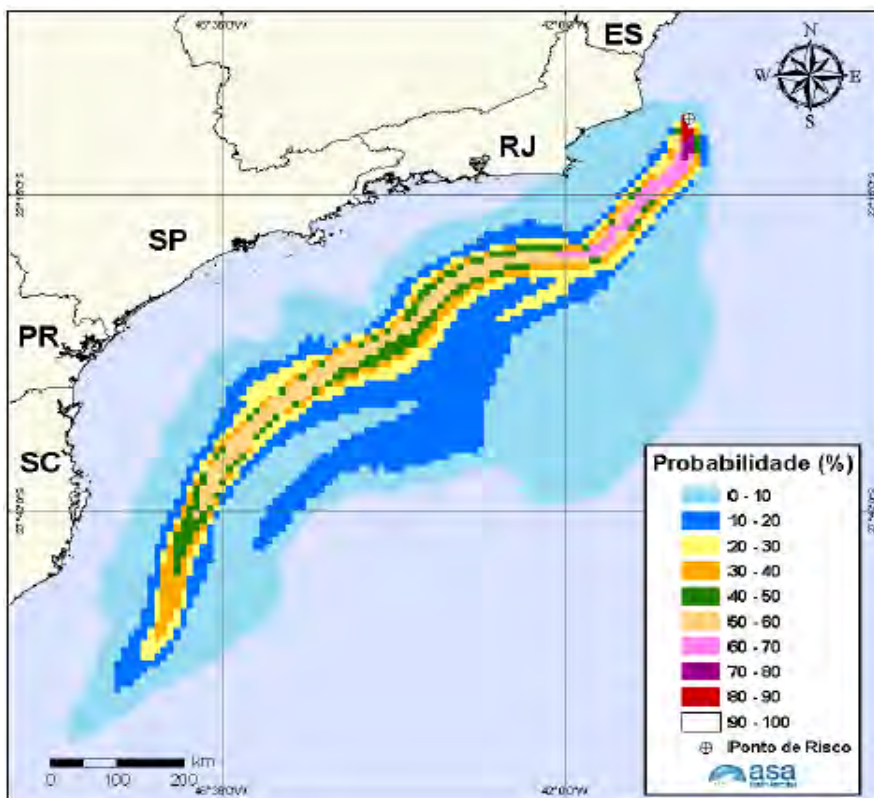


Figura 13 - Probabilidade de presença de óleo, para um vazamento de 80.000 m³, no cenário de verão na Bacia de Campos.
Fonte: ASA (2011).

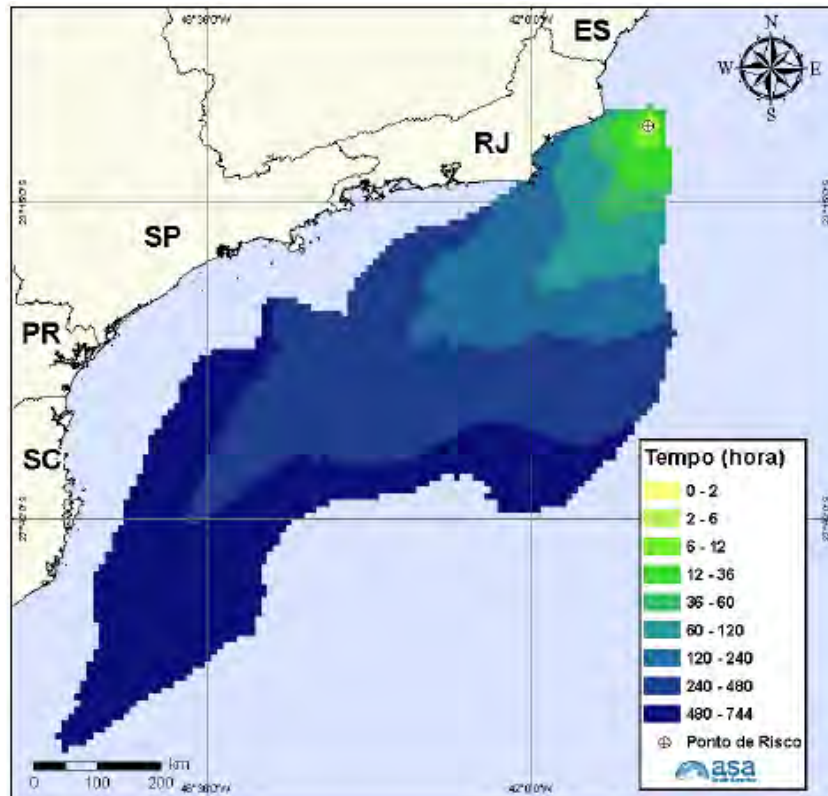


Figura 14 - Tempo de deslocamento do óleo na água, para vazamento de 80.000 m³, no cenário de verão na Bacia de Campos.

Fonte: ASA (2011).

Para o caso de ruptura dos tanques do FSO com óleo pesado (18° API) em cenário de inverno (Figura 15), a deriva também seria preferencial para sudoeste do local do vazamento, no entanto, derivas rumo a noroeste também poderiam ser observadas. A região que poderia ser atingida pelo óleo se estenderia de Itapemirim (ES) a Santos (SP). O tempo mínimo de chegada do óleo seria de 49 horas, em Campos dos Goytacazes (RJ) (Figura 16).

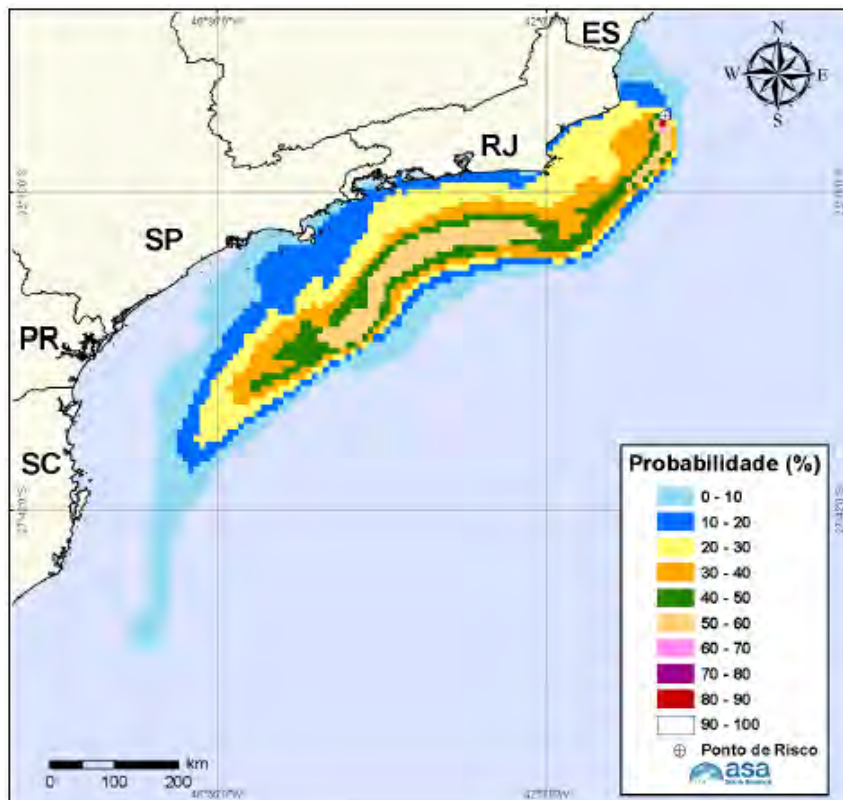


Figura 15 - Probabilidade de presença de óleo, para um vazamento de 80.000 m³, no cenário de inverno na Bacia de Campos.
Fonte: ASA (2011).

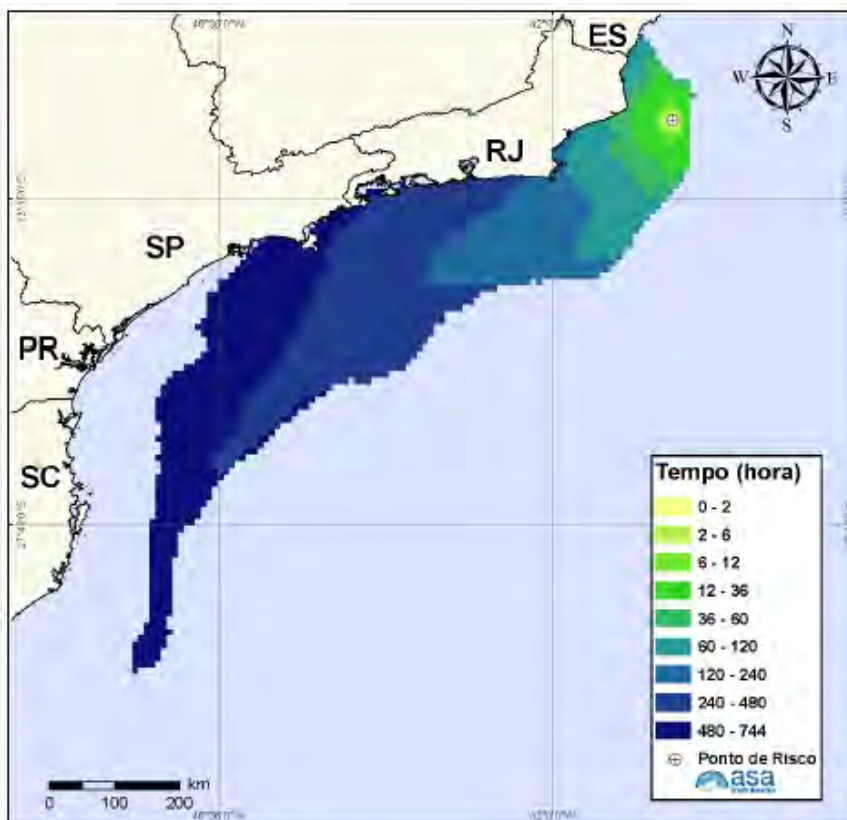


Figura 16 - Tempo de deslocamento do óleo na água, para vazamento de 80.000 m³, no cenário de inverno na Bacia de Campos.

Fonte: ASA (2011).

De um modo geral, as simulações de um evento de ruptura dos dois tanques do FSO e, conseqüentemente, vazamento de 80.000 m³ de óleo pesado (18° API) para o mar nos cenários de verão e inverno indicam que 27 municípios distribuídos entre os Estados do Espírito Santo, Rio de Janeiro e São Paulo apresentam probabilidade de até 24% de serem tocados pela pluma de óleo durante este acidente de pior caso.

O Quadro 4, a seguir, apresenta as probabilidades de toque, o tempo mínimo de toque na linha de costa e o volume máximo por metro de costa para os municípios atingidos, resultante das simulações probabilísticas de verão e de inverno com volume intermediário (1.384 m³). Observa-se que a extensão de toque na costa variou de 215,4 km (verão) a 1.324,4 km (inverno) e que o menor tempo de toque de óleo na costa no verão ocorreu no município de Campos dos Goytacazes (83 horas) e no inverno em Campos dos Goytacazes (49 horas).

Quadro 4 - Volume máximo, probabilidade de presença e tempo mínimo de chegada de óleo nos municípios/localidades com possibilidade de serem atingidos em um derrame de 80.000 m³ (pior caso) de óleo pesado (18° API) nos cenários de verão e inverno na Bacia de Campos.

MUNICÍPIOS/LOCALIDADES		PROBABILIDADE DE ÓLEO NA COSTA (%)		TEMPO MÍNIMO DE TOQUE NA COSTA (h)		MÁXIMO VOLUME NA COSTA (m ³ /m)	
		Verão	Inverno	Verão	Inverno	Verão	Inverno
ES	Itapemirim	N.A	1	N.A	112	N.A	0,06821
	Marataízes	N.A	1	N.A	96	N.A	1,977
	Presidente Kennedy	N.A	2	N.A	98	N.A	2,50269
RJ	São Francisco de Itabapoana	N.A	8	N.A	75	N.A	2,50269
	São João da Barra	N.A	15	N.A	61	N.A	2,69485
	Campos dos Goytacazes	1	19	83	49	0,0677	3,70359
	Quissamã	1	18	84	57	0,0677	1,96861
	Carapebus	N.A	9	N.A	111	N.A	0,42342
	Macaé	N.A	14	N.A	137	N.A	1,22207
	Macaé - Ilha de Santana	1	13	160	120	0,00594	0,38627
	Macaé - Ilha do Francês	1	13	160	120	0,00594	0,57786
	Macaé - Ilha dos Papagaios	N.A	13	N.A	163	N.A	1,22207
	Rio das Ostras	1	15	215	146	0,00295	0,92294
	Casimiro de Abreu	2	16	196	162	0,19039	1,23664
	Cabo Frio	3	23	164	139	1,59365	1,23664
	Cabo Frio - Ilha Papagaio	3	22	164	143	0,36907	1,03136
	Cabo Frio - Ilha Comprida	2	22	149	143	0,06535	0,85422
	Armação dos Búzios	3	24	144	126	2,21286	2,08006
	Armação dos Búzios - Ilha Rasa	3	19	160	154	2,21286	0,76274
	Armação dos Búzios - Ilha Branca	3	24	160	126	2,21286	2,08006
	Armação dos Búzios - Ilha Ancora	3	24	142	118	0,15526	1,08382
	Armação dos Búzios - Ilha Gravata	3	24	142	118	0,15526	1,08382
	Armação dos Búzios - Ilha do Breu	3	24	153	126	0,61023	0,50745
	Armação dos Búzios - Ilha Pargos	3	17	153	128	0,61023	0,05396
	Arraial do Cabo	3	24	162	161	0,59715	1,11915
	Arraial do Cabo - Ilha dos Porcos	3	24	162	150	0,59715	1,11915
	Arraial do Cabo - Ilha Cabo Frio	3	24	162	150	0,59715	1,11915
	Araruama	N.A	9	N.A	204	N.A	0,2356
	Squarema	N.A	10	N.A	234	N.A	0,25349
	Maricá	N.A	12	N.A	265	N.A	0,24243
Maricá - Ilhas Maricás	N.A	12	N.A	334	N.A	0,24243	

(continua)

Quadro 4 (conclusão)

MUNICÍPIOS/LOCALIDADES		PROBABILIDADE DE ÓLEO NA COSTA (%)		TEMPO MÍNIMO DE TOQUE NA COSTA (h)		MÁXIMO VOLUME NA COSTA (m ³ /m)	
		Verão	Inverno	Verão	Inverno	Verão	Inverno
RJ	Niterói	N.A	12	N.A	336	N.A	0,13306
	Niterói - Ilha da Mãe	N.A	11	N.A	343	N.A	0,13306
	Niterói - Ilha do Pai	N.A	12	N.A	343	N.A	0,13306
	Rio de Janeiro	N.A	18	N.A	338	N.A	0,32696
	Rio de Janeiro - Ilha de Guaratiba	N.A	16	N.A	380	N.A	0,10368
	Rio de Janeiro - Ilha de Palmas	N.A	12	N.A	338	N.A	0,32696
	Rio de Janeiro - Ilha Rasa	N.A	9	N.A	321	N.A	0,13644
	Rio de Janeiro - Ilha Redonda	N.A	12	N.A	338	N.A	0,32696
	Rio de Janeiro - Ilha Urupira	N.A	18	N.A	376	N.A	0,19876
	Rio de Janeiro - Ilha Cagarras	N.A	12	N.A	338	N.A	0,32696
	Rio de Janeiro - Ilha Tijucas	N.A	10	N.A	353	N.A	0,03928
	Rio de Janeiro – Restinga da Marambia	N.A	16	N.A	380	N.A	0,13927
	Itaguaí – Restinga da Marambaia	N.A	13	N.A	385	N.A	0,17748
	Mangaratiba – Restinga da Marambaia	N.A	14	N.A	404	N.A	0,20387
	Angra dos Reis - Ilha Grande	N.A	16	N.A	419	N.A	0,63737
	Angra dos Reis - Ilha Jorge Grego	N.A	14	N.A	411	N.A	0,18306
Paraty	N.A	11	N.A	468	N.A	0,38543	
SP	Ubatuba	N.A	8	N.A	580	N.A	0,09375
	Ubatuba - Ilha Anchieta	N.A	2	N.A	599	N.A	0,00881
	Ubatuba - Ilha Comprida	N.A	7	N.A	594	N.A	0,09375
	Ubatuba - Ilha das Couves	N.A	7	N.A	594	N.A	0,09375
	Ilhabela	N.A	13	N.A	475	N.A	0,40747
	Ilhabela - Ilha da Vitória	N.A	13	N.A	475	N.A	0,38471
	Ilhabela - Ilha dos Búzios	N.A	11	N.A	483	N.A	0,16119
	Ilhabela - Ilha Sumitica	N.A	2	N.A	492	N.A	0,00586
	São Sebastião	N.A	1	N.A	645	N.A	0,10723
	São Sebastião - Arquipélago de Alcatrazes	N.A	11	N.A	590	N.A	0,59373
	São Sebastião - Ilha do Toque-toque	N.A	1	N.A	650	N.A	0,02901
	Santos - Laje de Santos	N.A	1	N.A	661	N.A	0,00872

N.A. = Não aplicável (não há probabilidade de toque nestes municípios). Fonte: ASA (2011).

Considerando os quatro volumes simulados (8 m³, 200 m³, 1.384 m³ e 80.000 m³), em todos os casos haveria probabilidade do óleo atingir a costa. Nos vazamentos de pequeno (8 m³), médio (200 m³) e volume intermediário (1.384

m³), a probabilidade de chegada de óleo na costa estaria entre 1% e 16%, e o menor tempo de toque seria de 51 h.

Em relação ao pior caso, o tempo mínimo de chegada à costa ocorreu para o cenário de inverno, em 49 horas. A maior probabilidade de presença de óleo na costa, 24%, foi registrada no cenário de inverno, desde o município de Armação dos Búzios à Cabo Frio.

D) Critérios para a Análise de Vulnerabilidade

Os Mapas de Vulnerabilidade Ambiental (Mapas 1 a 15), apresentados a seguir, identificam as características consideradas na análise de vulnerabilidade ambiental das áreas passíveis de serem atingidas considerando o quatro cenários de derramamento de óleo apresentados (8 m³, 200 m³, 1.384 m³ e 80.000 m³).

Segundo a Resolução CONAMA N^o 398/2008, a análise de vulnerabilidade deverá, sempre que possível, tomar como base as informações disponíveis em Cartas de Sensibilidade Ambiental para derrames de Óleo (Cartas SAO) elaboradas de acordo com especificações e normas técnicas aplicáveis. As Cartas SAO devem atender a todos os níveis de derramamentos de óleo, desde grandes vazamentos em áreas remotas (*offshore*), passando por derramamentos de porte médio a alguma distância das instalações da indústria (ao largo do litoral), até derramamentos localizados (em pontos específicos da costa). Três modelos de elaboração das cartas de sensibilidade foram definidos e são utilizados, devendo, inclusive, ser consolidados de acordo com um Plano Cartográfico que definirá as prioridades do mapeamento de sensibilidade. São elas:

- Cartas estratégicas (de abrangência regional / bacia marítima);
- Cartas táticas (de escala intermediária / todo o litoral da bacia);
- Cartas operacionais / de detalhe (locais de alto risco / sensibilidade).

Segundo critérios estabelecidos pela Comissão de Geociências Aplicada do Pacífico Sul (*South Pacific Applied Geoscience Commission*) (Kaly *et al.*, 1999), que sumariza o Índice de Vulnerabilidade Ambiental de perfis ambientais sensíveis a alterações em função de ação antropogênica e de eventos naturais ou

astronômicos, é recomendável avaliar a probabilidade de interferência em determinado fator ambiental em sete escalas.

Seguindo os critérios desta Comissão de Geociências, são elaboradas respostas binárias (“sim” ou “não”) para cada um dos questionamentos que a Comissão apresenta, existindo 7 (sete) limites sensibilidades escalonados. Didaticamente, a própria comissão permite a aproximação de um intervalo central. Desta maneira, os limites são agrupados utilizando conceitos bem conhecidos como média, máxima (alta) e mínima (baixa) sensibilidade, utilizados para ancorar as respostas a um dado não numérico.

A vulnerabilidade de determinado fator é também definida em função da sua potencialidade em responder adversamente à ocorrência de um evento impactante, avaliando-se sua sensibilidade (características intrínsecas do fator que tornam necessária sua conservação ou preservação) e o grau de ocorrência do evento (1 a 7, ou baixa, média e alta, ou ainda, qualquer outra definição de intervalos de escala que exprima variabilidade de graus).

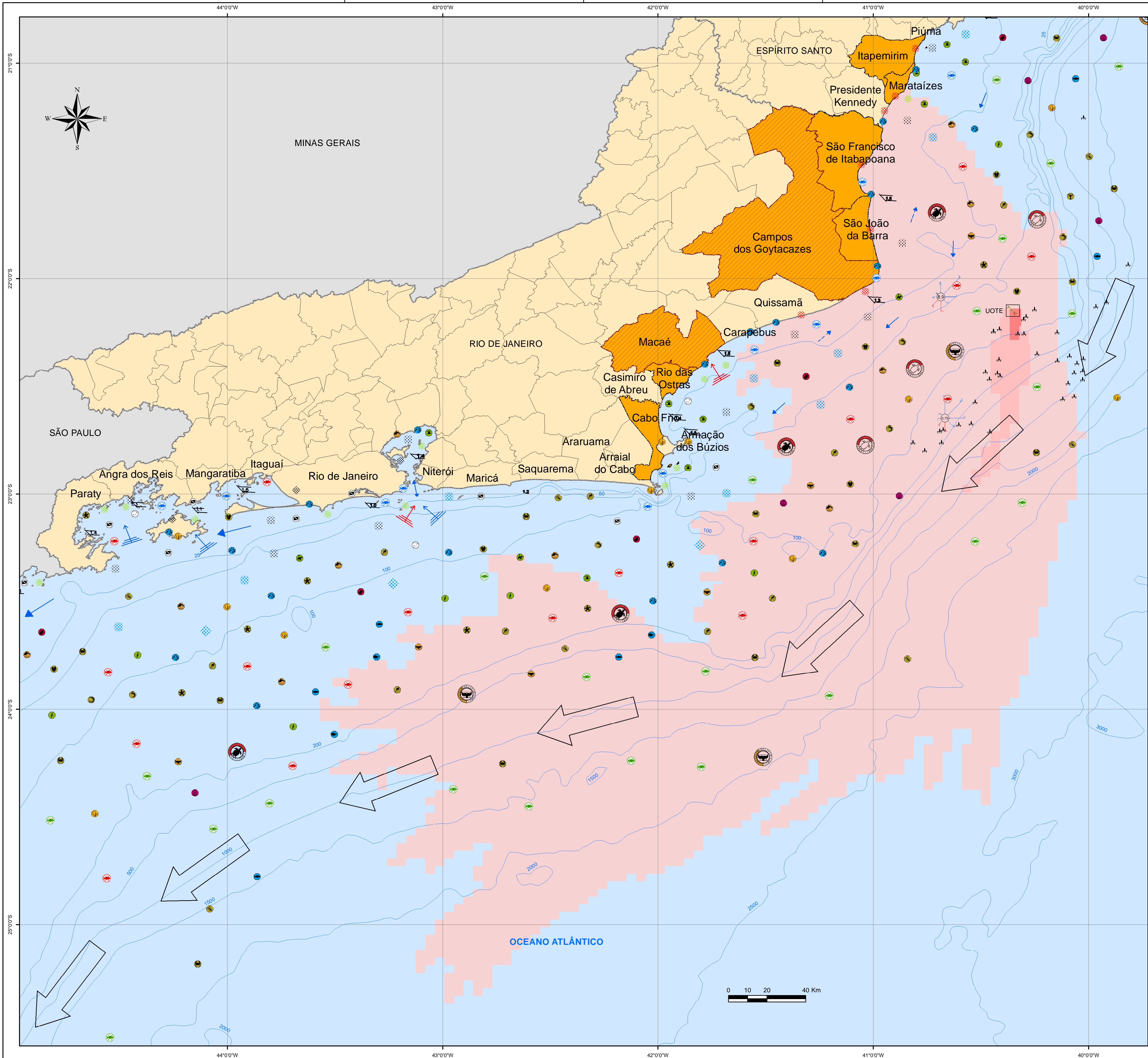
Em estudos que avaliam os impactos ambientais de atividades antrópicas, a sensibilidade do fator é definida como alta, média e baixa, utilizando-se dados de literatura nacional e internacional.

Conforme observado no item de modelagem deste estudo, foram considerados os intervalos de probabilidade (de 0 a 100%) de toque de óleo em determinado ecossistema ou recurso (fator). Desta forma, para esta análise de vulnerabilidade adotou-se a metodologia de escalonar os limites em três intervalos (modificado de Kaly *et al.*, 1999): baixo, médio e alto, adotando-se, para isso, os intervalos de 0 a 30%, 30 a 70% e 70 a 100%, conforme apresentado no Quadro 5, a seguir.

Quadro 5 - Critérios para a avaliação do índice de vulnerabilidade ambiental.

CRITÉRIOS		PROBABILIDADE		
		Baixa (0 – 30%)	Média (30 – 70%)	Alta (> 70%)
SENSIBILIDADE	Baixa	Baixa	Baixa	Média
	Média	Baixa	Média	Alta
	Alta	Média	Alta	Alta

Fonte: Modificado de Kaly *et al.* (1999).



- Legenda**
- Limite intermunicipal
 - Divisa interestadual
 - Batimetria (m)
 - Plataformas
 - Municípios da Área de Influência
 - Municípios das Bases de Apoio

- Legenda Temática**
- Recursos Biológicos**
- Albatroz, Alma-mestre e Petrel
 - Biguás, Garças e Socós
 - Fragatas, Pardelas, Alóbas, Gaivotas, Triníá-réis e Andorinhas do Mar
 - Área de Nidificação de Aves Marinhas
 - Camarões
 - Caranguejos
 - Cefalópodes
 - Equinoderma
 - Gastrópodes
 - Lagostas
 - Moluscos Bivalves
 - Poliqueta
 - Siri
 - Cnidária
 - Bancos de Algas e Plantas Aquáticas
 - Demersais
 - Pelágicos
 - Plâncton
 - Alimentação
 - Reprodução
 - Berçário
 - Alimentação de peixes, mamíferos, quelônios e invertebrados
 - Baleia
 - Corredor de Migração das Baleias Jubarte
 - Golfinho
 - Tartaruga Marinha
 - Reprodução
 - Migração de Tartarugas Marinhas para Desova
 - Áreas de Restrição Temporária

- Atividades Socioeconômicas**
- Pesca Artesanal
 - Pesca Esportiva
 - Pesca Industrial
 - Área de Mergulho
 - Terminal de Desembarque de Pescado
- DINÂMICA OCEÂNICA**
- Corrente do Brasil
 - Amplitude da Maré Máxima de Sizigia em metros
 - Correntes Marinhas Predominantes
 - Correntes Marinhas Secundárias
 - Correntes de Maré
 - Direção Predominante das Ondas de Tempestade
 - Direção Predominante das Ondas mais Freqüentes
 - Vel.med.: 4.4m/s - No. de obs.: 49.883
Farol do Cabo de São Tomé
Dados ship do período 1957-1997
Todos os meses do ano
Horários diurnos e noturnos
Frequência das calmarias: 8,9%
 - Vel.med.: 6.8m/s - No. de obs.: 1.599
SQMID 20 - Extremo oceânico PDET
Dados ship até 1997
Todos os meses do ano
Horários diurnos e noturnos
Frequência de calmarias: 0,75%
 - Direção Predominante dos Ventos em % e Intensidade em m/s
Vermelho - Ventos de Tempestade / Azul - Ventos de Tempo Bom
A intensidade do vento é representada pelo tamanho das penas:
a maior equivale a 5m/s e a menor a 1m/s. O percentual é trado na escala: 0 10 20 30 40 50%

- Probabilidade de Presença de Óleo (%)**
- 00 - 30
 - 30 - 70
 - 70 - 100

Referência

Young (1982); Castro et al. (1995); Brandini (1997); BDT (1999); Xenena & Pálio (2000); Sica (2001); C. Reis (1999); D'Incao et al. (2002)/MMA (2002); NOAA (2002); Brasil, Visão do Espaço, Campinas: Empresa Monitoramento por Satélite, 2004. Disponível em: <http://www.cdbosil.com.br/embraja.br>. Acesso em: 15-dez-2004; Fonteles Filho (2005). Base: IBGE, BDEP.

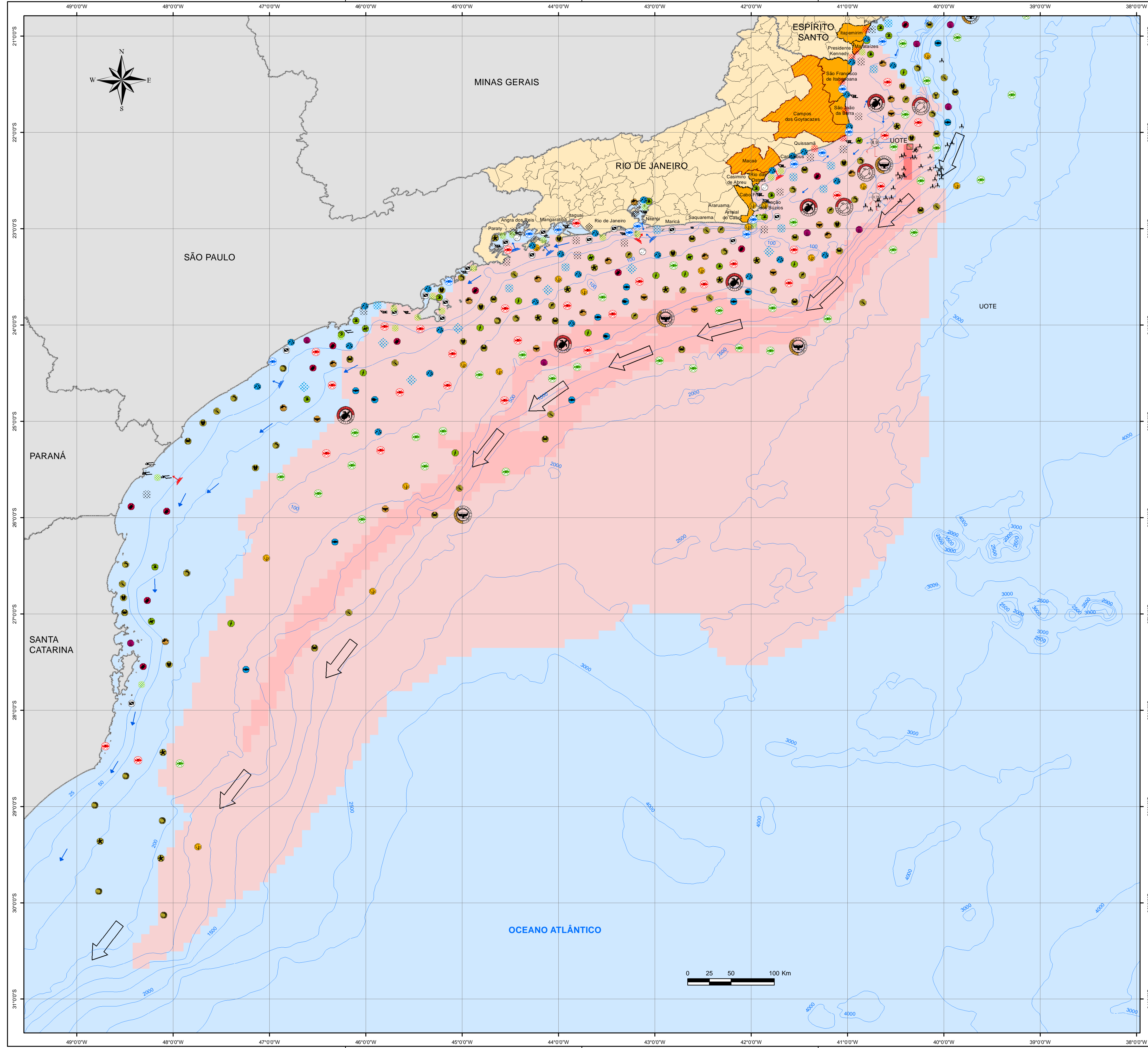


Projeto UNIDADE OFFSHORE DE TRANSFERÊNCIA E EXPORTAÇÃO

Título MAPA DE VULNERABILIDADE - CARTA ESTRATÉGICA - 8 m²

Projeção Geográfica **Datum** SAD-69 **Escala** 1:950.000

Data Novembro, 2011 **Número** Mapa 1 **Autor** Leonardo Dias Celso Dias **Revisão** 00



- Legenda**
- Limite intermunicipal
 - Divisa interestadual
 - Batimetria (m)
 - ▲ Plataformas
 - Municípios da Área de Influência
 - ▨ Municípios das Bases de Apoio

- Legenda Temática**
- Recursos Biológicos**
- Albatroz, Alma-mestre e Petrel
 - Biguás, Garças e Socós
 - Fragatas, Pardelas, Alóbas, Gaivotas, Trinídeis e Andorinhas do Mar
 - Área de Nidificação de Aves Marinhas
 - Camarões
 - Caranguejos
 - Cefalópodes
 - Equinoderma
 - Gastrópodes
 - Lagostas
 - Moluscos Bivalves
 - Poliqueta
 - Siri
 - Cnidária
 - Bancos de Algas e Plantas Aquáticas
 - Demersais
 - Pelágicos
 - Plâncton
 - Alimentação
 - Reprodução
 - Berçário
 - Alimentação de peixes, mamíferos, quelônios e Invertebrados
 - Baleia
 - Corredor de Migração das Baleias Jubarte
 - Golfinho
 - Tartaruga Marinha
 - Reprodução
 - Migração de Tartarugas Marinhas para Desova
 - Áreas de Restrição Temporária

- Atividades Socioeconômicas**
- Pesca Artesanal
 - Pesca Esportiva
 - Pesca Industrial
 - Área de Mergulho
 - Terminal de Desembarque de Pescado

- DINÂMICA OCEÂNICA**
- ← Corrente do Brasil
 - 2.0 Amplitude da Maré Máxima de Sizigia em metros
 - Correntes Marinhas Predominantes
 - Correntes Marinhas Secundárias
 - Correntes de Maré
 - Direção Predominante das Ondas de Tempestade
 - Direção Predominante das Ondas mais Freqüentes
 - Vel.med.: 4.4m/s - No. de obs.: 49.883
Farol do Cabo de São Tomé
Dados ship do período 1957-1997
Todos os meses do ano
Horários diurnos e noturnos
Frequência das calmarias: 8,9%
 - Vel.med.: 6.8m/s - No. de obs.: 1.599
SQMID 20 - Extremo oceânico PDET
Dados ship até 1997
Todos os meses do ano
Horários diurnos e noturnos
Frequência de calmarias: 0,75%
 - Direção Predominante dos Ventos em % e Intensidade em m/s
vermelho - Ventos de Tempestade / Azul - Ventos de Tempo Bom
A intensidade do vento é representada pelo tamanho das penas:
a maior equivale a 5m/s e a menor a 1m/s. O percentual é trado na escala: 0 10 20 30 40 50%

- Probabilidade de Presença de Óleo (%)**
- 00 - 30
 - 30 - 70
 - 70 - 100

Referência

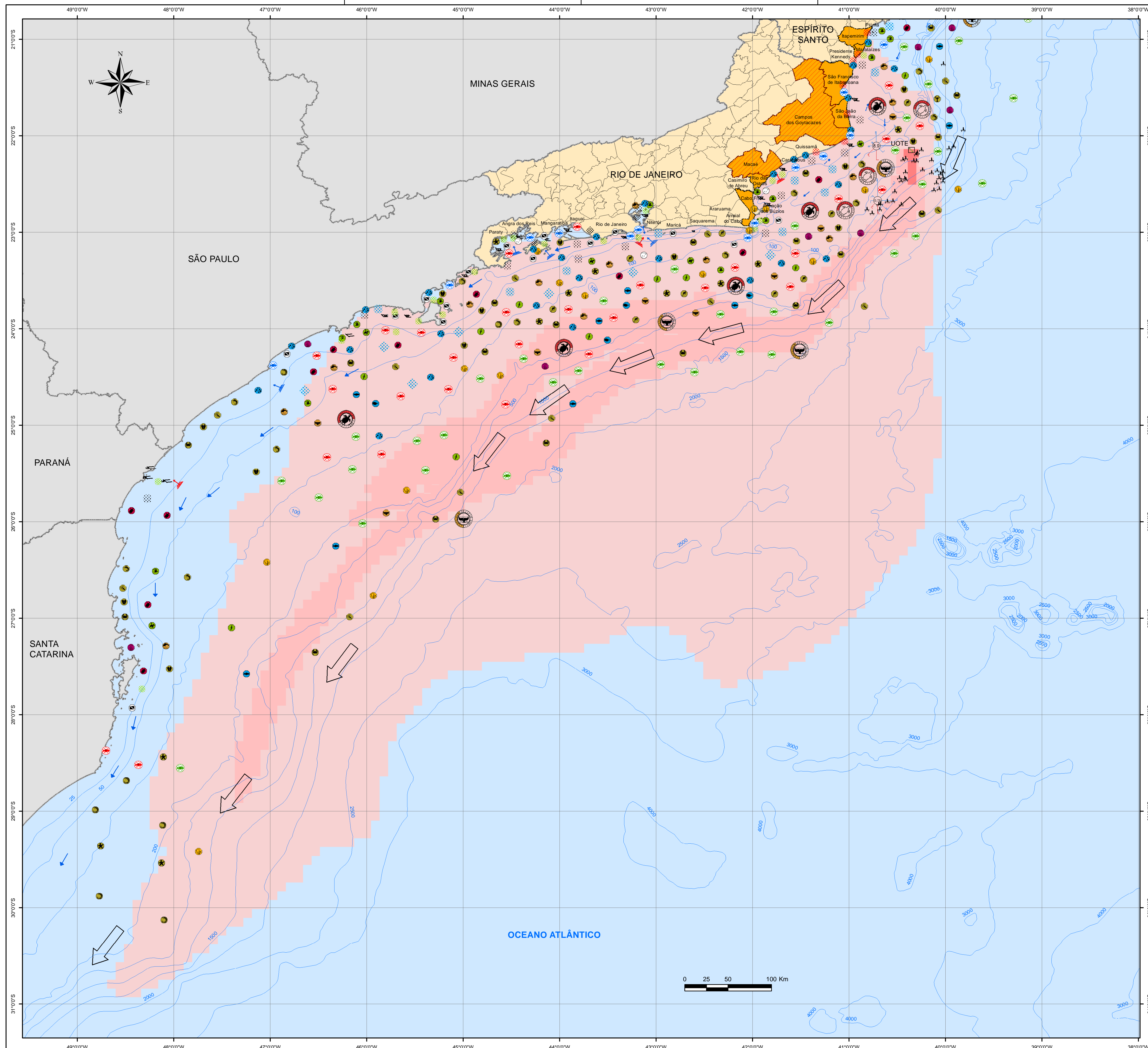
Young (1982); Castro et al. (1995); Brandini (1997); BDT (1999); Ximenes & Paçó (2000); Sosa (2001); Ceres (1999); D'Incao et al. (2002)/MMA (2002); NOAA (2002); Brasil, Visão do Espaço, Campinas: Embrapa Monitoramento por Satélite, 2004. Disponível em: <http://www.cdiobserv.org.br/monitoramento>. Acesso em: 15 dez.2004; Fonteles Filho (2005); <http://www.portoleitoria.com.br>. Base: IBGE, BDEP.



Projeto UNIDADE OFFSHORE DE TRANSFERÊNCIA E EXPORTAÇÃO

Título MAPA DE VULNERABILIDADE - CARTA ESTRATÉGICA - 200 m²

Projeção	Geográfica	Datum	SAD-69	Escala	1:2.100.000
Data	Novembro, 2011	Número	Mapa 2	Autor	Leonardo Dias Celso Dias
				Revisão	00



- Legenda**
- Limite intermunicipal
 - Divisa interestadual
 - Batimetria (m)
 - ▲ Plataformas
 - Municípios da Área de Influência
 - ▨ Municípios das Bases de Apoio

- Legenda Temática**
- Recursos Biológicos**
- Albatroz, Alma-mestre e Petrel
 - Biguás, Gargas e Socós
 - Fragatas, Pardelas, Alóbas, Gaivotas, Trinta-réis e Andorinhas do Mar
 - Área de Nidificação de Aves Marinhas
 - Camarões
 - Caranguejos
 - Cefalópodes
 - Equinodermas
 - Gastrópodes
 - Lagostas
 - Moluscos Bivalves
 - Poliqueta
 - Siri
 - Cnidária
 - Bancos de Algas e Plantas Aquáticas
 - Demersais
 - Pelágicos
 - Plâncton
 - Alimentação
 - Reprodução
 - Berçário
 - Alimentação de peixes, mamíferos, quelônios e invertebrados
 - Baleia
 - Corredor de Migração das Baleias Jubarte
 - Golfinho
 - Tartaruga Marinha
 - Reprodução
 - Migração de Tartarugas Marinhas para Desova
 - Áreas de Restrição Temporária

- Atividades Socioeconômicas**
- Pesca Artesanal
 - Pesca Esportiva
 - Pesca Industrial
 - Área de Mergulho
 - Terminal de Desembarque de Pescado

- DINÂMICA OCEÂNICA**
- ← Corrente do Brasil
 - 2.0 Amplitude da Maré Máxima de Szigla em metros
 - Correntes Marinhas Predominantes
 - Correntes Marinhas Secundárias
 - Correntes de Maré
 - Direção Predominante das Ondas de Tempestade
 - Direção Predominante das Ondas mais Freqüentes
 - Vel.med.: 4.4m/s - No. de obs.: 49.883
Farol do Cabo de São Tomé
Dados ship do período 1957-1997
Todos os meses do ano
Horários diurnos e noturnos
Frequência das calmarias: 8,9%
 - Vel.med.: 6.8m/s - No. de obs.: 1.599
SOMD 20 - Extremo oceânico PDET
Dados ship até 1997
Todos os meses do ano
Horários diurnos e noturnos
Frequência de calmarias: 0,75%
- Direção Predominante dos Ventos em % e Intensidade em m/s
vermelho - Ventos de Tempestade / Azul - Ventos de Tempo Bom
A intensidade do vento é representada pelo tamanho das penas:
a maior equivale a 5m/s e a menor a 1m/s. O percentual é tirado na escala: 0 10 20 30 40 50%

- Probabilidade de Presença de Óleo (%)**
- 00 - 30
 - 30 - 70
 - 70 - 100

Referência

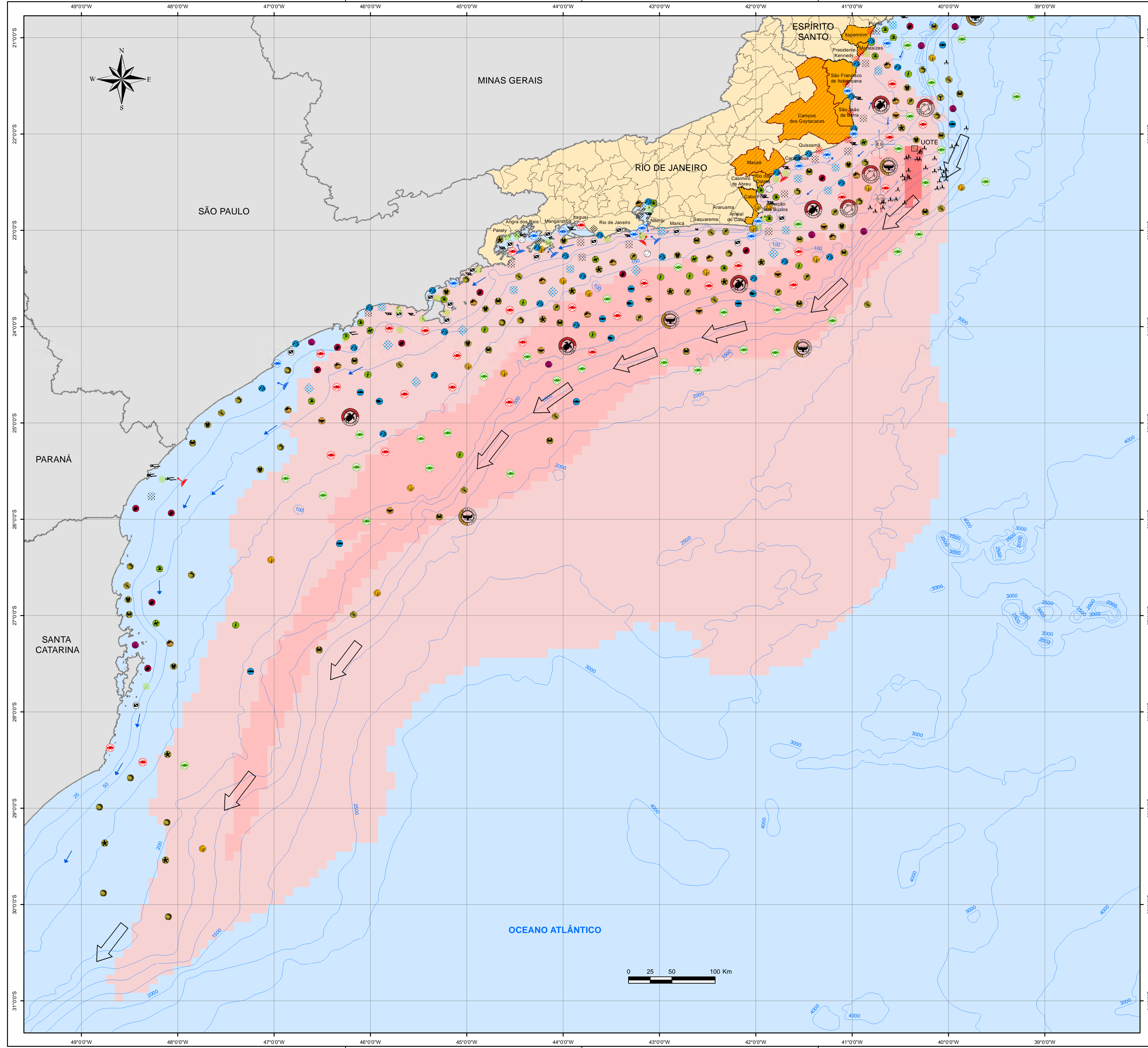
Young (1982); Castro et al. (1995); Brandini (1997); BDT (1999); Ximenes & Paçó (2000); Sica (2001); Ceres (1999); D'Incao et al. (2002)/MMA (2002); NOAA (2002); Brasil, Visão do Espaço, Campinas: Embrapa Monitoramento por Satélite, 2004. Disponível em: <http://www.cdnosi.org.br/embrapa.br>. Acesso em: 15-dez-2004; Fonteles Filho (2005); <http://www.portoleitoria.com.br>. Base: IBGE, BDEP.

BR PETROBRAS **Habtec**

Projeto: UNIDADE OFFSHORE DE TRANSFERÊNCIA E EXPORTAÇÃO

Título: MAPA DE VULNERABILIDADE - CARTA ESTRATÉGICA - 1384 m²

Projeção	Geográfica	Datum	SAD-69	Escala	1:2.100.000
Data	Novembro, 2011	Número	Mapa 3	Autor	Leonardo Dias Celso Dias
				Revisão	00



- Legenda**
- Limite intermunicipal
 - Divisa interestadual
 - Batimetria (m)
 - ▲ Plataformas
 - Municípios da Área de Influência
 - ▨ Municípios das Bases de Apoio

- Legenda Temática**
- Recursos Biológicos**
- Albatroz, Alma-mestre e Petrel
 - Biguás, Garças e Socós
 - Fragatas, Pardelas, Aluás, Gaivotas, Tintinás e Andorinhas do Mar
 - Área de Nidificação de Aves Marinhas
 - Camarões
 - Caranguejos
 - Cefalópodes
 - Equinodermas
 - Gastrópodes
 - Lagostas
 - Moluscos Bivalves
 - Poliqueta
 - Siri
 - Cnidária
 - Bancos de Algas e Plantas Aquáticas
 - Demersais
 - Pelágicos
 - Plâncton
 - Alimentação
 - Reprodução
 - Berçário
 - Alimentação de peixes, mamíferos, quelônios e Invertebrados
 - Baleia
 - Corredor de Migração das Baleias Jubarte
 - Golfinho
 - Tartaruga Marinha
 - Reprodução
 - Migração de Tartarugas Marinhas para Desova
 - Áreas de Restrição Temporária

- Atividades Socioeconômicas**
- Pesca Artesanal
 - Pesca Esportiva
 - Pesca Industrial
 - Área de Mergulho
 - Terminal de Desembarque de Pescado

- DINÂMICA OCEÂNICA**
- ← Corrente do Brasil
 - Amplitude da Maré Máxima de Sizigia em metros
 - Correntes Marinhas Predominantes
 - Correntes Marinhas Secundárias
 - Correntes de Maré
 - Direção Predominante das Ondas de Tempestade
 - Direção Predominante das Ondas mais Freqüentes
 - Vel.med.: 4.4m/s - No. de obs.: 49.883
Farol do Cabo de São Tomé
Dados ship do período 1957-1997
Todos os meses do ano
Horários diurnos e noturnos
Frequência das calmarias: 8,9%
 - Vel.med.: 6.8m/s - No. de obs.: 1.599
SQMID 20 - Extremo oceânico PDET
Dados ship até 1997
Todos os meses do ano
Horários diurnos e noturnos
Frequência de calmarias: 0,75%
- Direção Predominante dos Ventos em % e Intensidade em m/s
vermelho - Ventos de Tempestade / Azul - Ventos de Tempo Bom
A intensidade do vento é representada pelo tamanho das penas: a maior equivale a 5m/s e a menor a 1m/s. O percentual é tirado na escala: 0 10 20 30 40 50%

- Probabilidade de Presença de Óleo (%)**
- 00 - 30
 - 30 - 70
 - 70 - 100

Referência

Young (1982); Castro et al. (1995); Brandini (1997); BDT (1999); Xenaris & Pálio (2000); Sica (2001); Ceres (1999); D'Incao et al. (2002)/MMA (2002); NOAA (2002); Brasil, Visão do Espaço, Campinas: Empresa Monitoramento por Satélite, 2004. Disponível em: <http://www.cdbrazil.org.br/empresa.br>. Acesso em: 15 dez.2004; Fonteles Filho (2005); <http://www.portoleitoria.com.br>. Base: IBGE, BDEP.



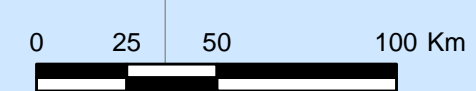
Projeto

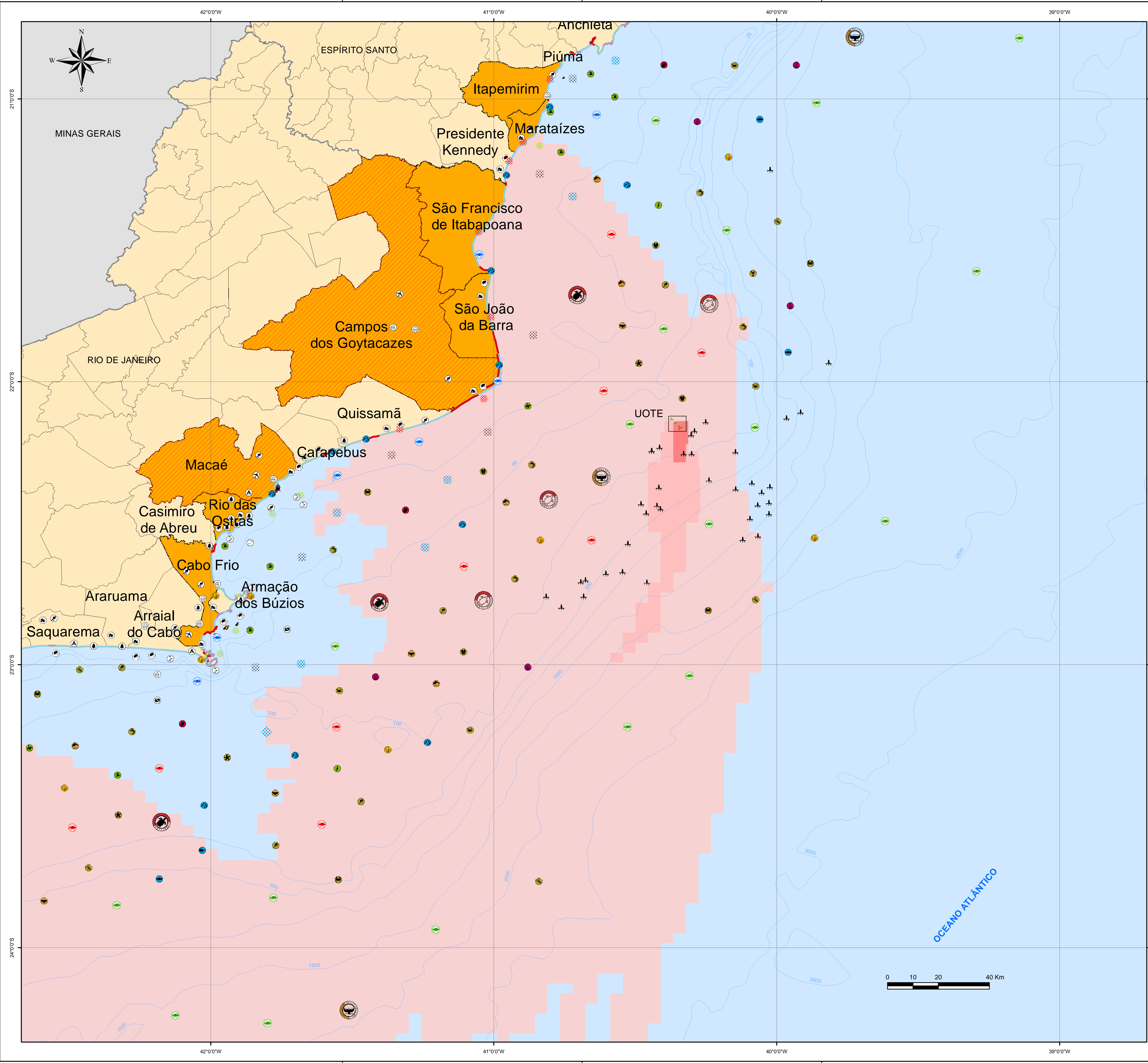
UNIDADE OFFSHORE DE TRANSFERÊNCIA E EXPORTAÇÃO

Título

MAPA DE VULNERABILIDADE - CARTA ESTRATÉGICA - 80.000 m²

Projeção	Geográfica	Datum	SAD-69	Escala	1:2.100.000
Data	Novembro, 2011	Número	Mapa 4	Autor	Leonardo Dias Celso Dias
				Revisão	00





Legenda

Limite intermunicipal	Plataformas
Divisa interestadual	Municípios da Área de Influência
Batimetria (m)	Municípios das Bases de Apoio

Legenda Temática

Atividades Socioeconômicas

Pesca Artesanal	Iate Clube
Pesca Industrial	Portos
Terminal de Desembarque de Pescado	Praias
Pesca Esportiva	Casas Residenciais/ Veraneio
Área de Mergulho	Instalações navais
Camping	Outras Instalações Militares
Aeroporto	Hotel / Resort
Fortaleza / Fortes históricos	Marinha

Unidades de Conservação

Terrestre	Marinha
-----------	---------

Índice de Sensibilidade Ambiental (ISL)

1 - Costões rochosos expostos/ estrutura artificial exposta (alta declividade)	PROBABILIDADE DE ALCANCE DO ÓLEO (%)
2 - Costões rochosos erodidos por ondas (média/baixa declividade)	
3 - Praias de areia fina / média	
4 - Praias areia grossa e restingas	
5 - Praias mistas de areia e cascalho	
6 - Praias de cascalho	
7 - Matácies, enrocamentos, rip-rap	
8 - Estruturas artificiais sólidas protegidas	
9 - Planícies de marés protegidas	
10 - Marismas	
Lagoas de água doce com vegetação nas margens	
Manguezais	

Indicação de Ocorrência e Áreas com Maior Concentração

Biguás, Garças e Socós	Equinodermas
Albatroz, Alma-mestre e Petrel	Gastrópodes
Fragatas, Pardelas, Atobás, Gaivotas, Trinta-réis e Andorinhas do Mar	Poliquetas
Áreas de Nidificação de Aves Marinhas	Camarões
Peixes Pelágicos	Caranguejos
Peixes Demersais	Cefalópodes
Plâncton	Sísis
Áreas de Reprodução de Peixes	Moluscos Bivalves
Áreas de Alimentação de Peixes	Corredor de Migração das Baleias Jubarte
Ostrédeos	Migração de Tartarugas Marinhas para Desova
Bancos de Algas e Plantas Aquáticas	Áreas de Restrição Temporária
Baleias	Áreas de Berçário de Peixes e Invertebrados
Golfinhos	Áreas de Alimentação de Peixes, Mamíferos, Quelônios e Invertebrados
Tartarugas Marinhas	
Áreas de Reprodução de Tartarugas Marinhas	

Recursos Culturais

Reserva indígena remanescente de quitombo
Sítio Arqueológico

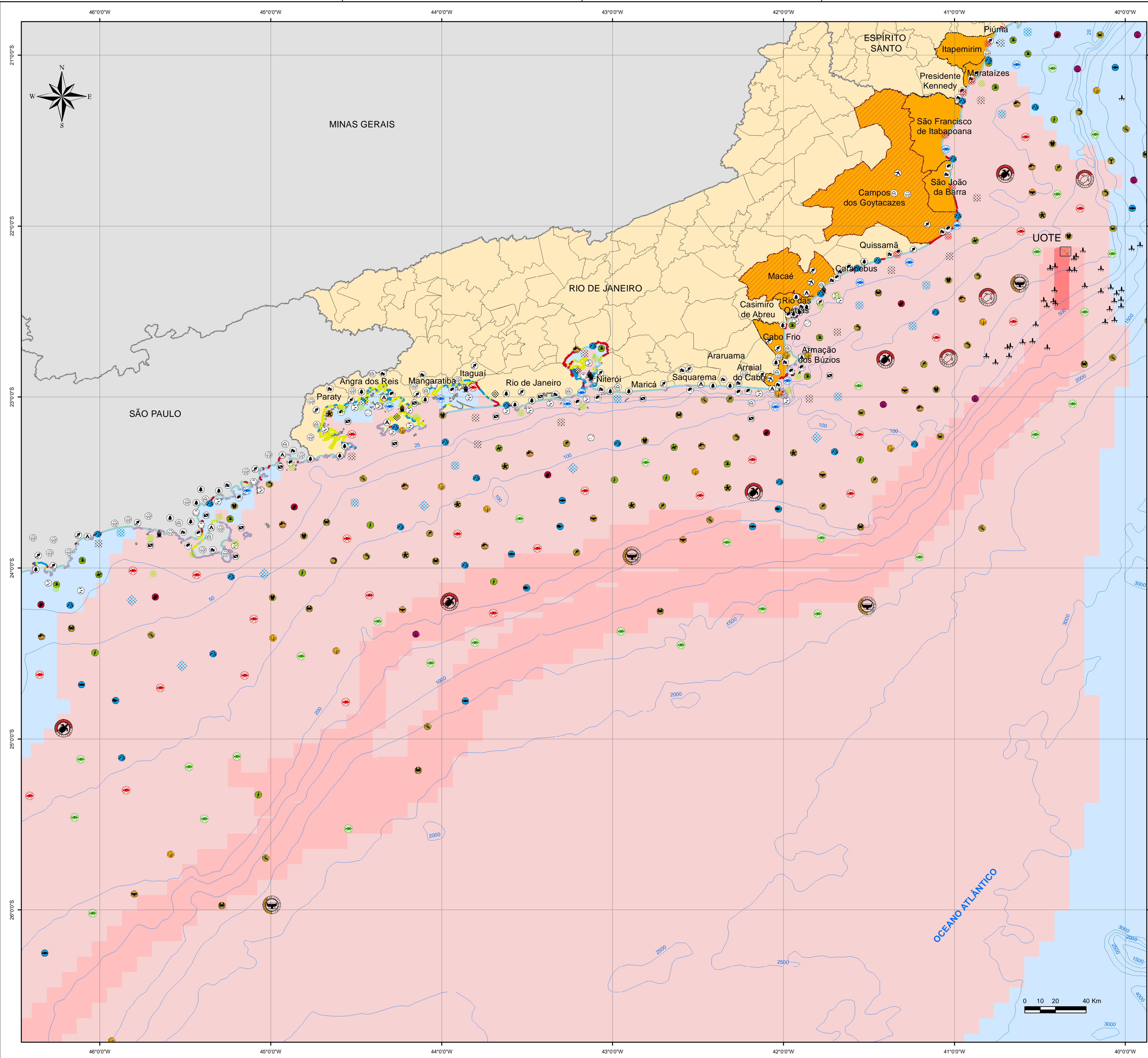
Referência
 Young (1982); Castro et al (1995); Brandini (1997); BDT (1999); Ximenes & Falcão (2000); Sica (2001); Creed (1999); D'Incao et al (2002); MMA (2002); NOAA (2002); Brasil Visto do Espaço; Campanhas: Empresa Monitoramento por Satélite, 2004. Disponível em: <http://www.cbrasil.com.br>; Acesso em: 15 dez 2004; Fontes: FINE (2005); <http://www.portosvitoria.com.br>; Base: IBGE, IBGE/P.



Projeto
 UNIDADE OFFSHORE DE TRANSFERÊNCIA E EXPORTAÇÃO

Título
 MAPA DE VULNERABILIDADE - CARTA TÁTICA - 8 m³

Projeção Geográfica	Datum SAD-69	Escala 1:725.000
Data Novembro, 2011	Número Mapa 5	Autor Leonardo Dias Celso Dias
		Revisão 00



Legenda

- Limite intermunicipal
- Divisa interestadual
- Batimetria (m)
- ▲ Plataformas
- Municípios da Área de Influência
- ▨ Municípios das Bases de Apoio

Legenda Temática

Atividades Socioeconômicas

- Pesca Artesanal
- Pesca Industrial
- Terminal de Desembarque de Pescado
- Pesca Esportiva
- Área de Mergulho
- Camping
- Aeroporto
- Fortaleza / Fortes históricos
- Iate Clube
- Portos
- Praias
- Casas Residenciais/ Veraneio
- Instalações navais
- Outras Instalações Militares
- Hotel / Resort

Unidades de Conservação

- Terrestre
- Marinha

Índice de Sensibilidade Ambiental (ISL)

- 1 - Costões rochosos expostos/ estrutura artificial exposta (alta declividade)
- 2 - Costões rochosos erodidos por ondas (média/baixa declividade)
- 3 - Praias de areia fina / média
- 4 - Praias areia grossa e restingas
- 5 - Praias mistas de areia e cascalho
- 6 - Praias de cascalho
- 7 - Matacões, entrocamentos, rip-rap
- 8 - Estruturas artificiais sólidas protegidas
- 9 - Planícies de marés protegidas
- 10 - Marismas

PROBABILIDADE DE ALCANCE DO ÓLEO (%)

- 00 - 30
- 30 - 70
- 70 - 100

Indicação de Ocorrência e Áreas com Maior Concentração

- Biguás, Garças e Socós
- Albatroz, Alma-mestre e Petrel
- Fragatas, Pardelas, Atobás, Galvotas, Trínia-réis e Andorinhas do Mar
- Áreas de Nidificação de Aves Marinhas
- Peixes Pelágicos
- Peixes Demersais
- Plâncton
- Áreas de Reprodução de Peixes
- Áreas de Alimentação de Peixes
- Crustáceos
- Bancos de Algas e Plantas Aquáticas
- Baleias
- Golfinhos
- Tartarugas Marinhas
- Áreas de Reprodução de Tartarugas Marinhas
- Equinodermas
- Gastrópodes
- Poliquetas
- Camarões
- Caranguejos
- Cefalópodes
- Siris
- Moluscos Bivalves
- Corredor de Migração das Baleias Jubarte
- Migração de Tartarugas Marinhas para Desova
- Áreas de Restrição Temporária
- Áreas de Berçário de Peixes e Invertebrados
- Áreas de Alimentação de Peixes, Mamíferos, Quelônios e Invertebrados

Recursos Culturais

- Reserva indígena remanescente de quilombo
- Sítio Arqueológico

Referência

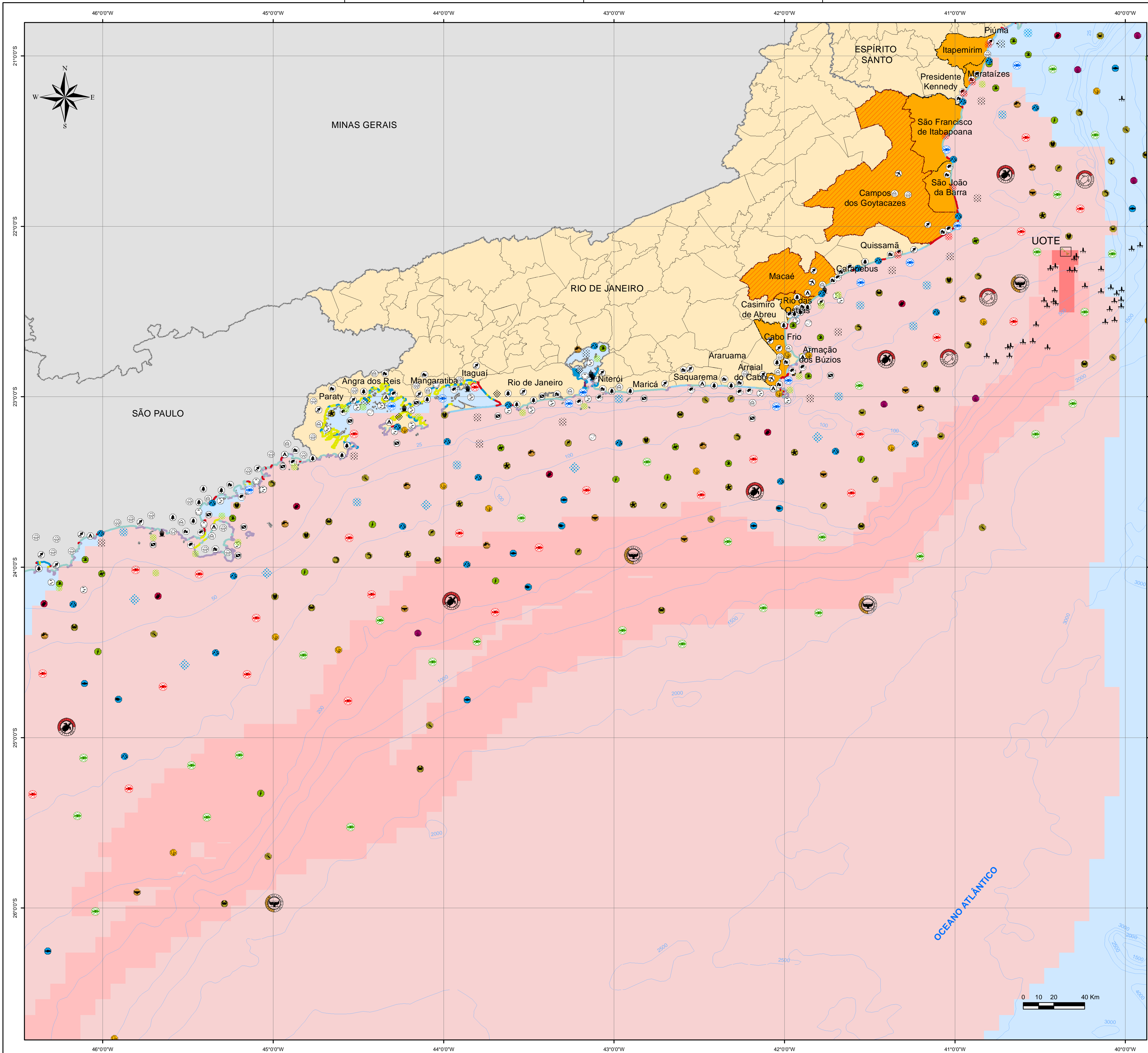
Young (1982); Castro et al (1995); Brandini (1997); BDT (1999); Ximenes & Falcão (2000); Sica (2001); Creed (1999); D'Incao et al (2002); MMA (2002); NOAA (2002); Brasil Viso do Espaço; Campanhas: Empresa Monitoramento por Satélite, 2004. Disponível em: <http://www.cbrasil.com.br>. Acesso em: 15 dez 2004; Fontes: FIB (2005); <http://www.portosvitoria.com.br>. Base: IBGE, IBGE.

BR PETROBRAS **Habtec**

Projeto: UNIDADE OFFSHORE DE TRANSFERÊNCIA E EXPORTAÇÃO

Título: MAPA DE VULNERABILIDADE - CARTA TÁTICA - 200 m²

Projeção	Geográfica	Datum	SAD-69	Escala	1:1.200.000
Data	Novembro, 2011	Número	Mapa 6	Autor	Leonardo Dias Celso Dias
				Revisão	00



Legenda

- Limite intermunicipal
- Divisa interestadual
- Batimetria (m)
- Plataformas
- Municípios da Área de Influência
- Municípios das Bases de Apoio

Legenda Temática

Atividades Socioeconomicas

- Pesca Artesanal
- Pesca Industrial
- Terminal de Desembarque de Pescado
- Pesca Esportiva
- Área de Merluho
- Camping
- Aeroporto
- Fortaleza / Fortes históricos
- Iate Clube
- Portos
- Praias
- Casas Residenciais/ Veraneio
- Instalações navais
- Outras Instalações Militares
- Hotel / Resort

Unidades de Conservação

- Terrestre
- Marinha

Índice de Sensibilidade Ambiental (ISL)

- 1 - Costões rochosos expostos/ estrutura artificial exposta (alta declividade)
- 2 - Costões rochosos erodidos por ondas (média/baixa declividade)
- 3 - Praias de areia fina / média
- 4 - Praias areia grossa e restingas
- 5 - Praias mistas de areia e cascalho
- 6 - Praias de cascalho Matácões, enrocamentos, rip-rap
- 8 - Estruturas artificiais sólidas protegidas Costões rochosos protegidos
- 9 - Planícies de marés protegidas
- 10 - Marismas Lagoas de água doce com vegetação nas margens Manguezais

PROBABILIDADE DE ALCANCE DO ÓLEO (%)

- 00 - 30
- 30 - 70
- 70 - 100

Indicação de Ocorrência e Áreas com Maior Concentração

- Biguás, Garças e Socós
- Albatroz, Alma-mestre e Petrel
- Fragatas, Pardelas, Atobás, Galvotas, Trínia-réis e Andorinhas do Mar
- Peixes Pelágicos
- Peixes Demersais
- Plâncton
- Áreas de Reprodução de Peixes
- Áreas de Alimentação de Peixes
- Cnidários
- Bancos de Algas e Plantas Aquáticas
- Baleias
- Golinhos
- Tartarugas Marinhas
- Áreas de Reprodução de Tartarugas Marinhas
- Equinodermas
- Gastrópodes
- Poliquetas
- Camarões
- Caranguejos
- Cefalópodes
- Siris
- Moluscos Bivalves
- Corredor de Migração das Baleias Jubarte
- Migração de Tartarugas Marinhas para Desova
- Áreas de Restrição Temporária
- Áreas de Berçário de Peixes e Invertebrados
- Áreas de Alimentação de Peixes, Mamíferos, Quelônios e Invertebrados

Recursos Culturais

- Reserva indígena remanescente de quimbo
- Sítio Arqueológico

Referência

Young (1982); Castro et al (1995); Brandini (1997); BDT (1999); Ximenes & Falcão (2000); Sica (2001); Creed (1999); D'Incao et al (2002); MMA (2002); NOAA (2002); Brasil Viso do Espaço; Campinas: Empresa Monitoramento por Satélite, 2004. Disponível em: <http://www.cbrasat.com.br>; Acesso em: 15 dez 2004; Fontes F106 (2005); <http://www.portosvitoria.com.br>; Base: IBGE, IBGE/P



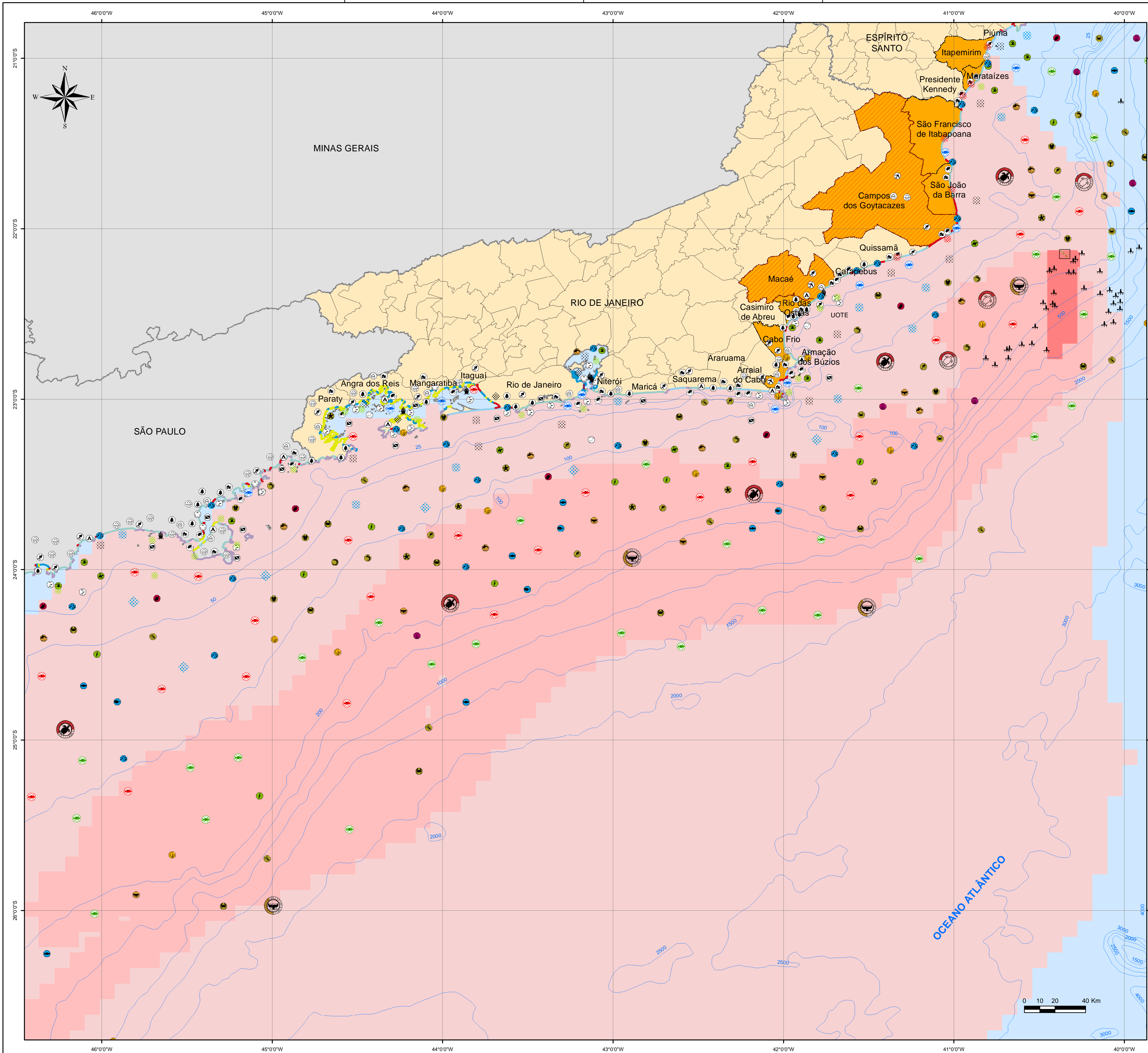
Projeto

UNIDADE OFFSHORE DE TRANSFERÊNCIA E EXPORTAÇÃO

Título

MAPA DE VULNERABILIDADE - CARTA TÁTICA - 1384 m²

Projeção	Geográfica	Datum	SAD-69	Escala	1:1.200.000
Data	Novembro, 2011	Número	Mapa 7	Autor	Leonardo Dias Celso Dias
				Revisão	00



- Legenda**
- Limite intermunicipal
 - Divisa interestadual
 - Batimetria (m)
 - ▲ Plataformas
 - Municípios da Área de Influência
 - ▨ Municípios das Bases de Apoio

- Legenda Temática**
- Atividades Socioeconômicas**
- Pesca Artesanal
 - Pesca Industrial
 - Terminal de Desembarque de Pescado
 - Pesca Esportiva
 - Área de Mergulho
 - Camping
 - Aeroporto
 - Fortaleza / Fortes históricos
 - Iate Clube
 - Portos
 - Praias
 - Casas Residenciais/ Veraneio
 - Instalações navais
 - Outras Instalações Militares
 - Hotel / Resort
- Unidades de Conservação**
- Terrestre
 - Marinha
- Índice de Sensibilidade Ambiental (ISL)**
- 1 - Costões rochosos expostos/ estrutura artificial exposta (alta declividade)
 - 2 - Costões rochosos erodidos por ondas (média/baixa declividade)
 - 3 - Praias de areia fina / média
 - 4 - Praias areia grossa e restingas
 - 5 - Praias mistas de areia e cascalho
 - 6 - Praias de cascalho Matácões, enrocamentos, rip-rap
 - 7 - Estruturas artificiais sólidas protegidas Costões rochosos protegidos
 - 8 - Planícies de marés protegidas
 - 9 - Marismas
 - 10 - Lagoas de água doce com vegetação nas margens Manguezais
- PROBABILIDADE DE ALCANCE DO ÓLEO (%)**
- 00 - 30
 - 30 - 70
 - 70 - 100

- Indicação de Ocorrência e Áreas com Maior Concentração**
- Biguás, Garças e Socós
 - Albatroz, Alma-mestre e Petrel
 - Fragatas, Pardelas, Atobás, Gaivotas, Trinta-réis e Andorinhas do Mar
 - Áreas de Nidificação de Aves Marinhas
 - Peixes Pelágicos
 - Peixes Demersais
 - Plâncton
 - Áreas de Reprodução de Peixes
 - Áreas de Alimentação de Peixes
 - Crustáceos
 - Bancos de Algas e Plantas Aquáticas
 - Baleias
 - Golfinhos
 - Tartarugas Marinhas
 - Áreas de Reprodução de Tartarugas Marinhas
 - Equinodermas
 - Gastrópodes
 - Poliquetas
 - Camarões
 - Caranguejos
 - Cefalópodes
 - Siris
 - Moluscos Bivalves
 - Corredor de Migração das Baleias Jubarte
 - Migração de Tartarugas Marinhas para Desova
 - Áreas de Restrição Temporária
 - Áreas de Berçário de Peixes e Invertebrados
 - Áreas de Alimentação de Peixes, Mamíferos, Quelônios e Invertebrados

- Recursos Culturais**
- Reserva indígena remanescente de quitombo
 - Sítio Arqueológico

Referência

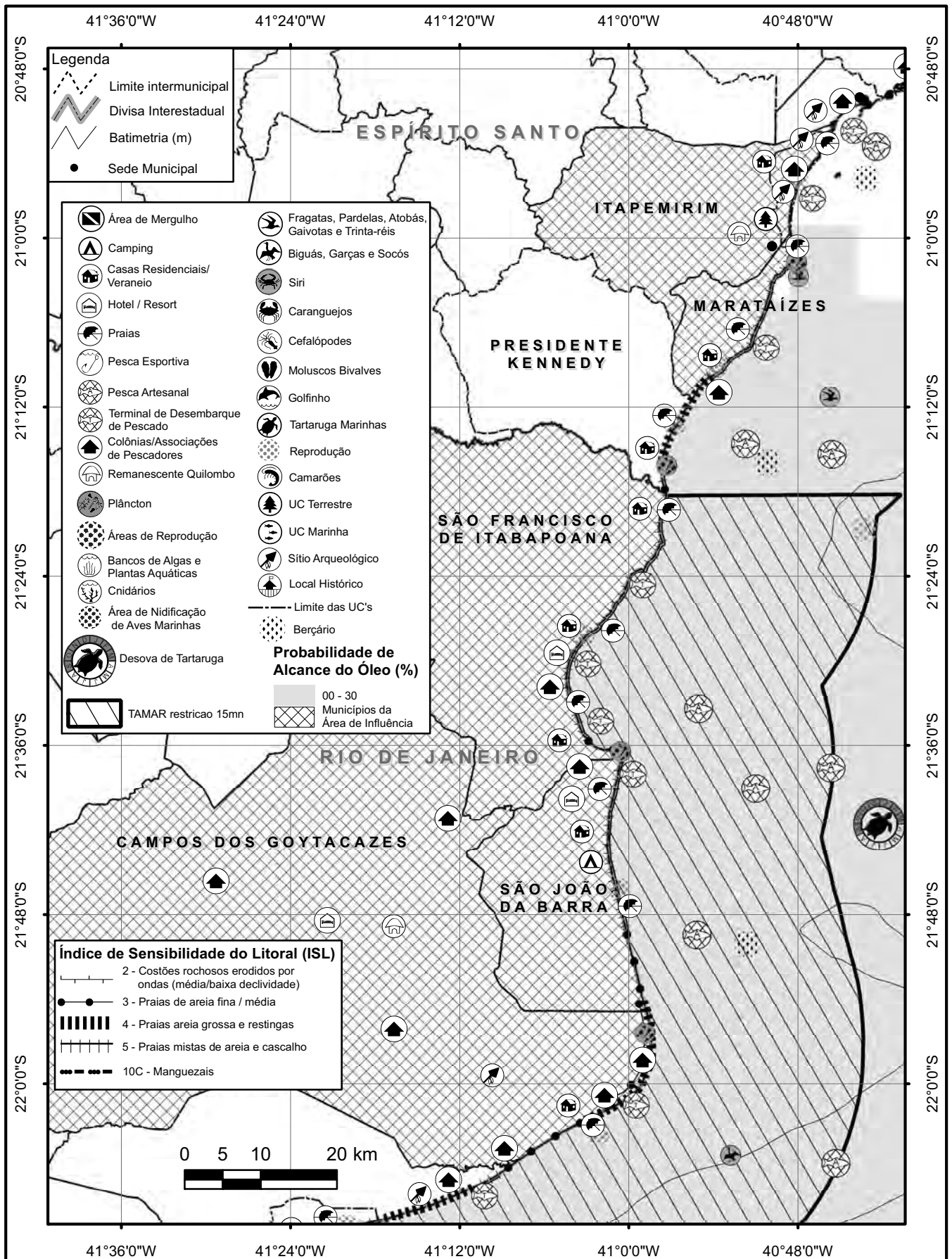
Young (1982); Castro et al (1995); Brandini (1997); BDT (1999); Ximenes & Falcão (2000); Sica (2001); Creed (1999); D'Incao et al (2002); MMA (2002); NOAA (2002); Brasil Visto do Espaço; Campinas: Empresa Monitoramento por Satélite, 2004. Disponível em: <http://www.cbrasat.com.br>. Acesso em: 15 dez 2004; Fontes Fidei (2005); <http://www.portosvitoria.com.br>. Base: IBGE, IBGE.



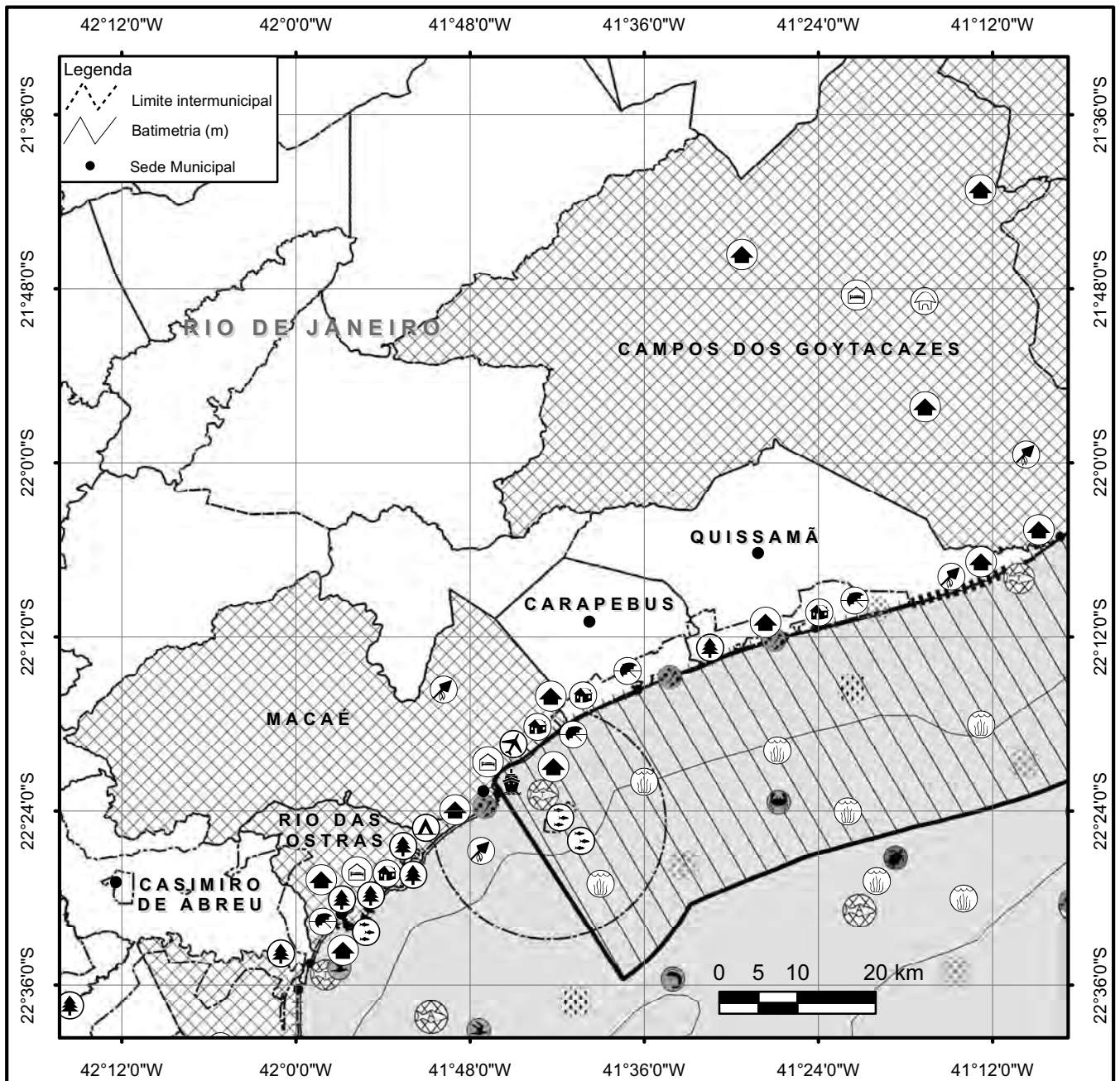
Projeto UNIDADE OFFSHORE DE TRANSFERÊNCIA E EXPORTAÇÃO

Título MAPA DE VULNERABILIDADE - CARTA TÁTICA - 80.000 m²

Projeção	Geográfica	Datum	SAD-69	Escala	1:1.200.000
Data	Novembro, 2011	Número	Mapa 8	Autor	Leonardo Dias Celso Dias
				Revisão	00



		Referências <small>Young (1982); Castro et al. (1995); Brandini (1997); BDT (1999); Ximenez & Falcão (2000); Sick (2001); Creed (1999); D'Incao et al. (2002); MMA (2002c); NOAA (2002); Brasil Visto do Espaço, Campinas: Embrapa Monitoramento por Satélite, 2004. Disponível em: http://www.cdbrazil.cnpm.embrapa.br. Acesso em: 15 dez.2004; Fonteles Filho (2005); http://www.portdevitoria.com.br, Levantamento de campo HabTec, 2007. Base: IBGE; BDEP.</small>	
		Projeto UNIDADE OFFSHORE DE TRANSFERÊNCIA E EXPORTAÇÃO	
Título MAPA DE VULNERABILIDADE AMBIENTAL CARTA OPERACIONAL 1 - ITAPEMIRIM, MARATAÍZES, PRESIDENTE KENNEDY, S. F. ITABAPOANA - S. J.BARRA E CAMPOS DOS GOYTACAZES			
Projeção Geográfica	Datum SAD-69	Escala Gráfica	Data Novembro, 2011
Número Mapa 9	Autor Leonardo Dias Celso Dias	Revisão 00	



Legenda Temática



Referências
 Young (1982); Castro et al. (1995); Brandini (1997); BDT (1999); Ximenez & Falcão (2000); Sick (2001); Creed (1999); Dinco et al. (2002); MMA (2002c); NOAA (2002); Brasil Visto do Espaço, Campinas: Embrapa Monitoramento por Satélite, 2004. Disponível em: <http://www.cdbrazil.cnpm.embrapa.br>. Acesso em: 15 dez. 2004; Fonteles Filho (2005); <http://www.portodevitoria.com.br>; Levantamento de campo HabTec, 2007. Base: IBGE; BDEP.

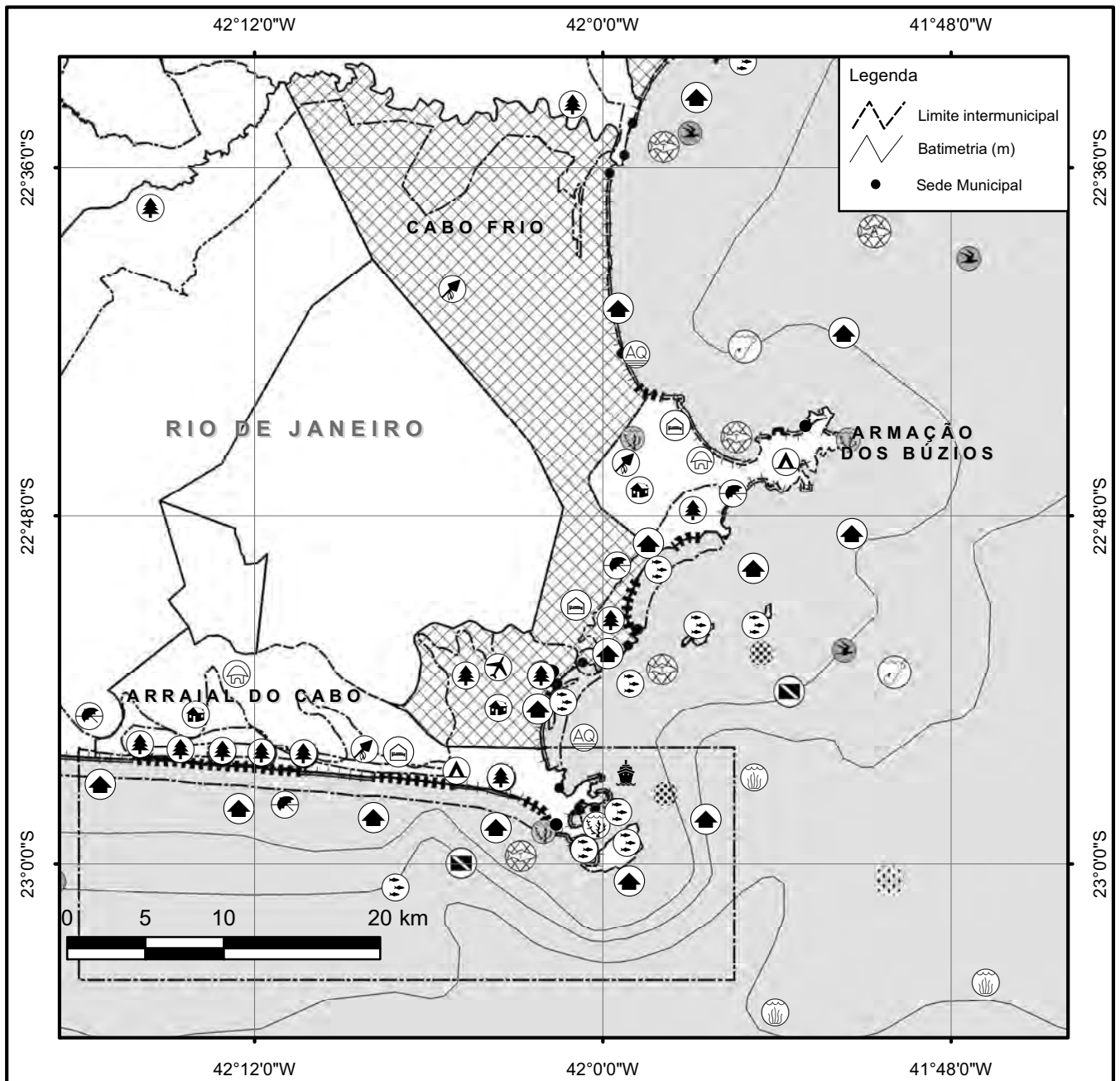


Projeto
 UNIDADE OFFSHORE DE TRANSFERÊNCIA E EXPORTAÇÃO



Título
 MAPA DE VULNERABILIDADE AMBIENTAL
 CARTA OPERACIONAL 2
 QUISSAMÃ - CARAPEBUS - MACAÉ - RIO DAS OSTRAS - CASIMIRO DE ABREU

Projeção Geográfica	Datum SAD-69	Escala Gráfica	Data Novembro, 2011	Número Mapa 10	Autor Leonardo Dias Celso Dias	Revisão 00
-------------------------------	------------------------	--------------------------	-------------------------------	--------------------------	---	----------------------



Legenda Temática

Pesca Artesanal	Aqüicultura	Áreas de Nidificação de Aves Marinhas	UC Marinha	Probabilidade de Alcance do Óleo (%) 00 - 30
Terminal de Desembarque de Pescado	Portos	Berçário	Limite das UC's	
Pesca Esportiva	Praias	Bancos de Algas e Plantas Aquáticas		Índice de Sensibilidade do Litoral (ISL) ●-●-● 1 - Costões rochosos expostos/ estrutura artificial exposta (alta declividade) 4 - Praias areia grossa e restingas 5 - Praias mistas de areia e cascalho - - - - - 10C - Manguezais
Área de Mergulho	Camping	Fragatas, Pardelas, Atobás, Gaivotas e Trinta-réis		
Aeroporto	Casas Residenciais/ Veraneio	Cnidários		
Colônias/Associações de Pescadores	Hotel / Resort	UC Terrestre		
Remanescente Quilombo	Sítio Arqueológico			
Municípios da Área de Influência				

Referências
 Young (1982); Castro et al. (1995); Brandini (1997); BDT (1999); Ximenez & Falcão (2000); Sick (2001); Creed (1999); Dincao et al. (2002); MMA (2002); NOAA (2002); Brasil Visto do Espaço, Campinas: Empresa Monitoramento por Satélite, 2004. Disponível em: <http://www.cdbrasil.cnpm.embrapa.br>. Acesso em: 15 dez.2004; Fonteles Filho (2005); <http://www.portodevitoria.com.br>. Levantamento de campo HabTec, 2007. Base: IBGE; BDEP.

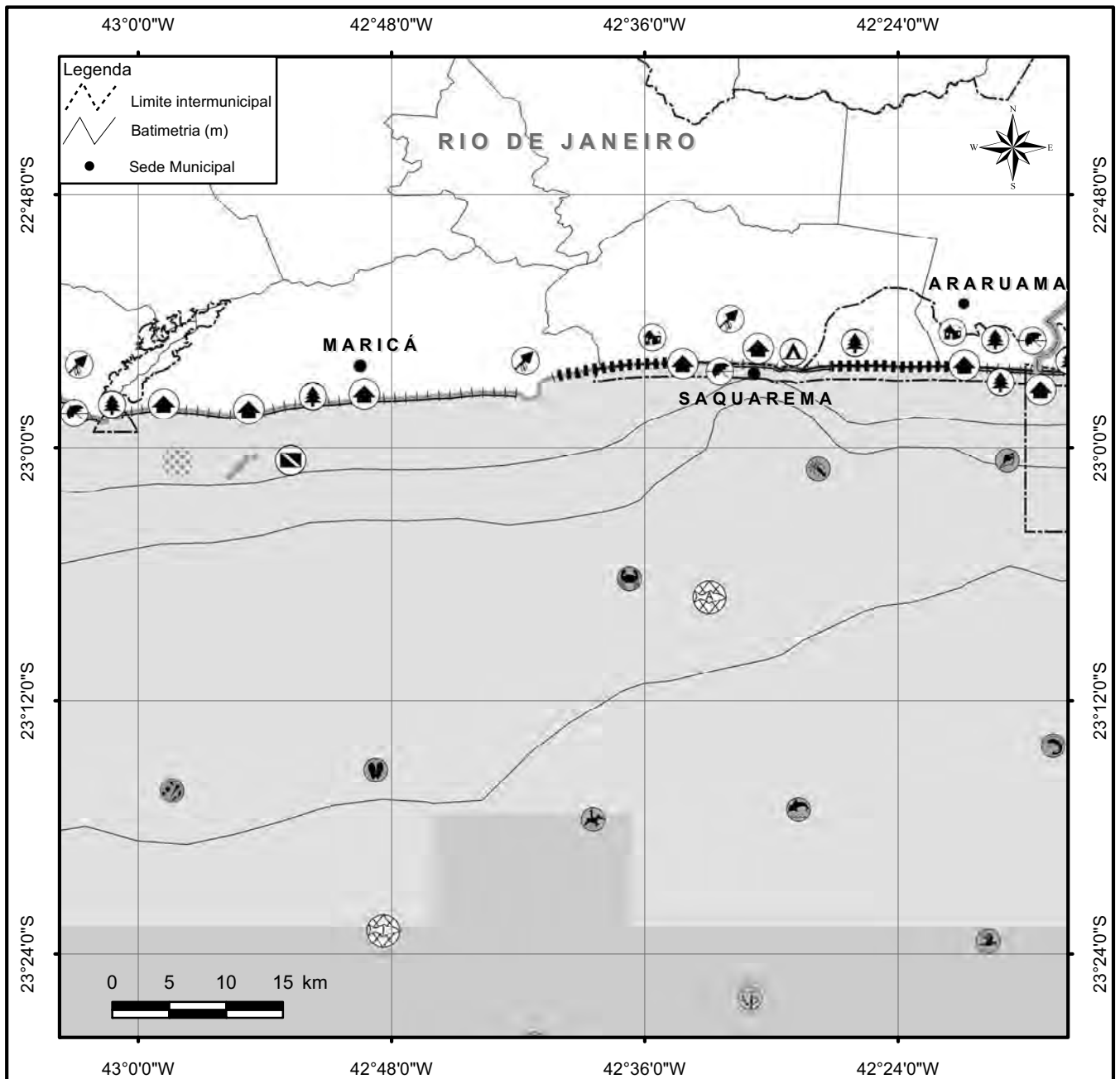


Projeto
 UNIDADE OFFSHORE DE TRANSFERÊNCIA E EXPORTAÇÃO



Título
 MAPA DE VULNERABILIDADE AMBIENTAL
 CARTA OPERACIONAL 3
 ARMAÇÃO DOS BÚZIOS - ARRAIAL DO CABO - CABO FRIO

Projeção Geográfica	Datum SAD-69	Escala Gráfica	Data Novembro, 2011	Número Mapa 11	Autor Leonardo Dias Celso Dias	Revisão 00
-------------------------------	------------------------	--------------------------	-------------------------------	--------------------------	---	----------------------



Legenda Temática

																					Probabilidade de Alcance do Óleo (%)

Referências Young (1982); Castro et al. (1995); Brandini (1997); BDT (1999); Ximenez & Falcão (2000); Sick (2001); Creed (1999); Dinco et al. (2002); MMA (2002c); NOAA (2002); Brasil Visto do Espaço, Campinas: Embrapa Monitoramento por Satélite, 2004. Disponível em: <http://www.cdbrazil.cnpm.embrapa.br>. Acesso em: 15 dez.2004; Fonteles Filho (2005); <http://www.portodevitoria.com.br>; Levantamento de campo HabTec, 2007. Base: IBGE; BDEP.

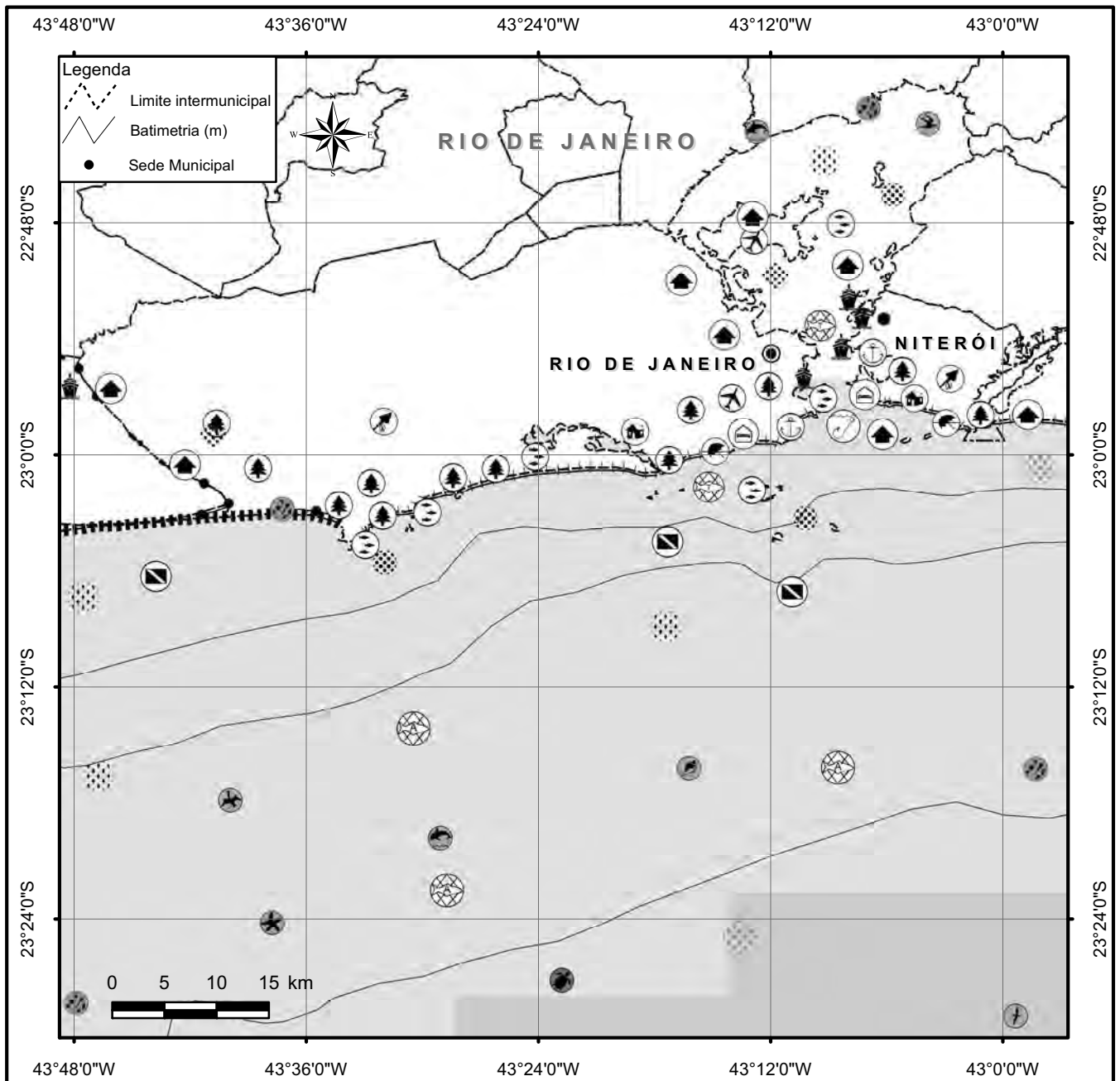


Projeto
UNIDADE OFFSHORE DE TRANSFERÊNCIA E EXPORTAÇÃO



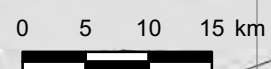
Título
MAPA DE VULNERABILIDADE AMBIENTAL
CARTA OPERACIONAL 4
ARARUAMA, SAQUAREMA E MARICÁ

Projeção Geográfica	Datum SAD-69	Escala Gráfica	Data Novembro, 2011	Número Mapa 12	Autor Leonardo Dias Celso Dias	Revisão 00
-------------------------------	------------------------	--------------------------	-------------------------------	--------------------------	---	----------------------



Legenda

- Limite intermunicipal
- Batimetria (m)
- Sede Municipal



Legenda Temática

Pesca Artesanal	Hotel / Resort	Equinodermas	Probabilidade de Alcance do Óleo (%) 00 - 30 30 - 70
Terminal de Desembarque de Pescado	Fragatas, Pardelas, Atobás, Gaivotas e Trinta-réis	Gastrópodes	
Área de Mergulho	Biguás, Garças e Socós	Tartaruga Marinhas	Índice de Sensibilidade do Litoral (ISL) 1 - Costões rochosos expostos/ estrutura artificial exposta (alta declividade) 4 - Praias areia grossa e restingas 5 - Praias mistas de areia e cascalho 10C - Manguezais
Colônias/Associações de Pescadores	Albatroz, Alma-mestre e Petrel	UC Terrestre	
Praias	Golfinhos	UC Marinha	
Pesca Esportiva	Plâncton	Limite das UC's	
Casas Residenciais/ Veraneio	Áreas de Reprodução		
Sítio Arqueológico	Áreas de Nidificação de Aves Marinhas		
Aeroporto	Áreas de Alimentação		
Portos			

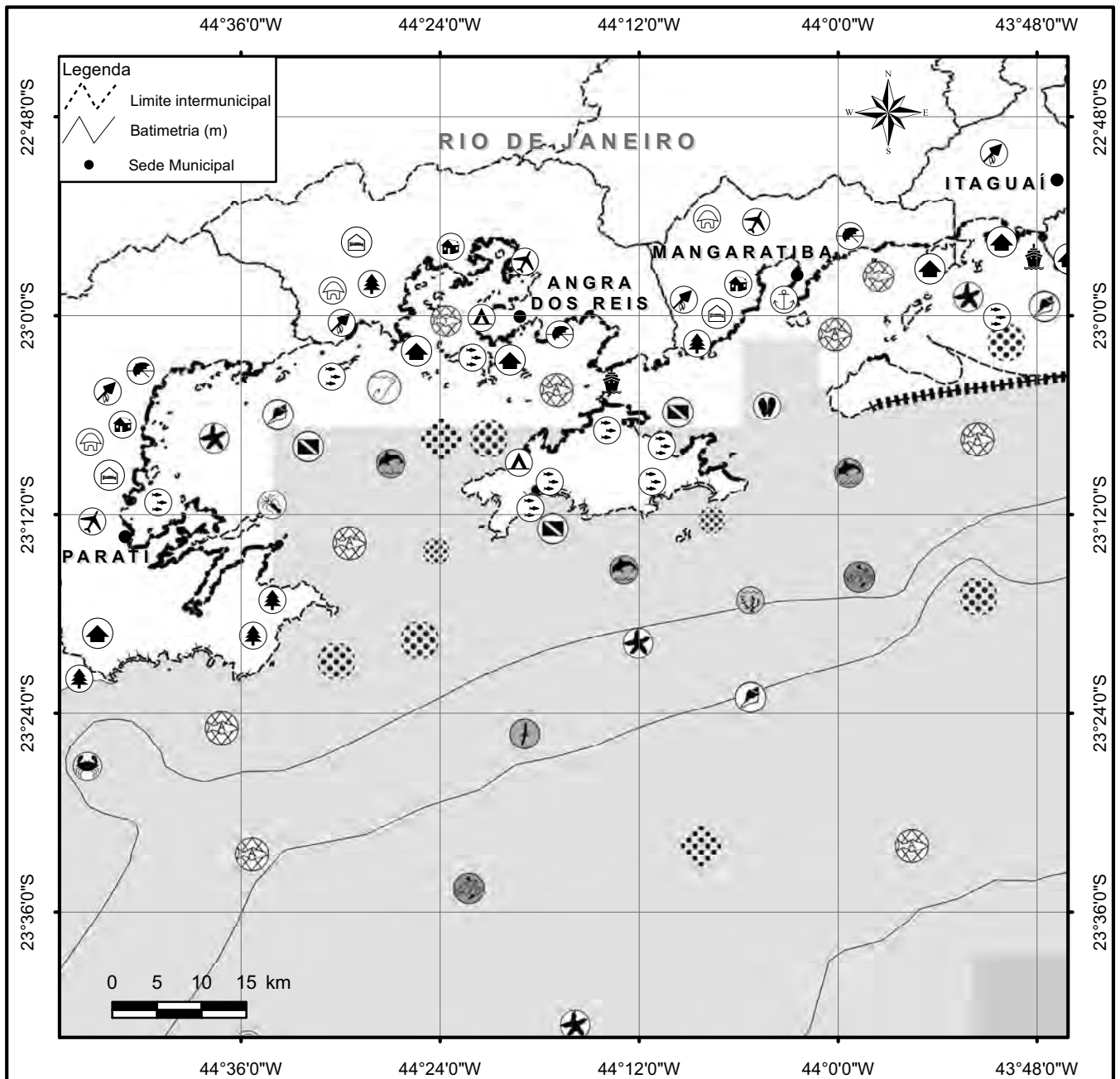


Referências Young (1982); Castro et al. (1995); Brandini (1997); BDT (1999); Ximenez & Falcao (2000); Sick (2001); Creed (1999); Dinco et al. (2002); MMA (2002); NOAA (2002); Brasil Visto do Espaço, Campinas: Embrapa Monitoramento por Satélite, 2004. Disponível em: <http://www.cdbrazil.cnpm.embrapa.br>. Acesso em: 15 dez.2004; Fonteles Filho (2005); <http://www.portodevitoria.com.br>; Levantamento de campo HabTec, 2007. Base: IBGE; BDEP.

Projeto
UNIDADE OFFSHORE DE TRANSFERÊNCIA E EXPORTAÇÃO

Título
MAPA DE VULNERABILIDADE AMBIENTAL
CARTA OPERACIONAL 5
RIO DE JANEIRO E NITERÓI

Projeção Geográfica	Datum SAD-69	Escala Gráfica	Data Novembro, 2011	Número Mapa 13	Autor Leonardo Dias Celso Dias	Revisão 00
-------------------------------	------------------------	--------------------------	-------------------------------	--------------------------	---	----------------------



Legenda Temática

Pesca Artesanal	Hotel / Resort	Equinodermas	Probabilidade de Alcance do Óleo (%) 00 - 30 30 - 70
Terminal de Desembarque de Pescado	Fragatas, Pardelas, Atobás, Gaivotas e Trinta-réis	Gastrópodes	
Área de Mergulho	Biguás, Garças e Socós	Cefalópodes	Índice de Sensibilidade do Litoral (ISL) 1 - Costões rochosos expostos/ estrutura artificial exposta (alta declividade) 4 - Praias areia grossa e restingas 5 - Praias mistas de areia e cascalho 10C - Manguezais
Colônias/Associações de Pescadores	Albatroz, Alma-mestre e Petrel	UC Terrestre	
Praias Iate Clube	Golfinhos	UC Marinha	
Pesca Esportiva	Plâncton	Limite das UC's	
Casas Residenciais/ Veraneio	Áreas de Reprodução		
Sítio Arqueológico	Áreas de Nidificação de Aves Marinhas		
Aeroporto	Áreas de Alimentação		
Portos			

Referências Young (1982); Castro et al. (1995); Brandini (1997); BDT (1999); Ximenez & Falcão (2000); Sick (2001); Creed (1999); Dincoff et al. (2002); MMA (2002c); NOAA (2002); Brasil Visto do Espaço, Campinas: Embrapa Monitoramento por Satélite, 2004. Disponível em: <http://www.cdbrazil.cnpm.embrapa.br>. Acesso em: 15 dez.2004; Fonteles Filho (2005); <http://www.portodevitoria.com.br>. Levantamento de campo HabTec, 2007. Base: IBGE; BDEP.



Projeto

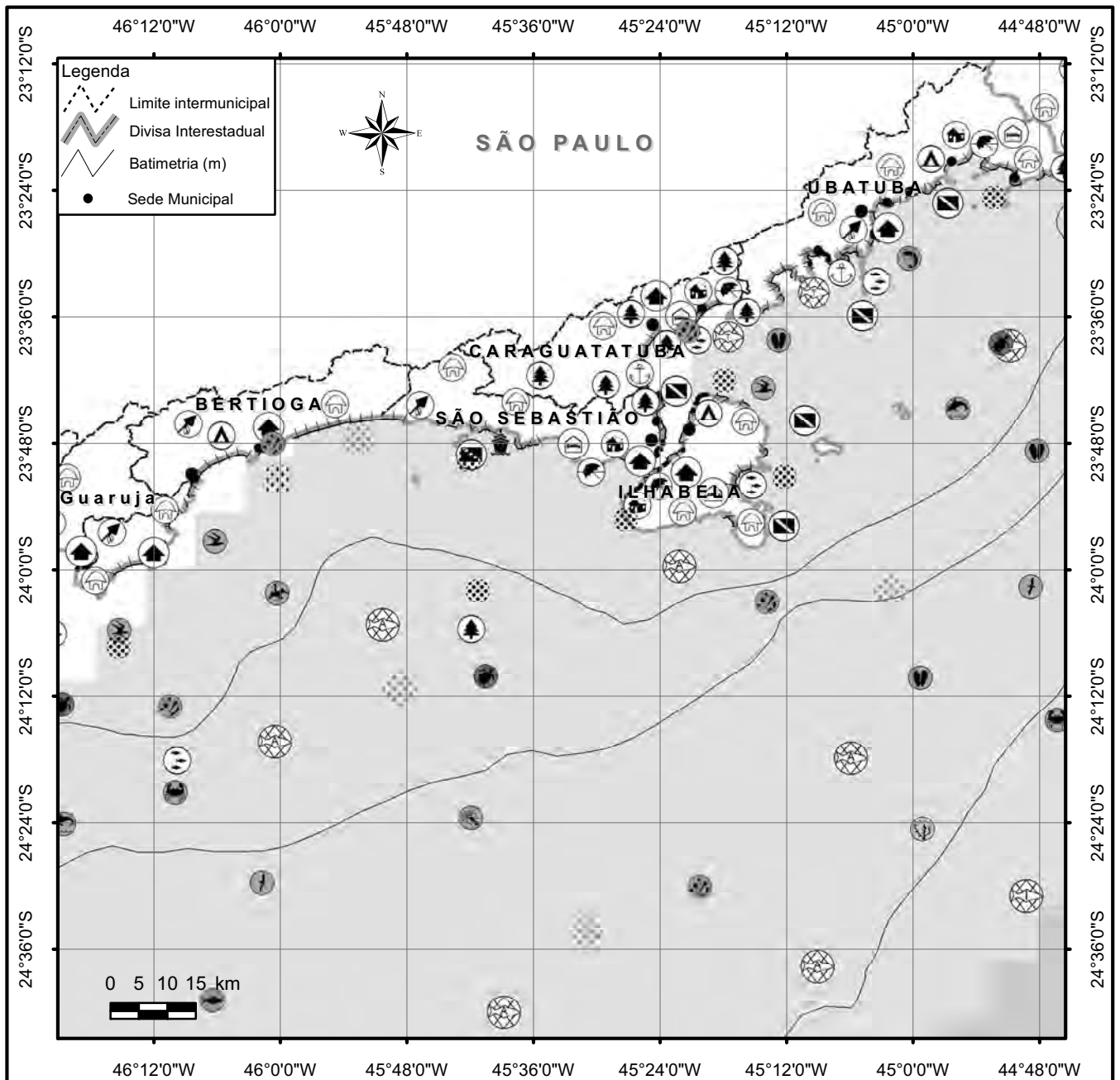
UNIDADE OFFSHORE DE TRANSFERÊNCIA E EXPORTAÇÃO



Título

MAPA DE VULNERABILIDADE AMBIENTAL
 CARTA OPERACIONAL 6
 ITAGUAÍ, MANGARATIBA, ANGRA DOS REIS E PARATI

Projeção Geográfica	Datum SAD-69	Escala Gráfica	Data Novembro, 2011	Número Mapa 14	Autor Leonardo Dias Celso Dias	Revisão 00
-------------------------------	------------------------	--------------------------	-------------------------------	--------------------------	---	----------------------



Legenda Temática

- | | | |
|------------------------------------|---------------------------------------|--------------------|
| Pesca Artesanal | Hotel / Resort | Cnidários |
| Terminal de Desembarque de Pescado | Remanescente Quilombo | Tartaruga Marinhas |
| Área de Mergulho | Biguás, Garças e Socós | UC Terrestre |
| Colônias/Associações de Pescadores | Albatroz, Alma-mestre e Petrel | UC Marinha |
| Praias Iate Clube | Golfinhos | Camarões |
| Camping | Plâncton | Caranguejos |
| Casas Residenciais/ Veraneio | Áreas de Reprodução | Cefalópodes |
| Sítio Arqueológico | Áreas de Nidificação de Aves Marinhas | Moluscos Bivalves |
| Aeroporto | Áreas de Alimentação | Pesca Industrial |
| Portos | | |

Probabilidade de Alcance do Óleo (%)
 00 - 30 30 - 70

Índice de Sensibilidade do Litoral (ISL)
 ●—●—● 1 - Costões rochosos expostos/ estrutura artificial exposta (alta declividade)
 ||||| 5 - Praias mistas de areia e cascalho
 ●—●—● 8B - Costões Rochosos Protegidos

Referências Young (1982); Castro et al. (1995); Brandini (1997); BDT (1999); Ximenez & Falcão (2000); Sick (2001); Creed (1999); Dincoff et al. (2002); MMA (2002c); NOAA (2002); Brasil Visto do Espaço, Campinas: Embrapa Monitoramento por Satélite, 2004. Disponível em: <http://www.cdbrazil.cnpm.embrapa.br>. Acesso em: 15 dez.2004; Fonteles Filho (2005); <http://www.portobevitoria.com.br>; Levantamento de campo HabTec, 2007. Base: IBGE; BDEP.



Projeto

UNIDADE OFFSHORE DE TRANSFERÊNCIA E EXPORTAÇÃO



Título

MAPA DE VULNERABILIDADE AMBIENTAL
 CARTA OPERACIONAL 7
 UBATUBA, SÃO SEBASTIÃO, BERTIOGA, ILHABELA e GUARUJA

Projeção Geográfica	Datum SAD-69	Escala Gráfica	Data Novembro, 2011	Número Mapa 15	Autor Leonardo Dias Celso Dias	Revisão 00
------------------------	-----------------	-------------------	------------------------	-------------------	--------------------------------------	---------------

E) Resultados da Análise de Vulnerabilidade

Neste item estão apresentados os resultados da análise de vulnerabilidade em função das simulações probabilísticas para os quatro cenários de derramamento de óleo. Foram avaliados os efeitos do derrame de óleo sobre as áreas passíveis de serem atingidas pelos quatro cenários acidentais.

1. Pontos de Captação de Água

Através do contato telefônico com diferentes órgãos estaduais (Instituto Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos - IEMA, no estado do Espírito Santo; Instituto Estadual do Ambiente - INEA, no estado do Rio de Janeiro; Departamento de Águas e Energia Elétrica - DAEE e Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo - SEMA no estado de São Paulo) e municipais (Secretaria Municipal de Meio Ambiente de Itapemirim e Secretaria de Agricultura, Agropecuária, Abastecimento e Meio Ambiente de Marataízes - ES; Instituto Bahia de Guanabara – RJ), além de agências da CETESB situadas nos municípios de Ubatuba, São Sebastião, Ilha Bela, Caraguatatuba e Santos - SP, procurou-se obter informações sobre a localização de pontos de captação de água do mar na área afetada pela presença do óleo.

A partir desta busca, identificou-se a existência de apenas um ponto de captação de água. O mesmo localiza-se na enseada de Itaorna, localizada no município de Angra dos Reis (RJ), e pertence à Central Nuclear Almirante Álvaro Alberto (Usinas Angra 1, 2 e 3), que capta água do mar para seu sistema de resfriamento.

De acordo com os resultados apresentados para os quatro cenários de acidentes com derramamento de óleo não há probabilidade de chegada de óleo na costa do município de Angra dos Reis. Portanto este fator não é considerado vulnerável ao toque por óleo.

2. Presença de Concentrações Humanas

Devido às atividades *offshore* concentrarem-se principalmente na Bacia de Campos, esta região apresenta hoje uma grande quantidade de unidades fixas e flutuantes e uma intensa movimentação de embarcações que prestam apoio a essas atividades.

Com isso, os municípios integrantes da área de influência, devido a sua localização no litoral, ao patrimônio natural que abrigam e ao seu elevado grau de urbanização, passaram a ter grande representatividade tanto nas atividades de suporte ao turismo, quanto naquelas decorrentes das atividades *offshore*.

Considera-se que na ocorrência de derramamento de óleo, a rotina desta população será alterada. Segundo Paladino (2000), as atividades de lazer e algumas atividades econômicas deverão sofrer interferências, em função da utilização da área para a implementação das ações de combate a acidentes de derramamento de óleo.

Tanto os trabalhadores e as atividades desenvolvidas na UOTE quanto os demais trabalhadores e instalações da Bacia de Campos no entorno da unidade poderão ter sua rotina alterada em função destas ações, sendo assim, consideradas como áreas vulneráveis a incidentes de vazamento de óleo.

Desta forma, por conta da possibilidade de alteração da rotina tanto da população residente na porção do litoral atingida pela presença de óleo, quanto dos trabalhadores e atividades desenvolvidas na UOTE e nas instalações do entorno, as aglomerações humanas potencialmente afetadas foram classificadas, para fins desta análise, como um fator ambiental de alta sensibilidade e devem ser objeto de atenção das medidas do Plano de Emergência Individual.

Nas simulações probabilísticas realizadas com um pequeno volume de óleo (8 m³) a probabilidade de chegada de óleo na costa é baixa (máximo de 7% no município de Quissamã). Para as simulações de derrame de óleo de volumes médio (200 m³) e intermediário (1.384 m³), a probabilidade da presença de óleo na costa também foi classificada como baixa, variando entre 1 a 16%, com maior probabilidade de toque na área que se estende de Campos dos Goytacazes a Arraial do Cabo (RJ).

Para o cenário de pior caso (80.000 m³), a probabilidade das concentrações humanas existentes na área serem potencialmente afetadas pelo derrame de óleo é baixa (< 25%), assim como observado para os outros cenários. A maior probabilidade de presença de óleo na costa foi registrada no cenário de inverno desde o município de Cabo Frio à Arraial do Cabo (RJ).

Portanto, a baixa probabilidade de toque, observada para os quatro volumes simulados (8 m³, 200 m³, 1384 m³ e 80.000 m³), associada à alta sensibilidade deste fator ambiental, o caracteriza como de média vulnerabilidade ambiental.

3. Rotas de Transporte Marítimo

Importantes regiões portuárias, para as quais convergem as principais rotas de transporte marítimo na região das Bacias de Campos e de Santos, se encontram na região potencialmente afetada por um acidente com derramamento de óleo. O tráfego marítimo da região está relacionado às mais variadas mercadorias, destacando-se graneis sólidos e líquidos, cargas gerais, veículos, operações de apoio às atividades de petróleo, mercadorias em contêineres refrigerados, granito, produtos siderúrgicos, motores, sal, soja, trigo, pesca artesanal e industrial, entre outros. Tais atividades envolvem a circulação de embarcações de porte e tipos diversos.

Cerca de sete portos poderiam ser afetados pela presença de óleo em decorrência de um vazamento, dentre os quais se destacam: o Porto do Rio de Janeiro, com operações de apoio *offshore* e movimentação de carga geral, contêineres, produtos siderúrgicos e turismo; e o Porto de Santos, com operações de apoio *offshore* e com movimentação de graneis (sólidos, líquidos e gás), carga geral, contêineres, produtos siderúrgicos e também turismo.

Além disso, nesta região é registrada a presença de terminais destinados exclusivamente às demandas de apoio da indústria de petróleo *offshore* para os quais há rotas de transporte marítimo significativas, como o Porto de Imbetiba, em Macaé (RJ) e o Terminal Marítimo Almirante Barroso (TEBAR), localizado em São Sebastião (SP).

De acordo com os resultados apresentados para os quatro cenários de acidentes com derramamento de óleo, em um vazamento de volume pequeno

(8 m³) não há probabilidade de chegada de óleo no município de Macaé, onde localiza-se a base de apoio. Já nos vazamentos de volume médio (200 m³) e intermediário (1.384 m³) a probabilidade de chegada de óleo nesta região é baixa (7 % e 8%, respectivamente), com menor tempo de toque de 120 horas. Com relação ao pior caso (80.000 m³), a probabilidade de toque de óleo no município de Macaé também é baixa (14%) com menor tempo de toque na costa em 137 horas.

Com isso as rotas mais vulneráveis ambientalmente seriam as que ligam a base marítima de apoio (Terminal Alfandegário de Imbetiba - TAI) à área da UOTE, uma vez que no caso de um derramamento acidental de óleo, são previstas interferências diretas sobre o tráfego de embarcações podendo, eventualmente, determinar alterações nas rotas de navegação.

Além disso, a presença do óleo pode acarretar eventuais aumentos de percurso e alterações na infraestrutura portuária, em decorrência das possíveis modificações de rotas de embarcações, uma vez que estas poderiam vir a demandar outros portos que não os usualmente utilizados. Esta alteração de itinerários poderia ocasionar a sobrecarga de alguns portos, que poderiam sofrer uma pressão adicional sobre sua infraestrutura, em decorrência do afluxo das embarcações extras que vierem participar das operações de contenção da pluma de óleo.

Desta forma, a alta sensibilidade deste fator, aliada à baixa probabilidade de toque observada nos quatro cenários simulados, caracteriza estas rotas como de média vulnerabilidade ambiental.

4. Áreas de Importância Socioeconômica

A ocorrência de um acidente com derramamento de óleo pode trazer consequências para as modalidades de pesca costeira e oceânica, já que a presença de óleo pode atuar diretamente sobre os estoques pesqueiros e, assim, interferir indiretamente na realização destas atividades, caracterizadas como de alta sensibilidade ambiental.

Neste caso, para a modalidade de pesca costeira de recursos demersais (pescados com redes de emalhar de fundo e espinhel de fundo) e para as áreas de pesca de recursos pelágicos (utilizando vara e isca-viva), os resultados

da simulação probabilística para os quatro cenários (8 m^3 , 200 m^3 , 1384 m^3 e 80.000 m^3) de vazamento de óleo apresentaram, baixa probabilidade de contato do óleo a este fator próximo a costa e após a isóbata de 2.000 m. Já na isóbata de 200m, ao largo do município de Campos dos Goytacazes (RJ), identificou-se que para os quatro cenários avaliados, a probabilidade de contato com óleo é alta.

Portanto, as áreas mais vulneráveis para os recursos pesqueiros seriam aquelas com maior probabilidade de alcance de óleo. Desta forma, a alta sensibilidade deste fator, aliada à probabilidade de baixa à alta, observada nos quatro cenários simulados, caracteriza os recursos pesqueiros como de média a alta vulnerabilidade ambiental.

Com relação às atividades turísticas, sabe-se que, de acordo com os resultados das simulações probabilísticas para os quatro cenários avaliados de derramamento de óleo acidental, as áreas passíveis de serem afetadas incluem a região costeira entre os municípios de Maratáizes (ES) e Santos (SP). Todo esse litoral apresenta regiões de grande concentração de atividades turísticas dentre as quais se destacam o litoral sul do estado do Espírito Santo, a Região dos Lagos e a Costa Verde, no estado do Rio de Janeiro, e o Litoral Norte do estado de São Paulo Assim sendo, por conta da possibilidade de interferências com as atividades turísticas da região, este fator foi classificado como de alta sensibilidade. Deve-se considerar, no entanto, que em função das simulações probabilísticas, para um volume de óleo de pequeno porte (8 m^3), esta região apresenta baixa probabilidade de toque (variando de 1 a 9%). Nas simulações de derrame de óleo de volumes médio (200 m^3) e intermediário (1.384 m^3), a probabilidade da presença de óleo na costa também foi classificada como baixa entre 1 a 16% de probabilidade, com maior probabilidade de toque na área que se estende desde Cabo Frio a Arraial do Cabo (RJ).

Com relação ao cenário de pior caso (80.000 m^3), a probabilidade dos municípios com elevada atividade turística serem potencialmente afetadas pelo derrame de óleo é baixa (< 25%), assim como observado para os outros cenários. A maior probabilidade de presença de óleo na costa foi registrada na Região dos Lagos, no estado do Rio de Janeiro.

Portanto a baixa probabilidade de toque, observada para os quatro volumes simulados (8 m^3 , 200 m^3 , 1384 m^3 e 80.000 m^3), associada à alta sensibilidade deste fator ambiental, o caracteriza como de média vulnerabilidade ambiental.

5. Áreas Ecologicamente Sensíveis

O litoral da região potencialmente afetada pela presença do óleo é classificado, segundo o MMA (2007), como área prioritária para a conservação. Caracteriza-se pela presença de afloramentos do escudo cristalino formando ilhas costeiras e costões rochosos entremeados por praias arenosas, próximo à Mata Atlântica (Coutinho, 2002).

Dentre os costões rochosos identificados nesta área, registra-se no litoral capixaba, a região da Ilha das Andorinhas, no município de Marataízes. No litoral fluminense, registram-se as áreas do Arquipélago de Santana (Macaé); os costões rochosos de Rio das Ostras, que compõem a Unidade de Conservação Monumento Natural dos Costões Rochosos; as Ilhas de Cabo Frio e Ilha do Papagaio (Cabo Frio) e; os costões rochosos de Búzios, que compõem a Unidade de Conservação Parque Natural Municipal dos Corais. Por fim, no litoral paulista, destacam-se os afloramentos rochosos nos municípios de Ubatuba, Ilhabela e São Sebastião.

O litoral da região afetada pela presença do óleo se caracteriza ainda por uma sucessão de arcos de praia, muitas vezes separados por pontões rochosos (Muehe & Corrêa, 1989). As áreas potencialmente atingidas englobam o litoral de cordões arenosos desde o município de Itapemirim até o litoral norte de São Paulo. Associados a estes ambientes estão as áreas de restinga que, segundo Ruschi (1979), no estado do Espírito Santo totalizam cerca de 411 km de extensão e no Estado do Rio de Janeiro, ocupando cerca de 1.200 km². Dentre as áreas de restingas identificadas, citam-se no litoral capixaba os últimos remanescentes de florestas de restingas, situados nos municípios de Itapemirim e Presidente Kennedy. No litoral fluminense registra-se a ocorrência de restingas nos municípios de: São João da Barra (46% das restingas do estado do RJ); Macaé, onde se situa a primeira Unidade de Conservação federal, o Parque Nacional da Restinga de Jurubatiba (BIOMAS/CI, 2007); e Cabo Frio, na Praia do

Peró. Além destas, segundo MMA (2002), existem áreas prioritárias para conservação de restingas na região. Dentre as áreas protegidas estão as restingas da Massambaba (municípios de Araruama e Arraial do Cabo), de Maricá, da Marambaia (municípios do Rio de Janeiro, Itaguaí e Mangaratiba) e da Ilha Grande. No litoral paulista, registra-se a ocorrência de restingas no litoral norte de São Paulo.

Além destes ecossistemas, registram-se na região potencialmente afetada pela presença de óleo, diversas áreas de mangues e estuários. A ocorrência destes ambientes se dá principalmente na região norte fluminense, em áreas associadas à desembocadura dos rios, no entanto há registros para outras regiões como, por exemplo, na Ilha Grande. Dentre os ambientes identificados registra-se no município de São Francisco de Itabapoana os manguezais do estuário do rio Itabapoana, do estuário do rio Paraíba do Sul, do complexo do rio Guaxindiba-Canal Antônio Resende e o manguezal de Gargaú. No Município de São João da Barra estão presentes os manguezais de Iquipari, Lagoa de Grussaí e os da foz do Rio Paraíba do Sul – Pontal de Atafona. No município de Campos dos Goytacazes os manguezais da Barra do Açú (divisa com o Município de São João da Barra) e da Carapeba (Farol de São Tomé, divisa com o município de Quissamã). No litoral paulista, foram identificadas as florestas de mangue que compõem o complexo estuarino de Santos, especificamente em São Vicente.

Assim como observado para manguezais e estuários, os ecossistemas formados por lagoas costeiras, identificadas nesta área, concentram-se na porção norte do estado do Rio de Janeiro. Dentre estes ambientes, registra-se principalmente a lagoa Lagamar, lagoa salgada (Campos dos Goytacazes), lagoa de Manguinhos (São João da Barra) e o complexo lagunar Grussaí/Iquipari (São Francisco do Itabapoana). Todavia, algumas destas lagoas não possuem comunicação direta com o mar.

Segundo NOAA (2002), a caracterização da sensibilidade dos ecossistemas considera os seguintes pontos como de alta relevância:

- persistência natural do óleo no ambiente;
- granulometria do substrato;
- grau de dificuldade para a limpeza da área;

- presença de espécies de animais e plantas raros e sensíveis ao óleo e;
- existência de áreas específicas de sensibilidade ou valor relacionadas ao seu uso.

Segundo estes critérios, a análise da sensibilidade dos costões rochosos permitiu avaliar este ambiente como sendo de baixa sensibilidade. Esta classificação justifica-se pelo tempo de permanência do óleo nestes ambientes de alta energia (ondas e marés), que tende a ser maior em locais abrigados. A partir dos resultados apresentados para os quatro cenários de acidentes com derrame de óleo, a probabilidade de chegada do óleo a costa (especialmente aos costões rochosos identificados) foi diagnosticada como baixa, variando de 1 a 16%. Assim, a baixa probabilidade de toque, aliado a baixa sensibilidade dos costões, caracteriza este ambiente como sendo de baixa vulnerabilidade.

No que diz respeito às praias e áreas de restingas identificadas, estes ambientes são classificados como de média sensibilidade (NOAA, 2002). Esta classificação pode ser atribuída à presença de praias e restingas expostas e parcialmente abrigadas na área potencialmente afetada pela deriva do óleo. A exposição à energia das ondas permite em geral uma rápida limpeza natural do óleo tanto nas praias quanto nas restingas. Com isto, a partir da análise das simulações probabilísticas para os quatro cenários de derramamento de óleo, avalia-se a probabilidade de chegada do óleo nas áreas em destaque como baixa. A maior probabilidade de toque por óleo (9%) observada para o cenário de vazamento de um volume pequeno (8 m^3) de óleo, ocorreu no município de São João da Barra. Para os vazamentos de volume médio (200 m^3) e intermediário (1.384 m^3) a probabilidade de contato do óleo foi de no máximo 16% (Armação dos Búzios), com menor tempo de toque de 40 horas. A maior probabilidade de toque (23%) foi observada para o cenário de pior caso (80.000 m^3), atingindo o município de Cabo Frio.

Desta forma, a baixa probabilidade, observada para os quatro volumes simulados (8 m^3 , 200 m^3 , 1384 m^3 e 80.000 m^3), associada à média sensibilidade destes fatores ambientais, caracterizam as praias e áreas de restinga da região como de baixa vulnerabilidade.

As áreas de mangue e estuários identificados são avaliadas, segundo a NOAA (2002), como de alta sensibilidade. Isto ocorre principalmente devido ao seu complexo dinamismo e às suas conformações e dimensões. Estes ambientes, quando alterados por distúrbios naturais ou antropogênicos, podem acarretar danos, inclusive irreversíveis, para o sistema, comprometendo as importantes funções que realizam. As simulações probabilísticas para os quatro cenários de derramamento de óleo avaliados deram como baixa a probabilidade de chegada do óleo nas regiões supracitadas. Para o derrame de um volume pequeno (8 m^3) de óleo, a probabilidade de toque é de no máximo 7%, atingindo somente alguns municípios do norte fluminense. A maior probabilidade de chegada de óleo nas áreas de mangue e estuários para os vazamentos de volume médio (200 m^3) e intermediário (1.384 m^3) foi de 11%, com menor tempo de toque de 40 horas. No cenário de pior caso, foi observada a maior probabilidade de toque (24%) no município de Armação dos Búzios. Deste modo a baixa probabilidade de toque, associada à alta sensibilidade deste fator ambiental, o caracteriza como de média vulnerabilidade ambiental.

Assim como observado para manguezais e estuários, a sensibilidade das lagoas costeiras é classificada como alta (NOAA, 2002), principalmente em virtude de serem ambientes protegidos. Os resultados das simulações probabilísticas para os quatro cenários de derramamento de óleo permitiu avaliar que a probabilidade de toque do óleo na costa da região norte fluminense, onde concentram-se os ecossistemas lagunares, é baixa variando de 1 a 19%. A maior probabilidade de toque foi registrada para o cenário de pior caso, no município de Campos dos Goytacazes. Considerando a baixa probabilidade do óleo na costa e que as lagoas costeiras possuem barreiras naturais e sem comunicação direta com o mar, esse ecossistema não foi aqui considerado vulnerável.

Algumas áreas da plataforma continental sul-fluminense e paulista e de transição com o talude continental apresentam alta sensibilidade em função da ocorrência do fenômeno da ressurgência e da formação de meandros e vórtices associados ao fluxo da Corrente do Brasil. Esses eventos oceanográficos disponibilizam nutrientes para a zona fótica, enriquecendo a biota local. A extensão deste fenômeno alcança regiões da plataforma continental desde Cabo de São Tomé (RJ) até Santos (SP), influenciando de forma significativa a

dinâmica ambiental da região (Campos et al., 1999; Rodrigues & Lorenzetti, 2001). A partir da análise dos resultados das simulações probabilísticas para os quatro cenários de derramamento de óleo, a probabilidade de toque por óleo nessa região configura-se como baixa. Assim, em função desta classificação e da alta sensibilidade avalia-se as áreas da plataforma continental sul-fluminense e paulista e de transição com o talude continental como média vulnerabilidade.

6. Comunidades Biológicas

Segundo Scholz *et al.* (2001), a sensibilidade das comunidades biológicas para derrames de óleo é extremamente variável em função dos organismos e seus estágios de vida.

Com relação às comunidades planctônicas, a sensibilidade deste grupo é caracterizada como média devido principalmente à alta capacidade de recuperação destes organismos.

A partir dos resultados obtidos com as simulações probabilísticas para os quatro cenários de derramamento de óleo, avaliou-se a probabilidade de contato do óleo com as comunidades planctônicas como de baixa a alta, em função das faixas de probabilidade de toque. Assim, as comunidades situadas na região oceânica teriam maior probabilidade de contato do que aquelas encontradas próximas à região costeira. A partir destes resultados é possível avaliar a vulnerabilidade ambiental dessa comunidade como de baixa a média.

No caso das comunidades bentônicas da região costeira, a presença de espécies de importância econômica, como o mexilhão *Perna perna*, assim como, a identificação de bancos de corais rasos na área protegida pelo Parque Natural Municipal dos Corais, em Búzios, caracteriza esse grupo como sendo de alta sensibilidade. Para as comunidades bentônicas da plataforma continental e de águas profundas, a sensibilidade é também avaliada como alta, principalmente pelo pouco conhecimento sobre tais comunidades.

A partir da análise das simulações probabilísticas para os quatro cenários de derramamento de óleo pode-se observar que tanto a região costeira quanto a região oceânica apresentam probabilidade de toque entre baixa e média. Na região oceânica, em função da profundidade da coluna d'água, a comunidade

bentônica só seria afetada em função do afundamento de partículas de óleo resultantes do processo de intemperização. Deste modo, considerando sua alta sensibilidade, a comunidade bentônica apresenta média a alta vulnerabilidade ambiental.

Entre os peixes demersais e pelágicos, os resultados obtidos com a análise das simulações probabilísticas para os quatro cenários de derrame de óleo conferem baixa a alta probabilidade de contato do óleo a estes organismos, dependendo da área atingida. Portanto, as áreas mais vulneráveis para os recursos pesqueiros seriam aquelas com maior probabilidade de alcance da pluma. Desta forma, a alta sensibilidade deste fator, aliada à probabilidade de baixa à alta, observada nos quatro cenários simulados, caracteriza os recursos pesqueiros como de média a alta vulnerabilidade ambiental.

Com relação às tartarugas marinhas é importante destacar que, em áreas prioritárias para a conservação destes organismos na costa brasileira, são estabelecidas áreas e períodos de restrição temporária para atividades de exploração e produção de óleo e gás de acordo com a Instrução Normativa conjunta IBAMA/ICMBio nº1/2011, incluindo, as etapas de levantamentos de dados sísmicos, perfuração de poços petrolíferos, instalação ou lançamento de dutos para escoamento de óleo, gás e água de produção, instalação de unidade de rebombeio de óleo, gás e água de produção e sondagens geotécnicas marinhas. No estado do Rio de Janeiro, essa área compreende desde o município de Macaé até Barra do Itabapoana, no município de São Francisco de Itabapoana (divisa de estados RJ/ES). O período de reprodução de tartarugas marinhas é de 1º de outubro ao último dia de fevereiro na área de até 15 milhas da costa (28 km) entre Macaé e Barra do Itabapoana (IBAMA/ICMBio, 2011)

A definição destas áreas se justifica pela presença de importante área de reprodução de tartaruga-cabeçuda (*Caretta caretta*) ao norte da Bacia de Campos e de ocorrência de registros não reprodutivos de tartaruga-verde (*Chelonia mydas*), tartaruga-oliva (*Lepidochelys olivacea*), tartaruga-de-pente (*Eretmochelys imbricata*) e tartaruga-de-couro (*Dermochelys coriacea*) na Bacia de Campos e Santos (TAMAR, 2009).

Assim, em função da presença de áreas de reprodução e alimentação, os quelônios da área potencialmente afetada pela presença de óleo apresentam alta

sensibilidade ambiental. Segundo os resultados das simulações para os quatro cenários de derrame de óleo, a probabilidade do óleo atingir as áreas de reprodução e alimentação varia entre baixa e média, uma vez que a área da UOTE, dista 31 km da área de restrição temporária acima descrita e, desse modo, não haverá interferência da atividade na mesma. Assim, a probabilidade de toque por óleo entre baixa e média associada à alta sensibilidade configura média a alta vulnerabilidade ambiental a este fator.

Na área da UOTE são observadas, ainda, rotas de migração de mamíferos marinhos entre áreas de reprodução, mais ao norte, e áreas de alimentação, mais ao sul, principalmente das baleias jubarte (*Megaptera novaeangliae*) e franca (*Eubalena australis*). A presença destas espécies é frequente durante os meses de julho a novembro (baleia jubarte) e junho a dezembro (baleia franca), nas águas da costa brasileira. Pequenos cetáceos, como por exemplo, a espécie *Sotalia guianensis*, utilizam águas costeiras e oceânicas da região das Bacias de Campos e Santos como área de residência ou de ocupação sazonal.

Na área costeira do município de Marataízes (ES) é registrada a ocorrência do golfinho-de-dentes-rugosos (*Steno bredanensis*), do golfinho-de-nariz-de-garrafa (*Tursops truncatus*), do boto cinza (*Sotalia guianensis*) e da toninha (*Pontoporia blainvillei*). Estas duas últimas espécies também são observadas associadas à Foz do Rio Paraíba do Sul e à plataforma continental interna, enquanto o golfinho-de-dentes-rugosos (*Steno bredanensis*), o golfinho-de-nariz-de-garrafa (*Tursops truncatus*) e a toninha (*Pontoporia blainvillei*) são registrados na plataforma externa norte-fluminense (MMA, 2007).

Os cetáceos mysticetos da área potencialmente afetada pela presença de óleo apresentam alta sensibilidade ambiental. Com base nos resultados das simulações probabilísticas para os quatro cenários de derrame de óleo, a probabilidade de o óleo alcançar a rota migratória de cetáceos mysticetos varia entre média e alta. Assim, em função da localização da rota migratória na área possivelmente afetada pelo vazamento de óleo, esta comunidade apresenta um grau de vulnerabilidade alto, mesmo que a resposta dos cetáceos a este tipo de agressão consista no afastamento destes animais da área.

Ao longo da área potencialmente afetada por óleo existem várias ilhas, ilhotas e rochedos que constituem abrigo para aves marinhas, servindo de área de nidificação, de pouso para descanso e alimentação (Alves *et al.*, 2004).

Em regiões de águas ultraprofundas, destaca-se a ocorrência de sítios de alimentação de aves marinhas como juvenis de albatroz-de-sobrancelha-negra (*Thalassarche melanophris*), petréis, e a pardela-de-óculos (*Procellaria conspicillata*). Segundo EFE (2004), no litoral sul do Espírito Santos, registra-se a presença de sítios de repouso do atobá-marrom (*Sula leucogaster*), do trinta-réis-de-bico amarelo (*Thalasseus sandvicensis eurygnathus*) e o trinta-réis-de-bico vermelho (*Sterna hirudinacea*).

De acordo com Alves *et al.* (2004), existem ainda registros de nidificação em ilhas costeiras no litoral do Rio de Janeiro para o biguá (*Phalacrocorax brasilianus*), atobá-marrom (*Sula leucogaster*), fragatas (*Fregata magnificens*), o savacu (*Nyctiocolax nyctiocolax*), gaivotão (*Larus dominicanus*), trinta-réis-de-bico amarelo (*Thalasseus sandvicensis eurygnathus*) e o trinta-réis-de-bico vermelho (*Sterna hirudinacea*).

De acordo com Campos *et al.* (2004), seis espécies de aves insulares marinhas formam colônias reprodutivas no litoral paulista: fragatas (*Fregata magnificens*), atobás (*Sula leucogaster*), gaivotão (*Larus dominicanus*), o trinta-réis-real (*Sterna maxima*) e o trinta-réis-de-bico-amarelo (*Sterna eurygnatha*) em ilhas distribuídas nos municípios de Ilhabela (Ilhas Cagadinha, Prainha, Figueira e Ilhote Cadó), São Sebastião (Ilhas Itaçuca, Apra, Alcatrazes, Amigos, Tartaruga, Porto, Rasa, Oratório e Ilhote Caranha) e Santos (Laje de Santos).

As aves marinhas apresentam alta sensibilidade ambiental. De acordo com os resultados das simulações probabilísticas para os quatro cenários de derrame de óleo, no caso das aves localizadas nos sítios de reprodução, a probabilidade de toque por óleo se caracteriza como baixa. No entanto, os sítios oceânicos de alimentação de albatrozes, petréis e pardelas apresentam de média a alta probabilidade de toque por óleo. Deste modo, a vulnerabilidade ambiental associada a este fator pode variar entre média a alta.

7. Presença de Unidades de Conservação, Terras Indígenas, Sítios Arqueológicos e Comunidades Tradicionais

A importância biológica dos diversos ecossistemas registrados na área potencialmente afetada pela presença do óleo se reflete no número de Unidades de Conservação (UCs) identificadas na porção litorânea da mesma. Foram registradas 66 Unidades de Conservação entre a região costeira e a isóbata de 50 metros de profundidade (Mapas II.8.4.2-21 a II.8.4.2-24). Com base nos resultados das simulações probabilísticas para os quatro cenários de acidentes com derramamento de óleo, a probabilidade da chegada do óleo a costa (especialmente às UCs) foi diagnosticada como baixa, variando de 1 a 24%. Sendo o tempo mínimo de chegada à costa de 49 horas, no município de Campos dos Goytacazes (pior caso, cenário de inverno).

Deste modo, o grau de vulnerabilidade foi considerado médio, uma vez que, embora sua sensibilidade ambiental seja alta, a probabilidade de toque de óleo é baixa em todos os cenários de vazamento simulados.

Apesar de algumas terras indígenas e comunidades quilombolas estarem localizadas nas proximidades do litoral, poucas são parcialmente banhadas pelo mar, apresentando, portanto, baixa sensibilidade ambiental para todos os cenários de derramamento de óleo considerados nessa análise. Nos municípios capixabas potencialmente afetados por esta atividade não há registro da presença de comunidades quilombolas ou de áreas indígenas ao longo do litoral.

De acordo com a Fundação Nacional do Índio (FUNAI, 2011) e o Conselho Indigenista Missionário (CIMI, 2008), os registros apontam para a presença de duas Terras Indígenas no litoral sul fluminense, ambas situadas em Paraty (Guarani Araponga e Paraty-Mirim).

A Fundação Palmares (2011) indica a presença de comunidades quilombolas no sul do Espírito Santo, em Itapemirim, no litoral fluminense, nos municípios de São Francisco do Itabapoana, Campos dos Goytacazes, Quissamã, Cabo Frio, Armação dos Búzios e Paraty e no litoral paulista no município de Ubatuba, conforme é indicado no Mapa de Vulnerabilidade Ambiental (Mapas II.8.4.2-21 a II.8.4.2-24).

Assim, em função dos resultados das simulações probabilísticas para os quatro cenários avaliados a probabilidade de toque por óleo nas Terras Indígenas e comunidades quilombolas é classificada como baixa, variando de 1 a 24%. A baixa sensibilidade destes fatores associada à baixa probabilidade de toque por óleo, configuram, tanto as terras indígenas quanto as comunidades quilombolas da região, como sendo de baixa vulnerabilidade ambiental.

O Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional (IPHAN, 2011) registra a presença de sítios arqueológicos em todo Brasil. Com exceção de alguns sambaquis e vestígios históricos, no litoral não é comum a presença de sítios arqueológicos. Estes, geralmente, não se situam a beira mar. Este fator, de média sensibilidade ambiental, apresenta, com base nos resultados das análises probabilísticas para os quatro cenários de derrame de óleo, baixa probabilidade de ser afetado por toque de óleo, apresentando, portanto, baixa vulnerabilidade ambiental.

Em relação às comunidades tradicionais, na área potencialmente afetada por óleo, destaca-se o registro de comunidades caiçaras nos municípios fluminenses de Armação dos Búzios, Arraial do Cabo, Angra dos Reis (Ilha Grande), e Paraty, e nos municípios paulistas de Ubatuba, Ilhabela, São Sebastião e Santos (Arnt & Wainer; 2006; Begossi, 2006; IBAMA, 2008). De acordo com os resultados apresentados para os cenários de derramamento de óleo, a baixa probabilidade destas comunidades serem atingidas por óleo, associada à alta sensibilidade ambiental deste fator, o classifica como sendo de média vulnerabilidade ambiental.

F) Considerações Finais

A análise da vulnerabilidade ambiental do derramamento acidental de óleo pela Unidade *Offshore* de Transferência e Exportação – UOTE, Bacia de Campos, objetivou identificar as áreas ambientais passíveis de serem atingidas, estabelecendo-se o grau de vulnerabilidade a partir da sensibilidade ambiental dos mesmos e da probabilidade (de 0 a 100 %) de serem atingidos por manchas de óleo.

Considerando os quatro volumes simulados (8, 200, 1.384 e 80.000 m³), em todos os casos haveria probabilidade do óleo atingir a costa. Nos vazamentos de pequeno (8 m³), médio (200 m³) e volume intermediário (1.384 m³), a probabilidade de chegada de óleo na costa estaria entre 1% e 16%, e o menor tempo de toque seria de 51 h.

Em relação ao pior caso (80.000 m³), o tempo mínimo de chegada à costa seria 49 horas, cenário de inverno. A maior probabilidade de presença de óleo na costa, 24%, foi registrada no cenário de inverno desde o município de Armação dos Búzios à Cabo Frio.

De maneira geral, os resultados da análise de vulnerabilidade mostraram que a região potencialmente atingida pela presença do óleo apresenta baixa probabilidade de toque. No entanto, devido à alta sensibilidade de alguns fatores ambientais analisados, a área é caracterizada como de média a alta vulnerabilidade ambiental.

G) Referências Bibliográficas

ALVES, V. S., et al. Aves marinhas e aquáticas das ilhas do litoral do Estado do Rio de Janeiro. In: J. O. Branco (Ed.). **Aves marinhas e insulares brasileiras: bioecologia e conservação**. Itajaí: Univali, p.83-100. 2004.

ARNT, R. & WAINER, J. **As Últimas Praias de Ubatuba a Paraty**. São Paulo: Terra Viagem Editora, 179p. 2006.

ASA (Applied Science Associates South America), 2011. Modelagem do Transporte e Dispersão de Óleo no Mar para a Unidade *Offshore* de Transferência e Exportação (UOTE) na Bacia de Campos. Relatório Técnico, Revisão 00 (21 de setembro de 2011).

BEGOSSI, A. The ethnoecology of caiçara methapopulations (Atlantic Forest, Brazil): ecological concepts and questions. **Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine**. 19p. 2006.

BIOMAS/CI (Instituto de Pesquisas e Conservação da Biodiversidade dos Biomas Brasileiros/Conservation International). 2007. **Biodiversity Conservation of the Restingas in the State of Rio de Janeiro**. Disponível em: <http://www.cepf.net/ImageCache/cepf/content/pdfs/final_5fbiomass_2epdf/v1/final_5fbiomass.pdf>. Acesso em julho de 2008.

BRASIL. Instrução Normativa Conjunta N° 1, de 27 de MAIO de 2011.

BRASIL. **Resolução CONAMA n° 398**, de 11 de junho de 2008.

CAMPOS, E. D., et. al.. Shelf break upwelling driven by Brazil Current cyclonic meanders. **Geophys. Res. Letters** (accepted in Dec/1999) – 4p. 1999.

CAMPOS, F. P., et al. Aves insulares marinhas, residentes e migratórias, do litoral do Estado de São Paulo. In **Aves Marinhas Insulares brasileiras: bioecologia e conservação** (organizador Joaquim Olinto Branco). Editora da Univali., Itajaí, SC. 2004.

CIMI - Conselho Indigenista Missionário. **Povos indígenas: banco de dados**. Disponível em: www.cimi.org.br Acesso em: 11 de agosto de 2011.

COUTINHO, R. 2002. Bentos de Costões Rochosos. In: PEREIRA, R.C. **Biologia Marinha**. Rio de Janeiro : Interciências, 382p.

EFE, M.A. Aves marinhas das ilhas do Espírito Santo. P.101-118 *in* Aves marinhas e insulares brasileiras: bioecologia e conservação (Organizado por Joaquim Olinto Branco). Editora da UNIVALI, Itajaí, SC. 2004.

FUNAI - Fundação Nacional do Índio. **Povos indígenas: banco de dados**. Disponível em: www.funai.gov.br. Acesso em: 11 de agosto de 2011.

FUNDAÇÃO PALMARES. **Comunidades quilombolas: Banco de dados**. Disponível em: www.palmars.com.br. Acesso em: 11 de agosto de 2011. IBAMA/ICMBio. (2011). Instrução Normativa N° 1, de 27 de maio de 2011.

Iphan, 2011 IPHAN - Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional. **Banco de dados do patrimônio arqueológico.** Disponível em: www.iphan.gov.br/bancodados/arqueologico/pesquisasitiosarqueologicos.asp. Acesso em: 25 de agosto de 2011.

KALY, U., et al. Environmental Vulnerability Index (EVI) to Summarise National Environmental Vulnerability Profiles. (Rep. No. SOPAC Technical Report 275). New Zealand: South Pacific Applied Geoscience Commission. 1999.

MMA - Ministério do Meio Ambiente, 2002. **Brasileira – Avaliação e Identificação de Áreas e Ações Prioritárias para Conservação, Utilização Sustentável e Repartição de Benefícios da Biodiversidade Brasileira.** Brasília, DF: Ministério do Meio Ambiente, 404 p, 2002a.

MMA.- Ministério do Meio Ambiente. **Áreas Prioritárias para Conservação, Uso Sustentável e Repartição dos Benefícios da Biodiversidade Brasileira.** 2007.

MUEHE, D. e CORRÊA, C.H.T. Dinâmica de praia e transporte de sedimentos na restinga da Maçambaba, RJ. Rev. Brasil. Geoc., 19, 3,p/ 387-392, 1989.

NOAA - National Oceanic and Atmospheric Administrations. **Environmental sensitivity index guidelines.** Version 3.0. NOAA Technical Memorandum NOS OR&R 11. 89pp. 2002.

PALADINO, E.E. Modelagem Matemática e Simulação Numérica de Trajetórias de Derrames de Petróleo no Mar. Universidade Federal de Santa Catarina, 2000.

RODRIGUES, R. R. & LORENZZETTI, J. A. A numerical study of the effects of bottom topography and coastline geometry on the Southeast Brazilian coastal upwelling. **Continental Shelf Research** 21, 371±394. 2001.

RUSCHI, A.. 1979. As restingas do Estado do Espírito Santo. **Boletim do Museu de Biologia Prof. Mello Leitão 91:** 1-41.

SCHOLZ, D. et al.. The Selection Guide for Oil Spill Applied Technologies — A Guidance Document for Addressing oil spills in Coastal Marine Waters, inland on land, and inland waters. In: **Proceedings for 2001 Coastal Zone Conference**, Cleveland, OH, 2001.

TAMAR, 2009. Banco de Dados TAMAR/SITAMAR. Contato: Alexsandro Santos (alex@tamar.org.br).

I - INTRODUÇÃO

A Modelagem de transporte e dispersão de óleo da UOTE está apresentada a seguir.

Modelagem do Transporte e Dispersão de Óleo no Mar para a Unidade Offshore de Transferência e Exportação (UOTE) na Bacia de Campos



Revisão 00
Nov/2011

**Modelagem do Transporte e Dispersão
de Óleo no Mar para a Unidade *Offshore*
de Transferência e Exportação (UOTE) na
Bacia de Campos**

Revisão 00

Novembro / 2011



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 do Transporte e Dispersão de Óleo no Mar para a Unidade *Offshore* de Transferência e Exportação (UOTE) na Bacia de Campos. Relatório Técnico, Revisão 00 (04 de novembro de 2011). 110pp+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 VENTO	II-1
II.1.2 CAMPOS DE CORRENTES	II-4
II.1.3 PONTO DE RISCO E VOLUMES DE DERRAME	II-5
II.1.4 CARACTERÍSTICAS DO PRODUTO UTILIZADO	II-6
II.2 CRITÉRIO DE PARADA ADOTADO NAS SIMULAÇÕES	II-7
II.3 RESUMO DOS CENÁRIOS SIMULADOS	II-7
III RESULTADOS DAS SIMULAÇÕES DE DERRAME DE ÓLEO	III-1
III.1 SIMULAÇÕES PROBABILÍSTICAS	III-1
III.1.1 SIMULAÇÕES PROBABILÍSTICAS – VOLUME PEQUENO	III-3
III.1.2 SIMULAÇÕES PROBABILÍSTICAS – VOLUME MÉDIO	III-11
III.1.3 SIMULAÇÕES PROBABILÍSTICAS – VOLUME INTERMEDIÁRIO	III-22
III.1.4 SIMULAÇÕES PROBABILÍSTICAS – VOLUME DE PIOR CASO	III-32
III.2 SIMULAÇÕES DETERMINÍSTICAS CRÍTICAS	III-43
III.3 SIMULAÇÕES DETERMINÍSTICAS PARA AS CONDIÇÕES METEOROLÓGICAS E OCEANOGRÁFICAS MAIS FREQUENTES	III-59
IV CONSIDERAÇÕES FINAIS	IV-1
V BIBLIOGRAFIA	V-1
VI EQUIPE TÉCNICA	VI-1
ANEXO A – DESCRIÇÃO DO SISTEMA DE MODELOS OILMAP	A-1
ANEXO B – DESCRIÇÃO DO NCEP/NCAR	B-1
ANEXO C – DESCRIÇÃO DO CAMPO DE VENTOS	C-1

LISTA DE TABELAS

Tabela II-1 - Coordenadas (SAD 69) do ponto de risco.....	II-5
Tabela II-2 - Características do óleo tipo Roncador P-54.....	II-7
Tabela II-3 - Cenários considerados nas simulações probabilísticas para a UOTE.....	II-8
Tabela III-1 - Extensão da costa com probabilidade de toque.....	III-1
Tabela III-2 - Resumo dos resultados da modelagem probabilística.	III-2
Tabela III-3 - Lista de municípios com probabilidade de toque para o cenário de derrame 8 m ³ nos períodos de verão e inverno.	III-11
Tabela III-4 - Lista de municípios com probabilidade de toque para o cenário de derrame de 200 m ³ nos períodos de verão e inverno.....	III-20
Tabela III-5 - Lista de municípios com probabilidade de toque para o cenário de derrame de 1.384 m ³ nos períodos de verão e inverno.....	III-30
Tabela III-6 - Lista de municípios com probabilidade de toque para o cenário de derrame de pior caso nos períodos de verão e inverno.	III-41
Tabela III-7 - Resumo dos cenários determinísticos críticos com probabilidade de toque de óleo na costa.	III-43
Tabela III-8 - Resumo dos cenários determinísticos mais frequentes de verão e de inverno.	III-59

LISTA DE FIGURAS

Figura I-1 - Localização do ponto de risco na Bacia de Campos.	I-1
Figura II-1 - Instantâneo do campo de vento utilizado na modelagem de deriva de óleo apresentada neste estudo (condição típica de verão).....	II-2
Figura II-2 - Instantâneo do campo de vento utilizado na modelagem de deriva de óleo apresentada neste estudo (condição típica de inverno).....	II-3
Figura II-3 - Grade definindo os contornos de terra (grade <i>land-water</i>) para a modelagem de deriva de óleo.	II-5
Figura III-1 - Cenário UOTE_VER_8_30D. Contornos de probabilidade de óleo na água para um acidente na Bacia de Campos, 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 UOTE_VER_8_30D. Contornos do tempo de deslocamento do óleo na água para um acidente na Bacia de Campos, 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 UOTE_VER_8_30D. Probabilidade de óleo na costa para um acidente na Bacia de Campos, durante os meses de verão (janeiro a março), com derrame de 8 m ³ (instantâneo), após 30 dias de simulação.....	III-5
Figura III-4 - Cenário UOTE_VER_8_30D. Volume máximo de óleo na costa (m ³ /m) para um acidente na Bacia de Campos, durante os meses de verão (janeiro a março), com derrame de 8 m ³ (instantâneo), após 30 dias de simulação.	III-6
Figura III-5 - Cenário UOTE_INV_8_30D. Contornos de probabilidade de óleo na água para um acidente na Bacia de Campos, durante os meses de inverno (junho a agosto), com derrame de 8 m ³ (instantâneo), após 30 dias de simulação.	III-7
Figura III-6 - Cenário UOTE_INV_8_30D. Contornos do tempo de deslocamento do óleo na para um acidente na Bacia de Campos, durante os meses de inverno (junho a agosto), com derrame de 8 m ³ (instantâneo), após 30 dias de simulação.	III-8
Figura III-7 - Cenário UOTE_INV_8_30D. Probabilidade de óleo na costa para um acidente na Bacia de Campos, durante os meses de inverno (junho a agosto), com derrame de 8 m ³ (instantâneo), após 30 dias de simulação.....	III-9
Figura III-8 - Cenário UOTE_INV_8_30D. Volume máximo de óleo na costa (m ³ /m) para um acidente na Bacia de Campos, durante os meses de inverno (junho a agosto), com derrame de 8,0 m ³ (instantâneo), após 30 dias de simulação.	III-10

- Figura III-9** - Cenário UOTE_VER_200_30D. Contornos de probabilidade de óleo na água para um acidente na Bacia de Campos, durante os meses de verão (janeiro a março), com derrame de 200 m³ (instantâneo), após 30 dias de simulação..... III-12
- Figura III-10** - Cenário UOTE_VER_200_30D. Contornos do tempo de deslocamento do óleo na água para um acidente na Bacia de Campos, durante os meses de verão (janeiro a março), com derrame de 200 m³ (instantâneo), após 30 dias de simulação..... III-13
- Figura III-11** - Cenário UOTE_VER_200_30D. Probabilidade de óleo na costa para um acidente na Bacia de Campos, durante os meses de verão (janeiro a março), com derrame de 200 m³ (instantâneo), após 30 dias de simulação. III-14
- Figura III-12** - Cenário UOTE_VER_200_30D. Volume máximo de óleo na costa (m³/m) para um acidente na Bacia de Campos, durante os meses de verão (janeiro a março), com derrame de 200 m³ (instantâneo), após 30 dias de simulação..... III-15
- Figura III-13** - Cenário UOTE_INV_200_30D. Contornos de probabilidade de óleo na água para um acidente na Bacia de Campos, durante os meses de inverno (junho a agosto), com derrame de 200 m³ (instantâneo), após 30 dias de simulação. III-16
- Figura III-14** - Cenário UOTE_INV_200_30D. Contornos do tempo de deslocamento do óleo na água para um acidente na Bacia de Campos, durante os meses de inverno (junho a agosto), com derrame de 200 m³ (instantâneo), após 30 dias de simulação..... III-17
- Figura III-15** - Cenário UOTE_INV_200_30D. Probabilidade de óleo na costa para um acidente na Bacia de Campos, durante os meses de inverno (junho a agosto), com derrame de 200 m³ (instantâneo), após 30 dias de simulação. III-18
- Figura III-16** - Cenário UOTE_INV_200_30D. Volume máximo de óleo na costa (m³/m) para um acidente na Bacia de Campos, durante os meses de inverno (junho a agosto), com derrame de 200,0 m³ (instantâneo), após 30 dias de simulação. ... III-19
- Figura III-17** - Cenário UOTE_VER_1384_30D. Contornos de probabilidade de óleo na água para um acidente na Bacia de Campos, durante os meses de verão (janeiro a março), com derrame de 1.384 m³ (durante 10 minutos), após 30 dias de simulação..... III-22
- Figura III-18** - Cenário UOTE_VER_1384_30D. Contornos do tempo de deslocamento do óleo na água para um acidente na Bacia de Campos, durante os meses de verão (janeiro a março), com derrame de 1.384 m³ (durante 10 minutos), após 30 dias de simulação..... III-23

- Figura III-19** - Cenário UOTE_VER_1384_30D. Probabilidade de óleo na costa para um acidente na Bacia de Campos, durante os meses de verão (janeiro a março), com derrame de 1.384m³ (durante 10 minutos), após 30 dias de simulação..... III-24
- Figura III-20** - Cenário UOTE_VER_1384_30D. Volume máximo de óleo na costa (m³/m) para um acidente na Bacia de Campos, durante os meses de verão (janeiro a março), com derrame de 1.384m³ (durante 10 minutos), após 30 dias de simulação. III-25
- Figura III-21** - Cenário UOTE_INV_1384_30D. Contornos de probabilidade de óleo na água para um acidente na Bacia de Campos, durante os meses de inverno (junho a agosto), com derrame de 1.384m³ (durante 10 minutos), após 30 dias de simulação. III-26
- Figura III-22** - Cenário UOTE_INV_1384_30D. Contornos do tempo de deslocamento do óleo na para um acidente na Bacia de Campos, durante os meses de inverno (junho a agosto), com derrame de 1.384 m³ (durante 10 minutos), após 30 dias de simulação. III-27
- Figura III-23** - Cenário UOTE_INV_8_30D. Probabilidade de óleo na costa para um acidente na Bacia de Campos, durante os meses de inverno (junho a agosto), com derrame de 1.384 m³ (durante 10 minutos), após 30 dias de simulação..... III-28
- Figura III-24** - Cenário UOTE_INV_1384_30D. Volume máximo de óleo na costa (m³/m) para um acidente na Bacia de Campos, durante os meses de inverno (junho a agosto), com derrame de 1.384 m³ (durante 10 minutos), após 30 dias de simulação. III-29
- Figura III-25** - Cenário UOTE_VER_PC_31D. Contornos de probabilidade de óleo na água para um acidente na Bacia de Campos, durante os meses de verão (janeiro a março), com derrame de 80.000,0 m³ (ao longo de 24 horas), após 31 dias de simulação. III-33
- Figura III-26** - Cenário UOTE_VER_PC_31D. Contornos do tempo de deslocamento do óleo na água para um acidente na Bacia de Campos, durante os meses de verão (janeiro a março), com derrame de 80.000,0 m³ (ao longo de 24 horas), após 31 dias de simulação. III-34
- Figura III-27** - Cenário UOTE_VER_PC_31D. Probabilidade de óleo na costa para um acidente na Bacia de Campos, durante os meses de verão (janeiro a março), com derrame de 80.000,0 m³ (ao longo de 24 horas), após 31 dias de simulação. III-35

- Figura III-28** - Cenário UOTE_VER_PC_31D. Volume máximo de óleo na costa (m^3/m) para um acidente na Bacia de Campos, durante os meses de verão (janeiro a março), com derrame de 80.000,0 m^3 (ao longo de 24 horas), após 31 dias de simulação..... III-36
- Figura III-29** - Cenário UOTE_INV_PC_31D. Contornos de probabilidade de óleo na água para um acidente na Bacia de Campos, durante os meses de inverno (junho a agosto), com derrame de 80.000,0 m^3 (ao longo de 24 horas), após 31 dias de simulação..... III-37
- Figura III-30** - Cenário UOTE_INV_PC_31D. Contornos do tempo de deslocamento do óleo na para um acidente na Bacia de Campos, durante os meses de inverno (junho a agosto), com derrame de 80.000,0 m^3 (ao longo de 24 horas), após 31 dias de simulação..... III-38
- Figura III-31** - Cenário UOTE_INV_PC_31D. Probabilidade de toque de óleo na costa para um acidente na Bacia de Campos, durante os meses de inverno (junho a agosto), com derrame de 80.000,0 m^3 (ao longo de 24 horas), após 31 dias de simulação..... III-39
- Figura III-32** - Cenário UOTE_INV_PC_31D. Volume máximo de óleo na costa (m^3/m) para um acidente na Bacia de Campos, durante os meses de inverno (junho a agosto), com derrame de 80.000,0 m^3 (ao longo de 24 horas), após 31 dias de simulação..... III-40
- Figura III-33** - DET_CRIT_UOTE_VER_8_30D. Cenário determinístico crítico para um derrame de 8 m^3 ocorrido durante o verão, Bacia de Campos. III-45
- Figura III-34** - Balanço de massa do cenário DET_CRIT_UOTE_VER_8_30D. III-45
- Figura III-35** - DET_CRIT_UOTE_VER_200_30D. Cenário determinístico crítico para um derrame de 200 m^3 ocorrido durante o verão, Bacia de Campos. III-46
- Figura III-36** - Balanço de massa do cenário DET_CRIT_UOTE_VER_200_30D..... III-46
- Figura III-37** - DET_CRIT_UOTE_VER_1384_30D. Cenário determinístico crítico para um derrame de 1.384 m^3 ocorrido durante o verão, Bacia de Campos..... III-47
- Figura III-38** - Balanço de massa do cenário DET_CRIT_UOTE_VER_1384_30D..... III-47
- Figura III-39** - DET_CRIT_UOTE_VER_PC_31D. Cenário determinístico crítico para um derrame de 80.000,0 m^3 ocorrido durante o verão, Bacia de Campos..... III-48
- Figura III-40** - Balanço de massa do cenário DET_CRIT_UOTE_VER_PC_31D..... III-48
- Figura III-41** - Condições meteorológicas e oceanográficas e espessuras da mancha de óleo no início da simulação determinística crítica de pior caso, de verão. Direção Predominante: Corrente-SW; Vento-SSW..... III-49

Figura III-42 - Condições meteorológicas e oceanográficas e espessuras da mancha de óleo em instante intermediário da simulação determinística crítica de pior caso, de verão. Direção Predominante: Corrente-SW; Vento-SE.....	III-50
Figura III-43 - Condições meteorológicas e oceanográficas e espessuras da mancha de óleo no instante de primeiro toque na costa da simulação determinística crítica de pior caso, de verão. Direção Predominante: Corrente-SW; Vento-NE.	III-51
Figura III-44 - DET_CRIT_UOTE_INV_8_30D. Cenário determinístico crítico para um derrame de 8 m ³ ocorrido durante o inverno, Bacia de Campos.	III-52
Figura III-45 - Balanço de massa do cenário DET_CRIT_UOTE_INV_8_30D.	III-52
Figura III-46 - DET_CRIT_UOTE_INV_200_30D. Cenário determinístico crítico para um derrame de 200 m ³ ocorrido durante o inverno, Bacia de Campos.	III-53
Figura III-47 - Balanço de massa do cenário DET_CRIT_UOTE_INV_200_30D.	III-53
Figura III-48 - DET_CRIT_UOTE_INV_1384_30D. Cenário determinístico crítico para um derrame de 1.384 m ³ ocorrido durante o inverno, Bacia de Campos.	III-54
Figura III-49 - Balanço de massa do cenário DET_CRIT_UOTE_INV_1384_30D.	III-54
Figura III-50 - DET_CRIT_UOTE_INV_PC_31D. Cenário determinístico crítico para um derrame de 80.000,0 m ³ ocorrido durante o inverno, Bacia de Campos.	III-55
Figura III-51 - Balanço de massa do cenário DET_CRIT_UOTE_INV_PC_31D.	III-55
Figura III-52 - Condições meteorológicas e oceanográficas e espessuras da mancha de óleo no início da simulação determinística crítica de pior caso, de inverno. Direção Predominante: Corrente-W; Vento-SE.....	III-56
Figura III-53 - Condições meteorológicas e oceanográficas e espessuras da mancha de óleo em um instante intermediário da simulação determinística crítica de pior caso, de inverno. Direção Predominante: Corrente-SW; Vento-SE.....	III-57
Figura III-54 - Condições meteorológicas e oceanográficas e espessuras da mancha de óleo no instante de primeiro toque na costa da simulação determinística crítica de pior caso, de inverno. Direção Predominante: Corrente-SW; Vento-SE.....	III-58
Figura III-55 - DET_FREQ_UOTE_VER_8_30D. Cenário determinístico mais frequente para um derrame de 8 m ³ ocorrido durante o verão, Bacia de Campos.....	III-61
Figura III-56 - Balanço de massa do cenário DET_FREQ_UOTE_VER_8_30D.	III-61
Figura III-57 - DET_FREQ_UOTE_VER_200_30D. Cenário determinístico mais frequente para um derrame de 200 m ³ ocorrido durante o verão, Bacia de Campos.....	III-62
Figura III-58 - Balanço de massa do cenário DET_FREQ_UOTE_VER_200_30D.	III-62

- Figura III-59** - DET_FREQ_UOTE_VER_1384_30D. Cenário determinístico mais frequente para um derrame de 1.384 m³ ocorrido durante o verão, Bacia de Campos..... III-63
- Figura III-60** - Balanço de massa do cenário DET_FREQ_UOTE_VER_1384_30D. ... III-63
- Figura III-61** - DET_FREQ_UOTE_VER_PC_31D. Cenário determinístico mais frequente para um derrame de 80.000,0 m³ ocorrido durante o verão, Bacia de Campos... III-64
- Figura III-62** - Balanço de massa do cenário DET_FREQ_UOTE_VER_PC_31D. III-64
- Figura III-63** - Condições meteorológicas e oceanográficas e espessuras da mancha de óleo no início da simulação determinística mais frequente de pior caso, de verão. Direção Predominante: Corrente-S; Vento-NE. III-65
- Figura III-64** - Condições meteorológicas e oceanográficas e espessuras da mancha de óleo em um instante intermediário da simulação determinística mais frequente de pior caso, verão. Direção Predominante: Corrente- S; Vento-NE. III-66
- Figura III-65** - Condições meteorológicas e oceanográficas e espessuras da mancha de óleo no instante de maior proximidade da costa da simulação mais frequente de pior caso, verão. Direção Predominante: Corrente-SW; Vento-NE..... III-67
- Figura III-66** - DET_FREQ_UOTE_INV_8_30D. Cenário determinístico mais frequente para um derrame de 8 m³ ocorrido durante o inverno, Bacia de Campos..... III-68
- Figura III-67** - Balanço de massa do cenário DET_FREQ_UOTE_INV_8_30D. III-68
- Figura III-68** - DET_FREQ_UOTE_INV_200_30D. Cenário determinístico mais frequente para um derrame de 200 m³ ocorrido durante o inverno, Bacia de Campos..... III-69
- Figura III-69** - Balanço de massa do cenário DET_FREQ_UOTE_INV_200_30D. III-69
- Figura III-70** - DET_FREQ_UOTE_INV_1384_30D. Cenário determinístico mais frequente para um derrame de 1.384 m³ ocorrido durante o inverno, Bacia de Campos..... III-70
- Figura III-71** - Balanço de massa do cenário DET_FREQ_UOTE_INV_1384_30D. ... III-70
- Figura III-72** - DET_FREQ_UOTE_INV_PC_31D. Cenário determinístico mais frequente para um derrame de 80.000,0 m³ ocorrido durante o inverno, Bacia de Campos. III-71
- Figura III-73** - Balanço de massa do cenário DET_UOTE_INV_PC_31D. III-71
- Figura III-74** - Condições meteorológicas e oceanográficas e espessuras da mancha de óleo no início da simulação determinística mais frequente de pior caso, de inverno. Direção Predominante: Corrente-S; Vento-NNE..... III-72
- Figura III-75** - Condições meteorológicas e oceanográficas e espessuras da mancha de óleo em um momento intermediário da simulação determinística mais frequente de pior caso, de inverno. Direção Predominante: Corrente-SW; Vento-E..... III-73

Figura III-76 - Condições meteorológicas e oceanográficas e espessuras da mancha de óleo no instante de primeiro toque na costa da simulação determinística mais frequente de pior caso, de inverno. Direção Predominante: Corrente-SW; Vento-SE..... III-74

RESUMO

Este relatório apresenta os resultados da modelagem numérica do transporte e dispersão de óleo no mar para a Unidade *Offshore* de Transferência e Exportação (UOTE) da PETROBRAS na Bacia de Campos, de acordo com as diretrizes definidas no Termo de Referência CGPEG/DILIC/IBAMA nº 008/2010.

O sistema de modelos OILMAP da **Applied Science Associates (ASA), Inc.** foi utilizado para definir a área potencialmente ameaçada por derramamentos de óleo. 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**.

Foram conduzidas simulações probabilísticas para duas condições sazonais (verão e inverno), com o objetivo de determinar os intervalos 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 (8,0 m³), médio (200,0 m³) e pior caso (80.000,0 m³, derramados ao longo de 24 horas), correspondente a ruptura de dois tanques adjacentes de armazenamento de óleo cru de um navio tipo ULCC - *Ultra Large Crude Carrier* – Navio petroleiro com capacidade acima de 320 mil toneladas de peso bruto - TPB. Em complementação, foram realizadas simulações de derrame para um volume intermediário (1.384,0 m³, derramados ao longo de 10 minutos), correspondente a ruptura do mangote de transferência do navio DP (*Dynamic Positioning* - Posicionamento Dinâmico) para o FSO durante a operação de *inload*. O critério de parada adotado nas simulações foi o tempo de 30 dias após o final do vazamento.

A partir dos resultados das simulações probabilísticas, foram selecionados os cenários determinísticos críticos para cada cenário probabilístico, utilizando como critério o menor tempo de chegada do óleo na costa. Adicionalmente, foram realizadas simulações determinísticas referentes às condições meteorológicas e oceanográficas mais frequentes.

Os resultados da modelagem revelaram uma forte correlação entre as trajetórias das manchas simuladas e os padrões de circulação na região. Dentre as simulações realizadas, todos os cenários simulados apresentaram probabilidade de toque na costa. A maior extensão de costa com probabilidade de toque (1.324,7 km) foi calculado para o derrame de inverno com volume de pior caso. O menor tempo de toque (49 horas – Município de Campos dos Goytacazes – RJ) foi identificado para os cenários com derrames de inverno com volume de pior caso e intermediário.

I INTRODUÇÃO

Com o objetivo de dar suporte à Habtec Engenharia Ambiental na elaboração do Estudo de Impacto Ambiental (EIA) e respectivo Relatório de Impacto Ambiental (RIMA), para a Unidade Offshore de Transferência e Exportação (UOTE) da PETROBRAS na Bacia de Campos, apresenta-se, neste estudo, a modelagem numérica da trajetória e intemperismo de óleo. Este estudo foi realizado com base nas diretrizes definidas no item II.6.1 do Termo de Referência CGPEG/DILIC/IBAMA nº 008/2010.

A Figura I-1 mostra a localização da região de estudo e do ponto de risco considerado (FSO).

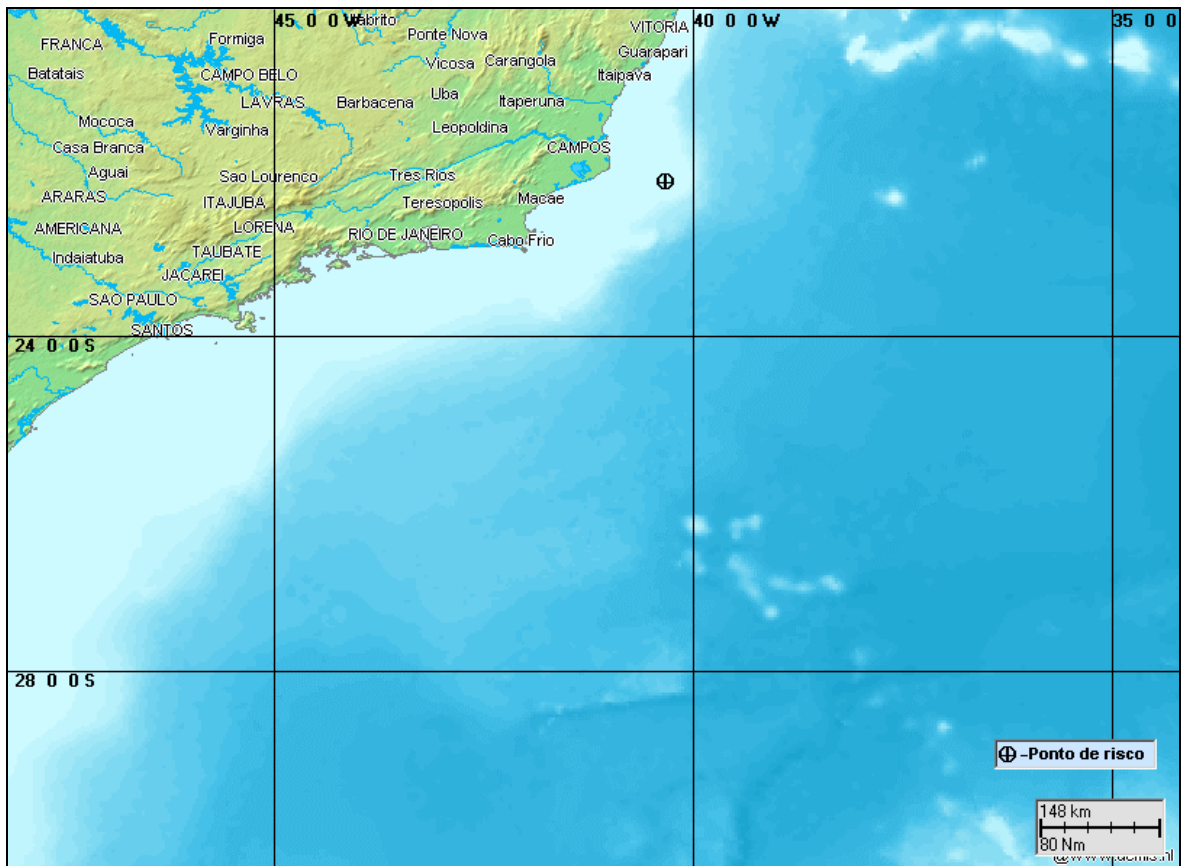


Figura I-1 - Localização do ponto de risco na Bacia de Campos.

A modelagem foi conduzida através da utilização de um sistema de modelos conhecido como OILMAP, desenvolvido pela **Applied Science Associates (ASA), Inc.** A **ASA** possui mais de 30 anos de experiência com utilização de ferramentas computacionais para estudos de impacto ambiental causado 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 grande escala, (c) campos de vento variáveis no tempo e no espaço e (d) caracterização físico-química do óleo.

Para a modelagem de transporte do 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** para reproduzir as correntes oceânicas de plataforma e talude, presentes na costa sul-sudeste do Brasil (ASA, 2010a,b).

As simulações de derrame de óleo consideraram: um ponto de risco; quatro volumes de derrame (pequeno, médio, intermediário e pior caso) e duas condições sazonais (verão e inverno). Como critério de parada nas simulações de derrame de óleo utilizou-se o tempo de 30 dias após o final do vazamento.

A partir dos resultados das simulações probabilísticas, foram selecionados os cenários determinísticos críticos para cada cenário probabilístico, utilizando como critério o menor tempo de chegada do óleo na costa. Adicionalmente, foram realizadas simulações determinísticas referentes às condições meteorológicas e oceanográficas mais frequentes.

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>>. Último acesso em 05 de janeiro de 2009.

A seguir, o Capítulo II descreve os cenários acidentais de óleo, suas características e os dados de entrada. Os resultados das simulações probabilísticas e determinísticas (críticas e mais frequentes) são apresentados no Capítulo III. Por fim, o Capítulo IV apresenta as considerações finais para o presente estudo. A análise dos dados meteorológicos e oceanográficos relevantes aos estudos de modelagem, assim como a implementação da modelagem hidrodinâmica e sua avaliação, foi apresentada em ASA (2010a,b). Em complementação, no Anexo A apresenta-se a descrição do modelo OILMAP e no Anexo B, dos dados de reanálise do NCEP/NCAR. O Anexo C apresenta o detalhamento do campo de ventos utilizado na modelagem de óleo.

II MODELAGEM DE DERRAME DE ÓLEO

Na modelagem de derrame de petróleo foi utilizado o modelo OILMAP, desenvolvido pela **ASA**. Este modelo é uma ferramenta utilizada para o acompanhamento e previsão do deslocamento e transformações químicas de qualquer tipo de óleo derramado em acidentes com petróleo. A descrição completa do modelo encontra-se no Anexo A.

II.1 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, sobrevoo, dispersantes);
- ✓ campo de correntes;
- ✓ arquivo de dados meteorológicos;
- ✓ opções de saída;
- ✓ parâmetros de simulação.

Os resultados de cada simulação correspondem, então, a um único cenário, definido pelo arquivo de entrada de dados e parâmetros do modelo.

II.1.1 Campos de Vento

Na modelagem de deriva de óleo foi utilizado um conjunto de dados de vento variável no tempo e no espaço, proveniente de reanálise do NCEP/NCAR. Vale ressaltar que estes dados 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 B.

Os dados de reanálise do NCEP/NCAR têm originalmente uma resolução espacial de 2,5°; para o presente trabalho estes dados foram reinterpolados espacialmente resultando numa grade com resolução de 24 km. No Anexo C apresenta-se um detalhamento da elaboração dos campos.

As figuras abaixo ilustram exemplos de instantâneos do campo de vento resultante do tratamento acima descrito. A Figura II-1 ilustra um instante típico de verão, já a Figura II-2 ilustra a chegada de um sistema frontal à região, mais frequente no inverno.

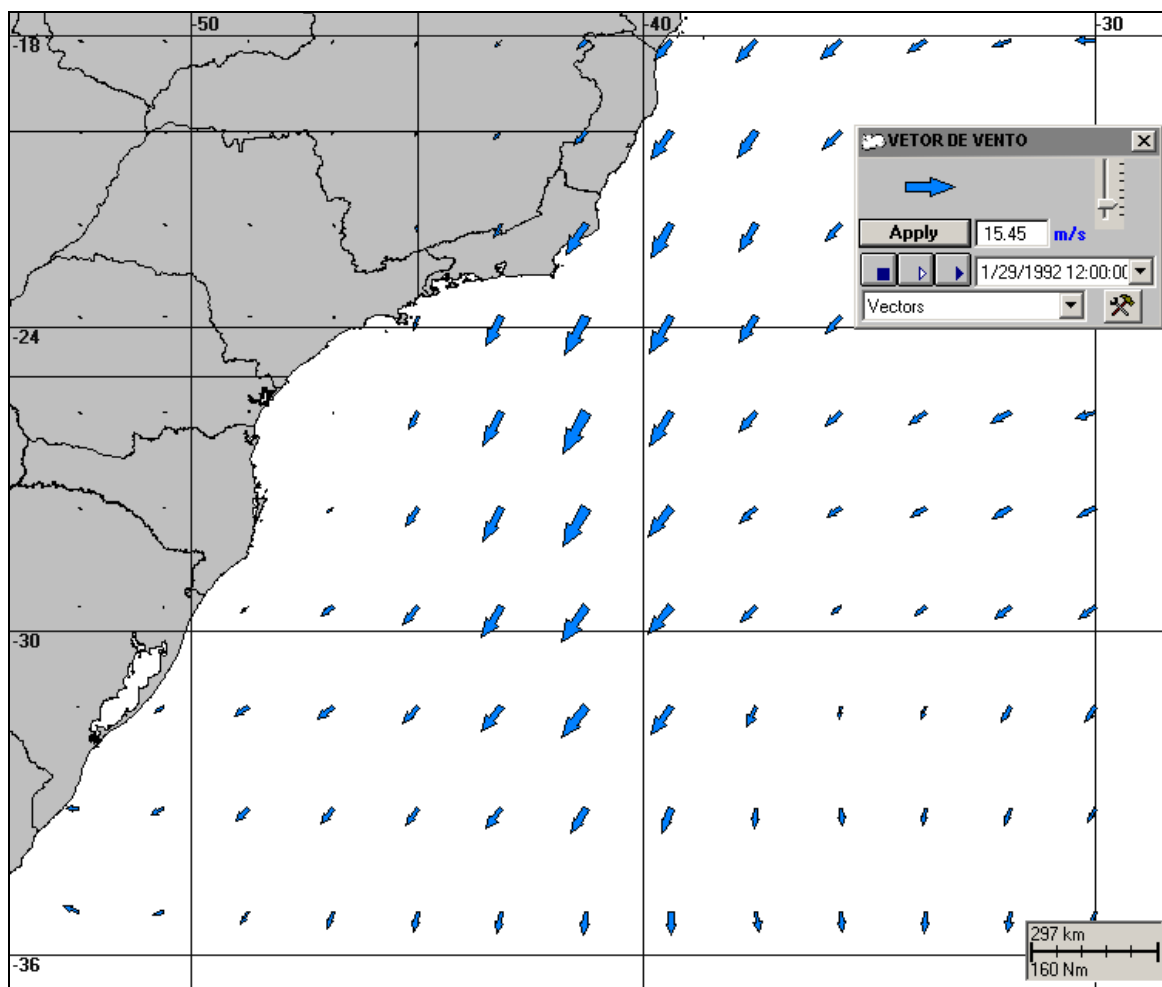


Figura II-1 - Instantâneo do campo de vento utilizado na modelagem de deriva de óleo apresentada neste estudo (condição típica de verão).

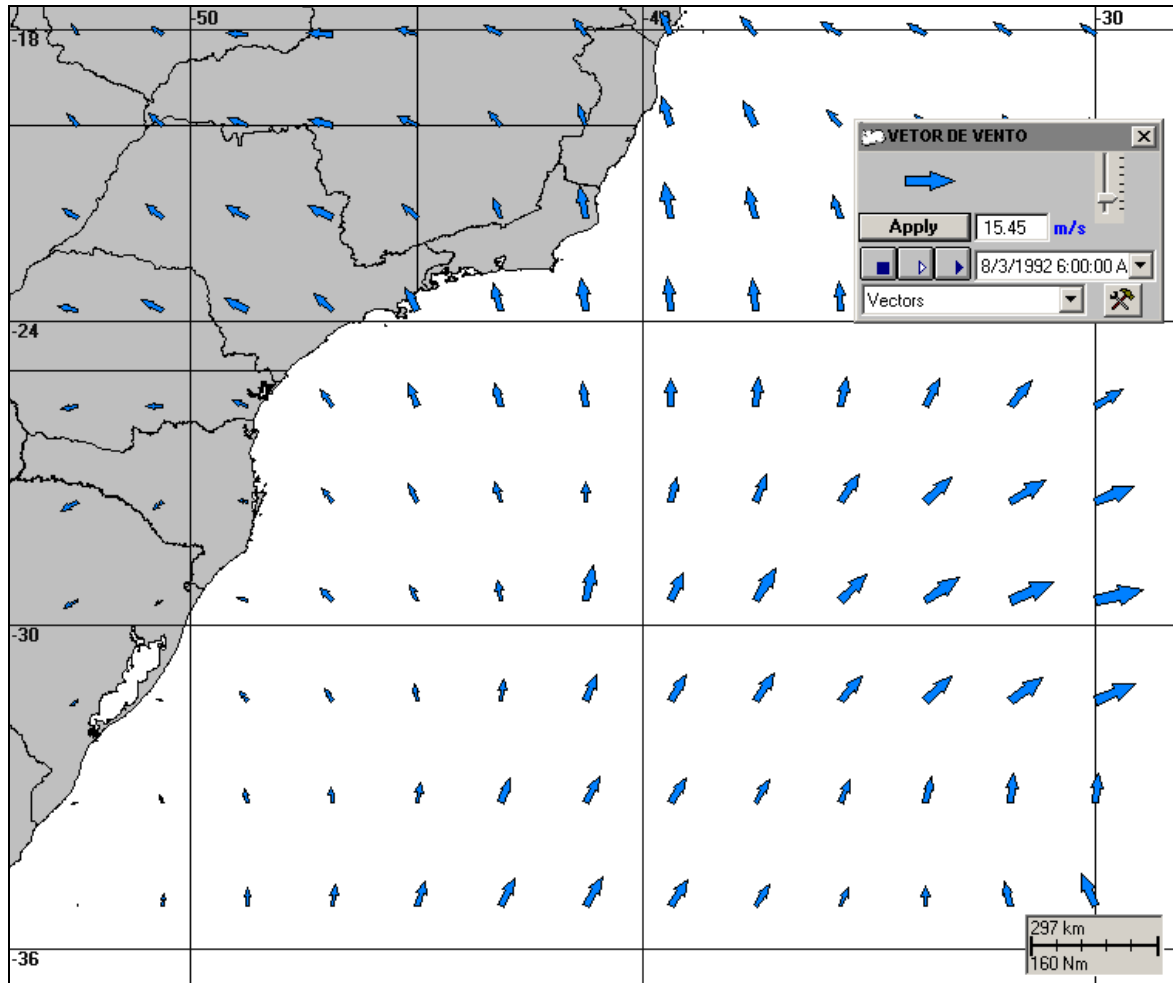


Figura II-2 - Instantâneo do campo de vento utilizado na modelagem de deriva de óleo apresentada neste estudo (condição típica de inverno).

Os dados utilizados são referentes ao período de 1^o de janeiro a 31 de dezembro de 1992. Em ASA (2010a,b) são apresentadas análises dos ventos NCEP/NCAR realizadas pontualmente na região do estudo, a partir de uma série temporal extraída na região referente à posição latitude 21,54°S e longitude 39,24°W.

II.1.2 Campos de Correntes

Os campos de correntes utilizados na modelagem do transporte e dispersão de óleo foram gerados a partir da modelagem hidrodinâmica apresentada em ASA (2010a,b) e informações complementares foram enviadas nas respostas aos Pareceres Técnicos CGPEG/DILIC/IBAMA nº 133/10, 294/10, 023/11, 055/11 e 086/11.

Ressalta-se que, conforme resposta ao Parecer Técnico nº 086/11, a PETROBRAS considera que a base hidrodinâmica utilizada tem capacidade de reproduzir de forma adequada a variabilidade dos campos de corrente na região de interesse, sendo suficientemente representativa para a modelagem probabilística do transporte de óleo a que se destina e para o planejamento de resposta a emergências. Entretanto, foi firmado o compromisso da PETROBRAS em investir no desenvolvimento da modelagem hidrodinâmica nas áreas oceânicas com as melhores técnicas existentes. Além de manter o CGPEG informado sobre as atividades em andamento, bem como o interesse em discutir critérios para a qualificação desta modelagem, de forma a ter uma nova base hidrodinâmica em agosto de 2012 que seja considerada apta para aplicação em modelagem de óleo na região S-SE, abrangendo as bacias de Campos, Santos e Espírito Santo.

Para avaliar a sazonalidade das forçantes ambientais nos padrões de circulação e transporte, foram definidos dois campos hidrodinâmicos representativos dos períodos típicos de verão (janeiro a março) e inverno (junho a agosto) de 1992. A justificativa para a escolha deste ano também é apresentada em ASA (op. cit.) e respostas aos pareceres técnicos associados.

Por fim, para as simulações de derrame de óleo foi definida uma grade *land-water* com dimensões de 750x750 pontos (Figura II-3), resolução suficiente para todos os cenários simulados.

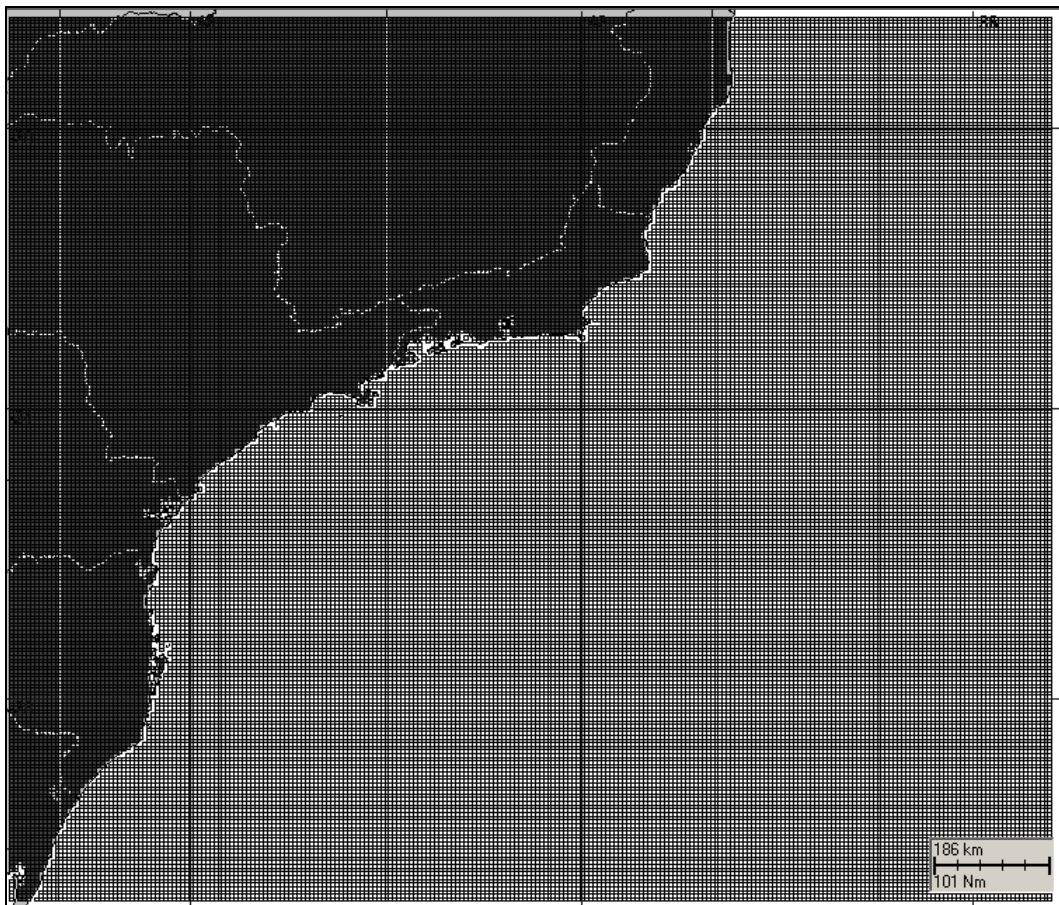


Figura II-3 - Grade definindo os contornos de terra (grade land-water) para a modelagem de deriva de óleo.

II.1.3 Ponto de Risco e Volumes de Derrame

A posição geográfica do ponto de risco foi definida de modo a representar o FSO na área da UOTE Bacia de Campos. A Tabela II-1 lista o ponto de modelagem e suas coordenadas geográficas (SAD-69).

Tabela II-1 - Coordenadas do ponto de risco.

PONTO DE RISCO	SISTEMA DE REFERÊNCIA / PROJEÇÃO	LATITUDE	LONGITUDE
FSO	Sistema de Coordenadas Geográficas	22°09' 40,91" S	40°20'32,64" W
	UTM (SAD69)	7.548.692 N	361.584 E

Fonte: PETROBRAS.

Os volumes utilizados nas simulações foram definidos segundo a Resolução CONAMA nº 398/08 (Brasil, 2008):

- a. Pequeno: 8,0 m³;
- b. Médio: 200,0 m³;
- c. Intermediário: 1.384,0 m³;
- d. Pior caso: 80.000,0 m³

O volume de pior caso foi definido como o volume equivalente à ruptura de dois tanques adjacentes de armazenamento de óleo do navio tipo ULCC, considerando os critérios da Resolução CONAMA nº 398/2008 (alínea “g”, item 2.2.1 do Anexo 3) e o fato do FSO atuar como uma plataforma de armazenamento e escoamento. Nas simulações com volume de pior caso, o derrame de todo o volume foi considerado contínuo ao longo de 24 horas. Enquanto que, nas simulações realizadas com os volumes pequeno (8,0 m³) e médio (200,0 m³), considerou-se o vazamento de todo o volume de óleo instantaneamente, ou seja, no instante inicial da simulação.

O volume intermediário foi calculado considerando a hipótese acidental de ruptura do mangote de transferência do navio *DP (Dynamic Positioning)* para o FSO durante a operação de *inload*. O volume total derramado corresponde fluxo de vazão (8.000,0 m³/h) durante o tempo de detecção do vazamento e interrupção da operação (10 minutos), somado ao volume de óleo restante no mangote após a interrupção do fluxo. Neste caso, como um critério conservativo, foi adotado o tempo de 10 minutos para a detecção/interrupção do vazamento, mesmo conhecendo que este processo é todo realizado automaticamente.

II.1.4 Características do Produto Utilizado

Dentre os 8 óleos previstos hoje para o UOTE, o óleo da P-54 (Roncador) foi escolhido por apresentar características físico-químicas que refletem em resultados da modelagem mais conservativos (menor grau API). A Tabela II-2 apresenta as características físico-químicas utilizadas na modelagem, fornecidas pela PETROBRAS e provenientes do banco de dados da [ASA](#).

Tabela II-2 - Características do óleo tipo Roncador P-54.

PARÂMETRO	VALOR
Nome do óleo	<i>Roncador P-54</i>
Grau API	18,00
Densidade a 20°C (g/cm ³)	0,943*
Viscosidade dinâmica a 25°C (cP)	571,46*
Tensão interfacial (din./cm)	35,00**
Máximo conteúdo de água para formar emulsões (%)	80,00**
Espessura mínima (mm)	0,10**
Ponto de ebulição inicial (k)	450,00 ⁺
Gradiente da curva de evaporação	730,00 ⁺
Constante de evaporação A	8,00 ⁺
Constante de evaporação B	12,20 ⁺
Ponto de Fluidez (°C)	-24,00*

Fonte: * PETROBRAS / ** banco de dados da ASA / ⁺ obtido a partir da curva PEV.

II.2 CRITÉRIO DE PARADA ADOTADO NAS SIMULAÇÕES

O critério de parada adotado nas simulações foi o tempo de 30 dias após o final do vazamento, conforme critérios definidos na Nota Técnica nº 02/2009/CGPEC/DILIC/IBAMA (IBAMA, 2009) e no Termo de Referência CGPEG/DILIC/IBAMA nº 008/2010.

II.3 RESUMO DOS CENÁRIOS SIMULADOS

As simulações probabilísticas foram realizadas através da variação aleatória do momento de início do derrame dentro do período para o qual foi elaborado o modelo hidrodinâmico (1^o de janeiro a 31 de dezembro de 1992), divididas em dois períodos correspondendo ao verão (janeiro a março) e ao inverno (junho a agosto). Para que se pudesse incorporar a variabilidade das forçantes

meteorológicas e oceanográficas, foi realizada com o modelo OILMAP uma série de 500 simulações em cada cenário probabilístico. O número de simulações foi definido com base em testes probabilísticos realizados com diferentes números de simulações. Nestes testes buscou-se identificar o número de simulações ideal, considerando a estabilização da área total de ocorrência do óleo (quando não ocorrem variações significativas nos contornos de probabilidade). A Tabela II-3 apresenta os cenários simulados neste estudo.

Tabela II-3 - Cenários considerados nas simulações probabilísticas para a UOTE

CENÁRIO	PRODUTO (ÓLEO)	VOLUME DE DERRAME (m ³)	DURAÇÃO DO DERRAME	ESTAÇÃO DO ANO	TEMPO DE SIMULAÇÃO
UOTE_VER_8_30D	Roncador P-54	8,0	Instantâneo	Verão	30 dias
UOTE_VER_200_30D	Roncador P-54	200,0	Instantâneo	Verão	30 dias
UOTE_VER_1384_30D	Roncador P-54	1.384,0	10 minutos	Verão	30 dias
UOTE_VER_PC_31D	Roncador P-54	80.000,0	24 horas	Verão	31 dias
UOTE_INV_8_30D	Roncador P-54	8,0	Instantâneo	Inverno	30 dias
UOTE_INV_200_30D	Roncador P-54	200,0	Instantâneo	Inverno	30 dias
UOTE_INV_1384_30D	Roncador P-54	1.384,0	10 minutos	Verão	30 dias
UOTE_INV_PC_31D	Roncador P-54	80.000,0	24 horas	Inverno	31 dias

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 (2010a,b) é apresentada a justificativa da escolha do ano de 1992.

III RESULTADOS DAS SIMULAÇÕES DE DERRAME DE ÓLEO

Neste capítulo são apresentados os resultados das simulações probabilísticas, determinísticas críticas e determinísticas das condições mais frequentes para potenciais derrames de óleo na Bacia de Campos.

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 em cada ponto da área de estudo.

A Tabela III-1 apresenta a extensão da costa com probabilidade de toque na costa referente aos cenários probabilísticos simulados. Observa-se, nos resultados, que a maior extensão de costa atingida pelo óleo foi de, aproximadamente, 1.324,7 km, com derrame de pior caso durante o período de inverno.

Tabela III-1 - Extensão da costa com probabilidade de toque.

CENÁRIO	EXTENSÃO DE TOQUE NA COSTA (km)
UOTE_VER_8_30D	18,3
UOTE_VER_200_30D	207,0
UOTE_VER_1384_30D	206,6
UOTE_VER_PC_31D	215,4
UOTE_INV_8_30D	174,1
UOTE_INV_200_30D	1.177,8
UOTE_INV_1384_30D	1.319,7
UOTE_INV_PC_31D	1.324,7

A Tabela III-2 apresenta o percentual de simulações que impactaram a linha de costa, o menor período de tempo e o tempo médio para o óleo atingir a costa, referente aos cenários probabilísticos. O menor tempo de toque calculado (49 horas – Município de Campos dos Goytacazes – RJ) refere-se aos cenários de derrame de pior caso e de volume intermediário no inverno.

Tabela III-2 - Resumo dos resultados da modelagem probabilística.

CENÁRIOS	TEMPO MÍNIMO PARA ATINGIR A COSTA (HORAS)	TEMPO MÉDIO PARA ATINGIR A COSTA (HORAS)	PERCENTAGEM DE SIMULAÇÕES COM TOQUE NA COSTA (%)
UOTE_VER_8_30D	91	132	2,8
UOTE_VER_200_30D	89	129	2,8
UOTE_VER_1384_30D	86	126	3,3
UOTE_VER_PC_31D	83	130	3,3
UOTE_INV_8_30D	52	276	42,2
UOTE_INV_200_30D	51	271	56,5
UOTE_INV_1384_30D	49	276	56,3
UOTE_INV_PC_31D	49	266	60,5

Cabe aqui ressaltar que, em todas as ilustrações de intervalos de probabilidade de óleo na água e costa, apresentadas a seguir, 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. Nestas ilustrações são apresentados os tempos de 2, 6, 12, 36 e 60 horas após o início do derrame, selecionados de acordo com o tempo máximo para a disponibilização de recursos de contenção/limpeza no local da ocorrência da descarga especificados na Resolução do CONAMA nº 398/08 (Brasil, 2008). Para tempos superiores a estes, foram selecionados intervalos que melhor se adequaram à visualização da evolução dos derrames na área de estudo.

As escalas de cores adotadas foram selecionadas de forma a permitir uma melhor diferenciação dos intervalos de probabilidade e tempo escolhidos.

III.1.1 Simulações Probabilísticas – Volume Pequeno

Nas Figuras III-1 a III-8 são apresentados os resultados das simulações probabilísticas com derrame de volume pequeno. A extensão de toque na costa variou de 18,3 km (verão) a 174,1 km (inverno), e a maior probabilidade de toque calculada foi inferior a 10%.

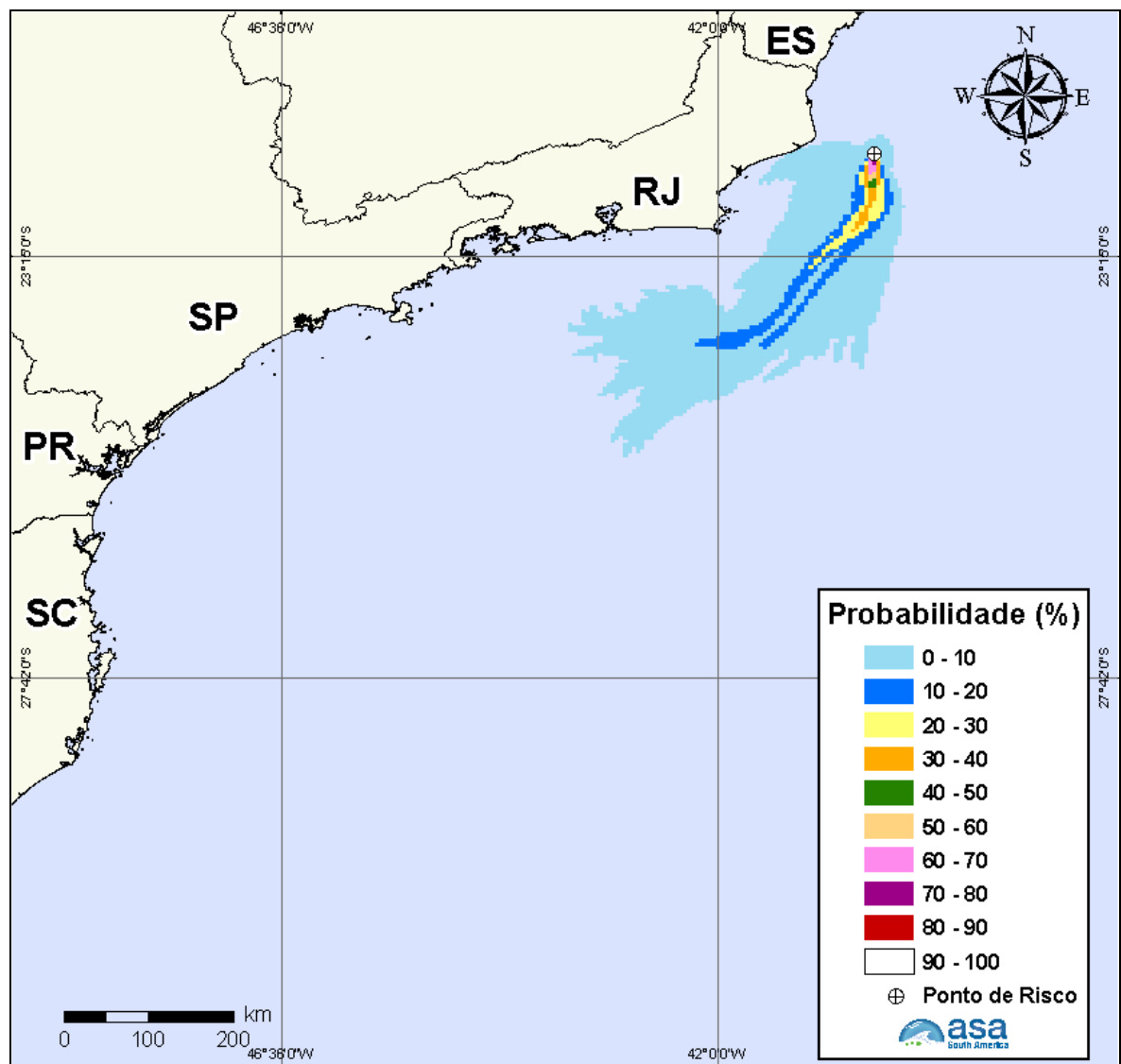


Figura III-1 - Cenário UOTE_VER_8_30D. Contornos de probabilidade de óleo na água para um acidente na Bacia de Campos, durante os meses de verão (janeiro a março), com derrame de 8 m³ (instantâneo), após 30 dias de simulação.

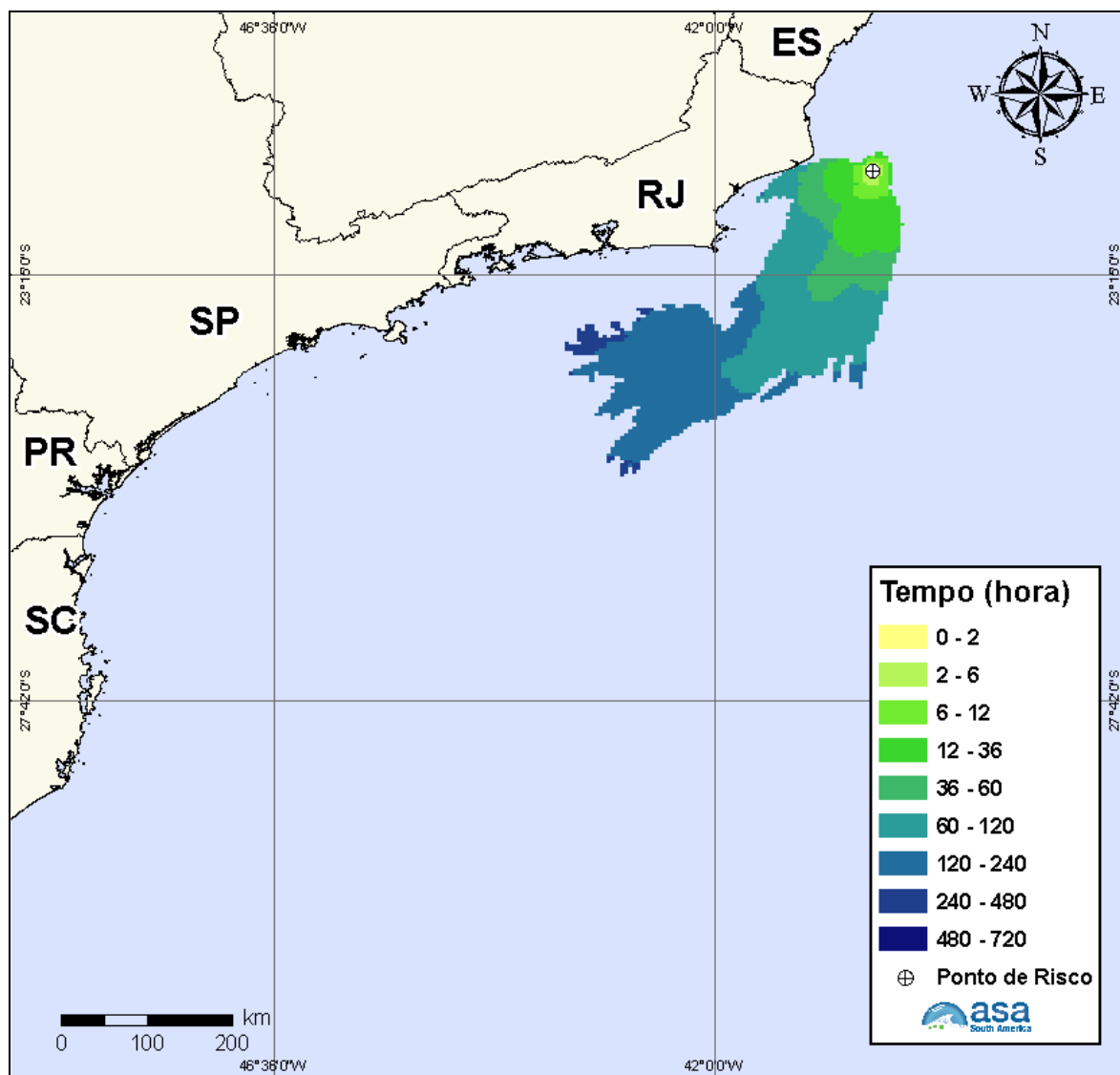


Figura III-2 - Cenário UOTE_VER_8_30D. Contornos do tempo de deslocamento do óleo na água para um acidente na Bacia de Campos, durante os meses de verão (janeiro a março), com derrame de 8 m³ (instantâneo), após 30 dias de simulação.

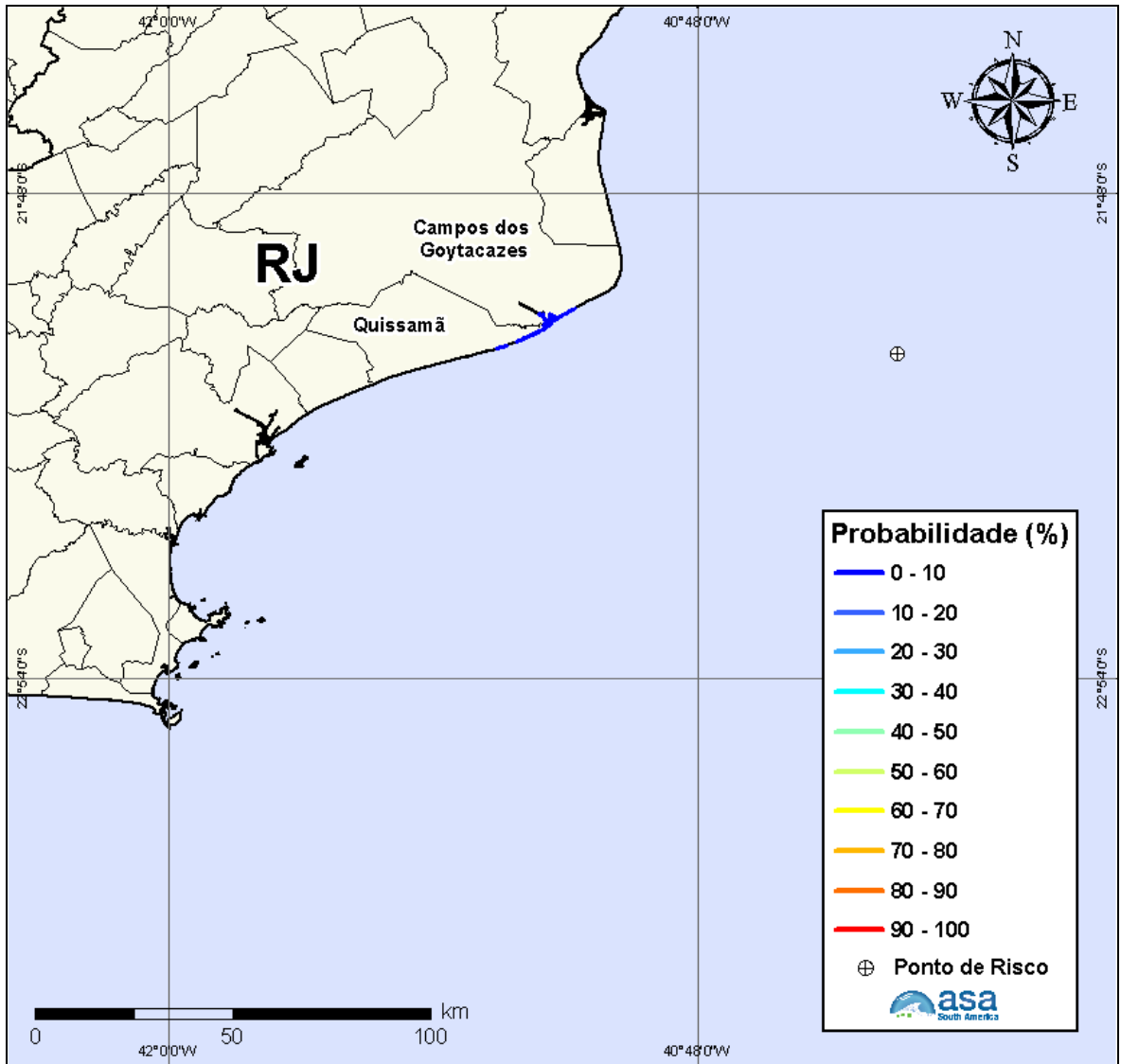


Figura III-3 - Cenário UOTE_VER_8_30D. Probabilidade de óleo na costa para um acidente na Bacia de Campos, durante os meses de verão (janeiro a março), com derrame de 8 m³ (instantâneo), após 30 dias de simulação.

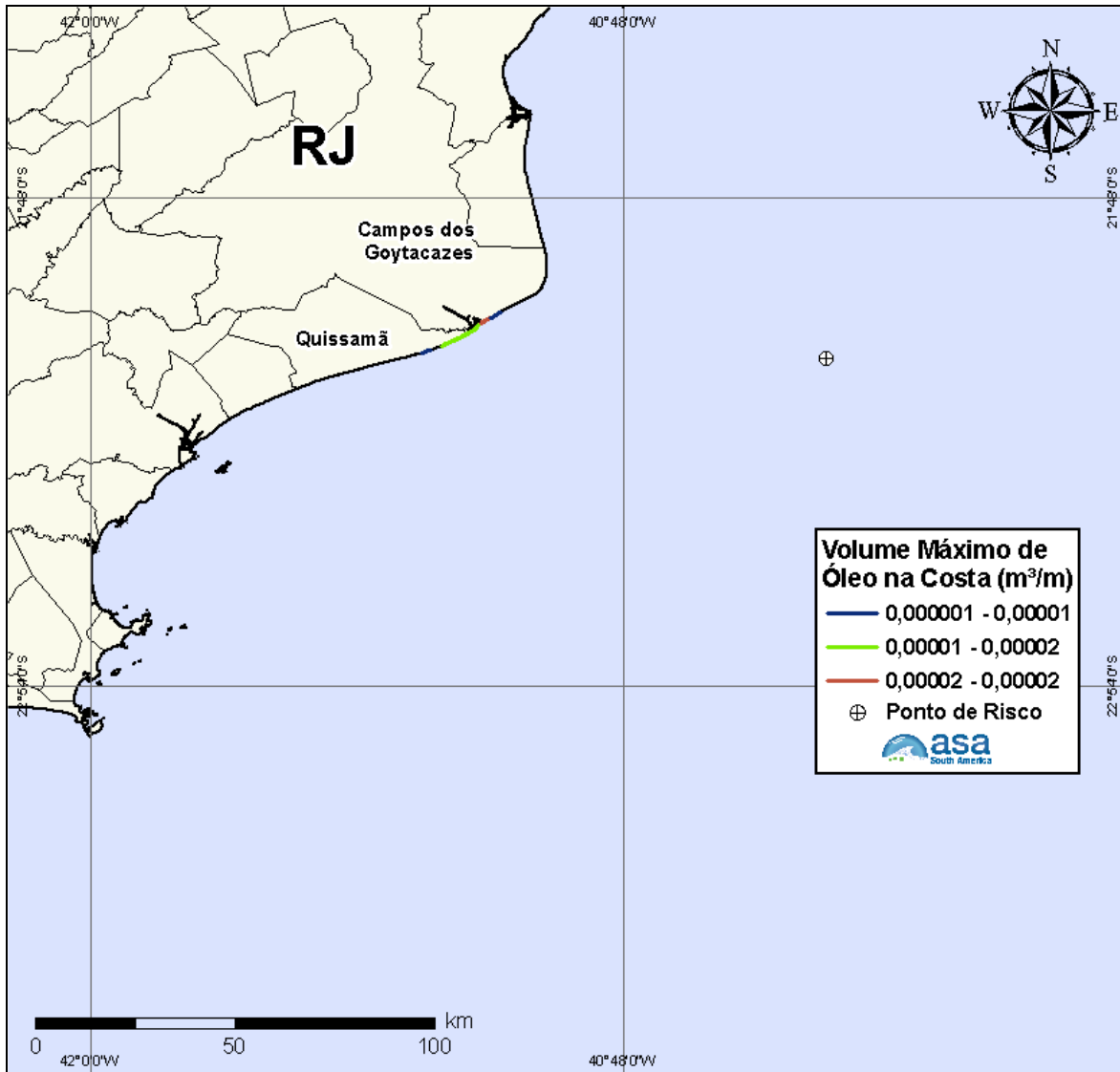


Figura III-4 - Cenário UOTE_VER_8_30D. Volume máximo de óleo na costa (m³/m) para um acidente na Bacia de Campos, durante os meses de verão (janeiro a março), com derrame de 8 m³ (instantâneo), após 30 dias de simulação.

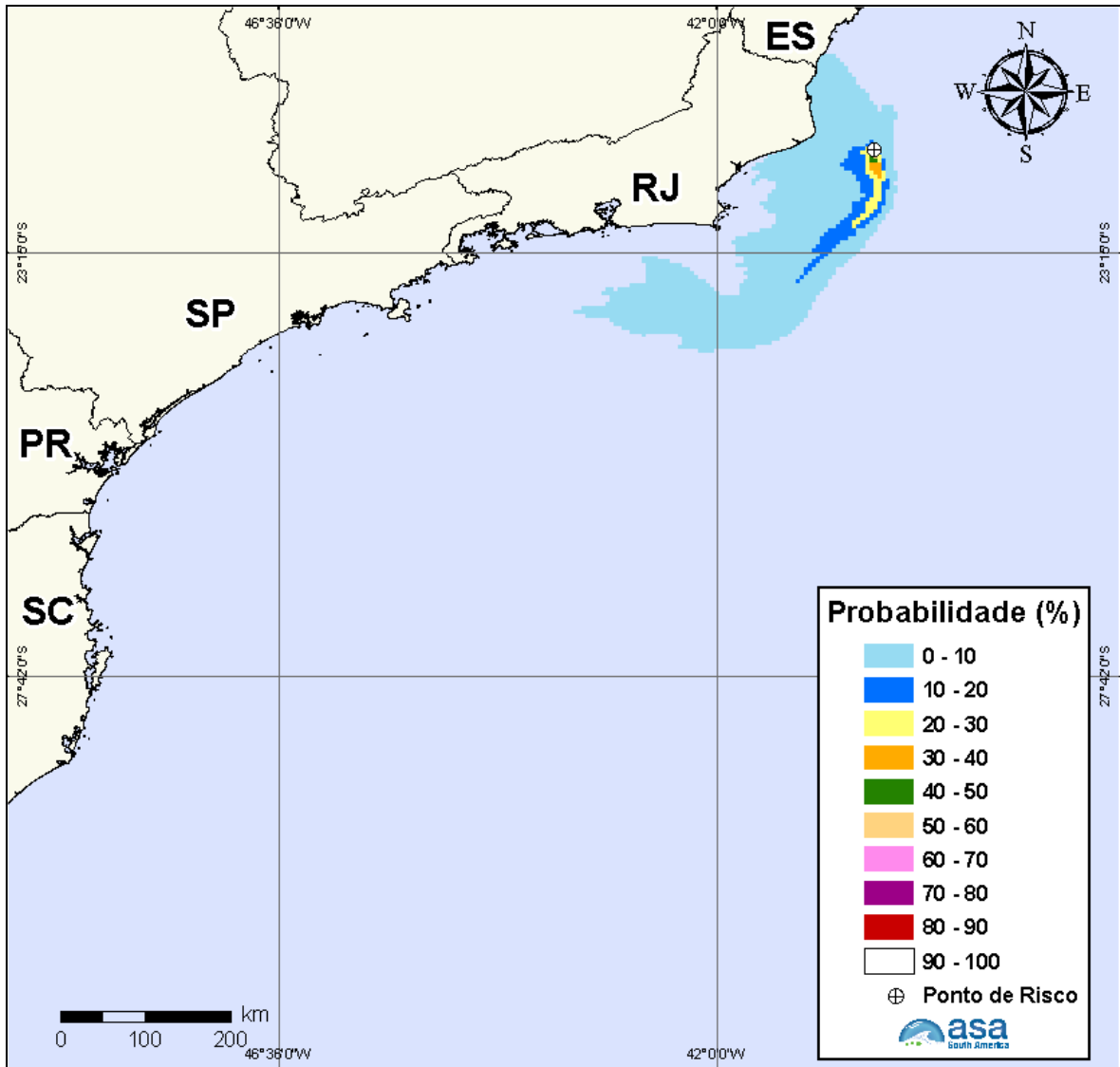


Figura III-5 - Cenário UOTE_INV_8_30D. Contornos de probabilidade de óleo na água para um acidente na Bacia de Campos, durante os meses de inverno (junho a agosto), com derrame de 8 m³ (instantâneo), após 30 dias de simulação.

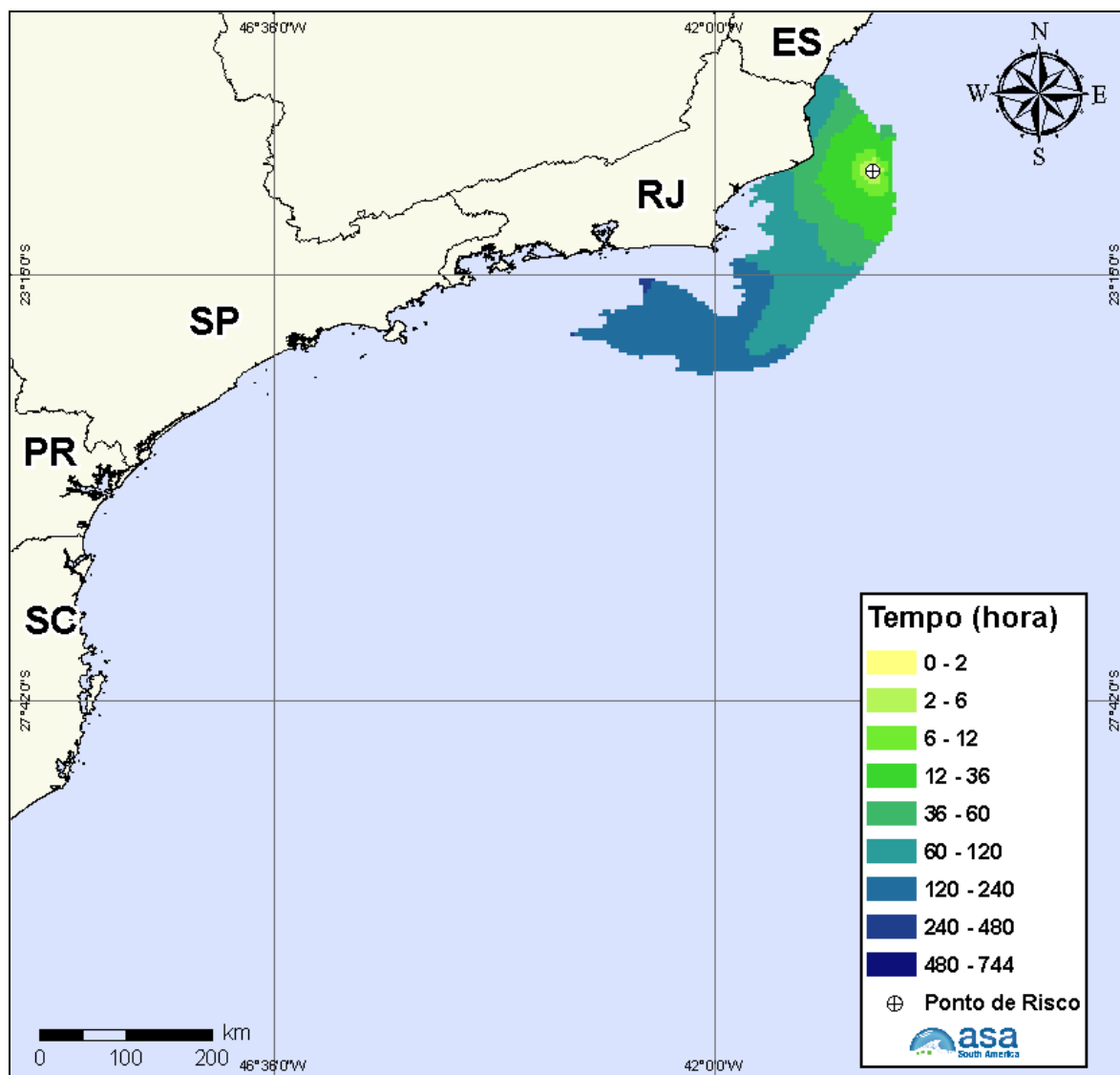


Figura III-6 - Cenário UOTE_INV_8_30D. Contornos do tempo de deslocamento do óleo na para um acidente na Bacia de Campos, durante os meses de inverno (junho a agosto), com derrame de 8 m³ (instantâneo), após 30 dias de simulação.

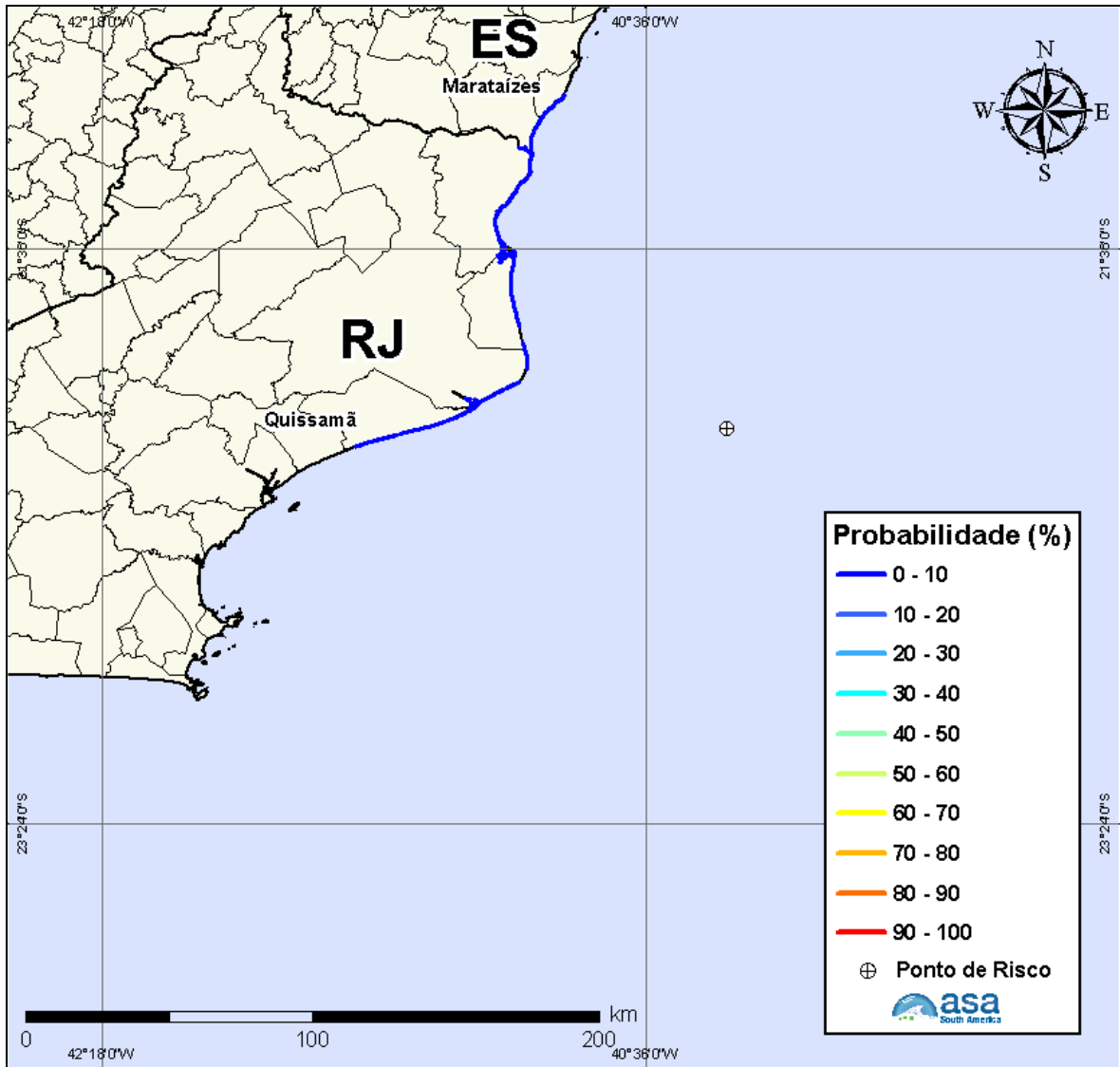


Figura III-7 - Cenário UOTE_INV_8_30D. Probabilidade de óleo na costa para um acidente na Bacia de Campos, durante os meses de inverno (junho a agosto), com derrame de 8 m³ (instantâneo), após 30 dias de simulação.

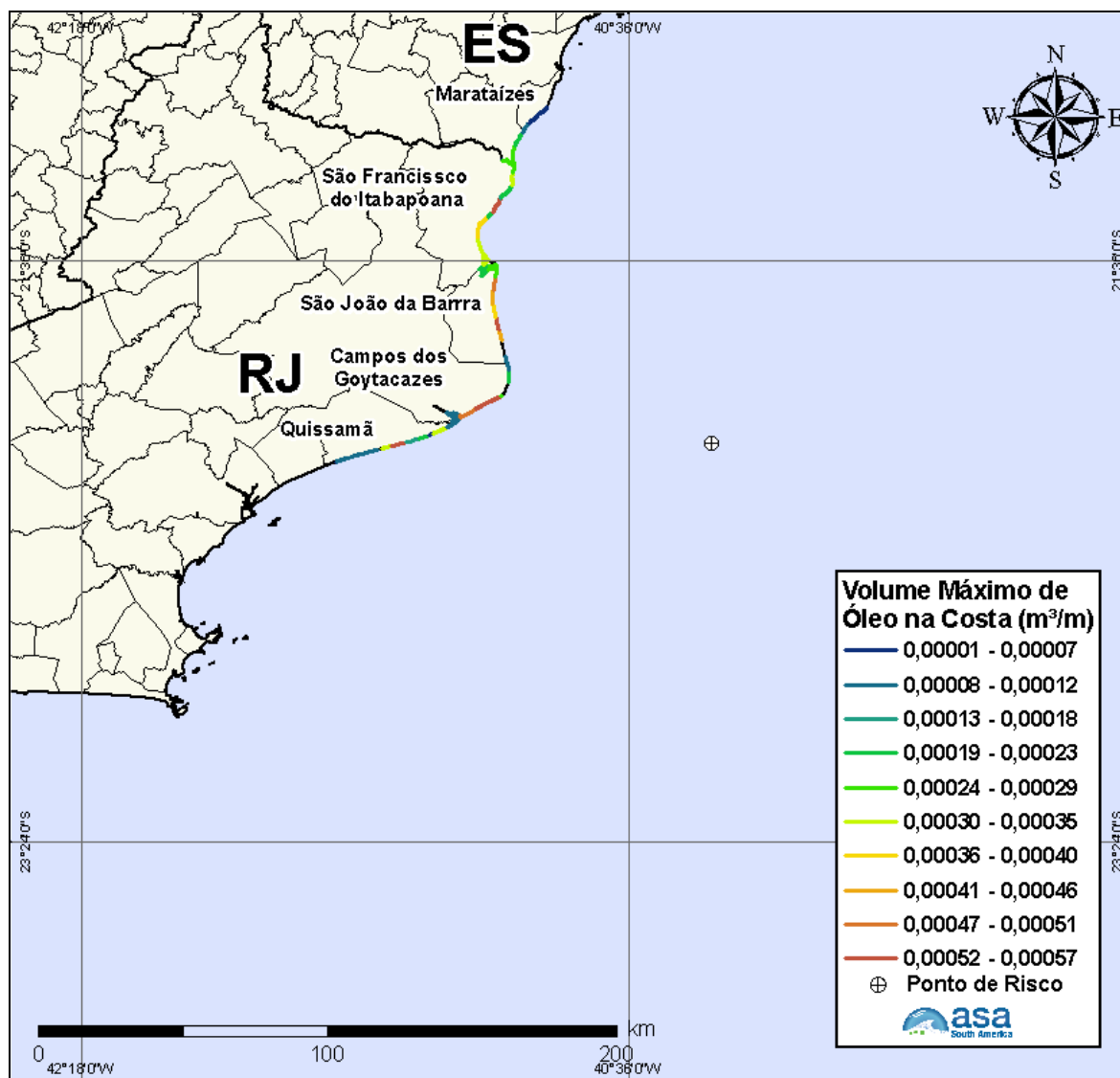


Figura III-8 - Cenário UOTE_INV_8_30D. Volume máximo de óleo na costa (m³/m) para um acidente na Bacia de Campos, durante os meses de inverno (junho a agosto), com derrame de 8,0 m³ (instantâneo), após 30 dias de simulação.

A Tabela III-3 apresenta as probabilidades de toque, o tempo mínimo de toque na linha de costa e o volume máximo por metro de costa para os municípios atingidos, resultante das simulações probabilísticas de verão e de inverno com volume pequeno. Observa-se que o menor tempo de toque de óleo na costa ocorreu no Município de Quissamã (RJ), para o período de verão (91 horas) e em Campos dos Goytacazes no inverno (52 horas).

Tabela III-3 - Lista de municípios com probabilidade de toque para o cenário de derrame 8 m³ nos períodos de verão e inverno.

MUNICÍPIO		PROBABILIDADE DE OLEO NA COSTA (%)		TEMPO MINIMO DE TOQUE NA COSTA (horas)		MAXIMO VOLUME NA COSTA (m ³ /m)	
		Verão	Inverno	Verão	Inverno	Verão	Inverno
ES	Marataizes	N.A.	1	N.A.	104	N.A.	0,00010
	Presidente Kennedy	N.A.	1	N.A.	105	N.A.	0,00029
RJ	São Francisco de Itabapoana	N.A.	3	N.A.	82	N.A.	0,00055
	São João da Barra	N.A.	3	N.A.	58	N.A.	0,00053
	Campos dos Goytacazes	1	9	93	52	0,00002	0,00057
	Quissamã	1	7	91	57	0,00001	0,00052

N.A. = não aplicável (não há probabilidade de toque nestes municípios).

III.1.2 Simulações Probabilísticas – Volume Médio

Nas Figuras III-9 a III-16 são apresentados os resultados das simulações probabilísticas com derrame de volume médio. A extensão de toque na costa variou de 207,0 km (verão) a 1.177,8 km (inverno), e a maior probabilidade de toque calculada foi inferior a 20%.

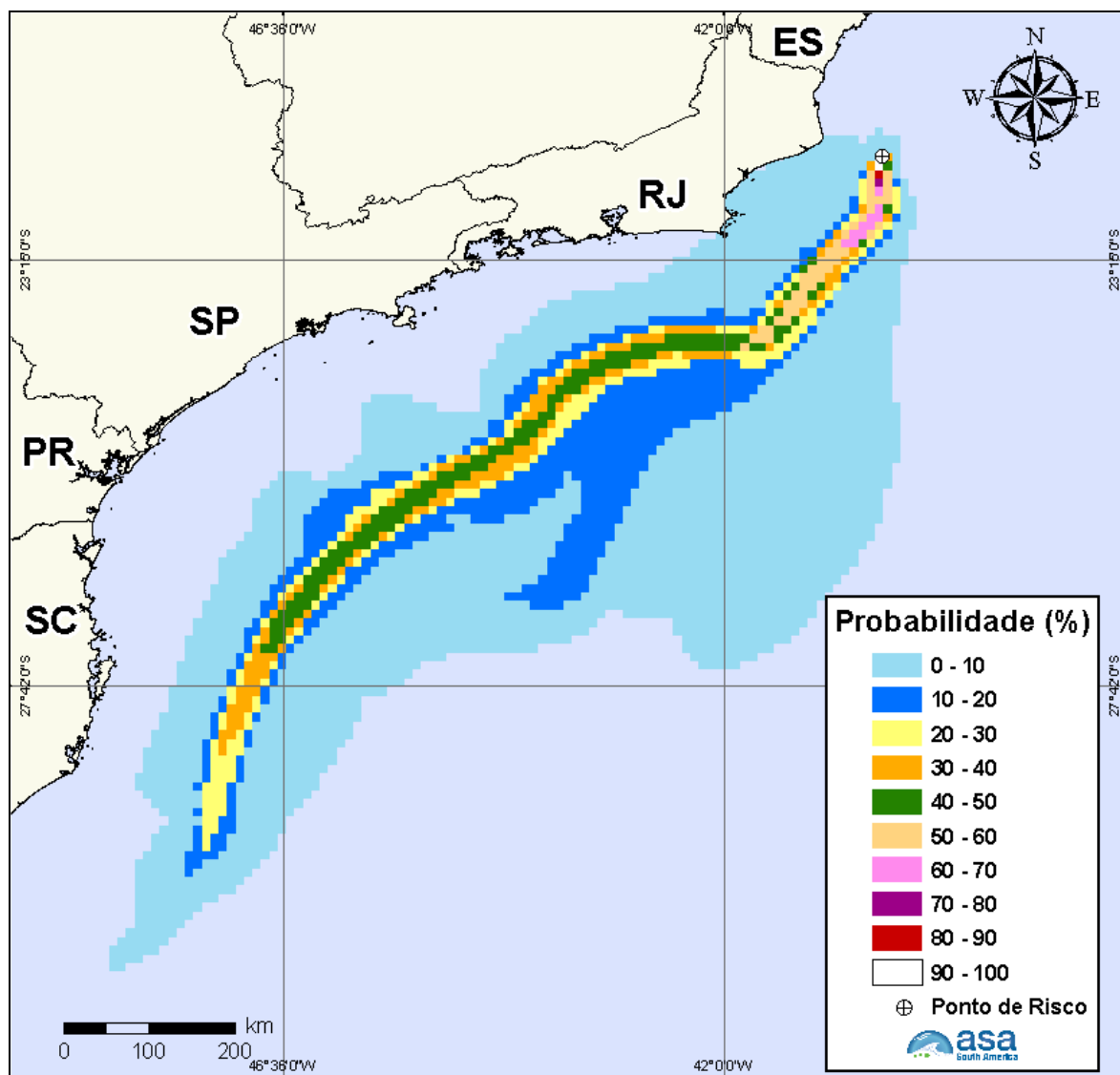


Figura III-9 - Cenário UOTE_VER_200_30D. Contornos de probabilidade de óleo na água para um acidente na Bacia de Campos, durante os meses de verão (janeiro a março), com derrame de 200 m³ (instantâneo), após 30 dias de simulação.

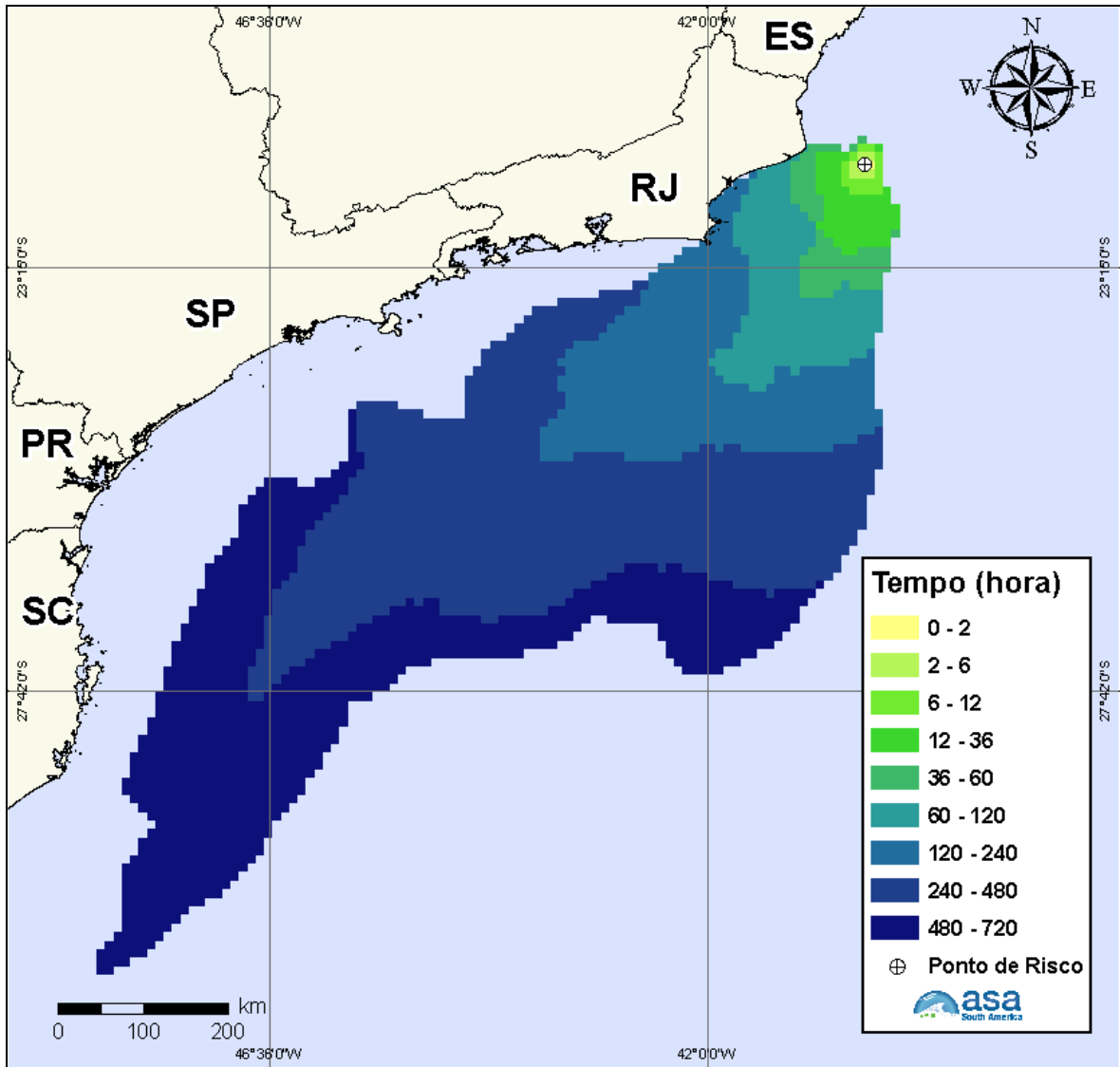


Figura III-10 - Cenário UOTE_VER_200_30D. Contornos do tempo de deslocamento do óleo na água para um acidente na Bacia de Campos, durante os meses de verão (janeiro a março), com derrame de 200 m³ (instantâneo), após 30 dias de simulação.

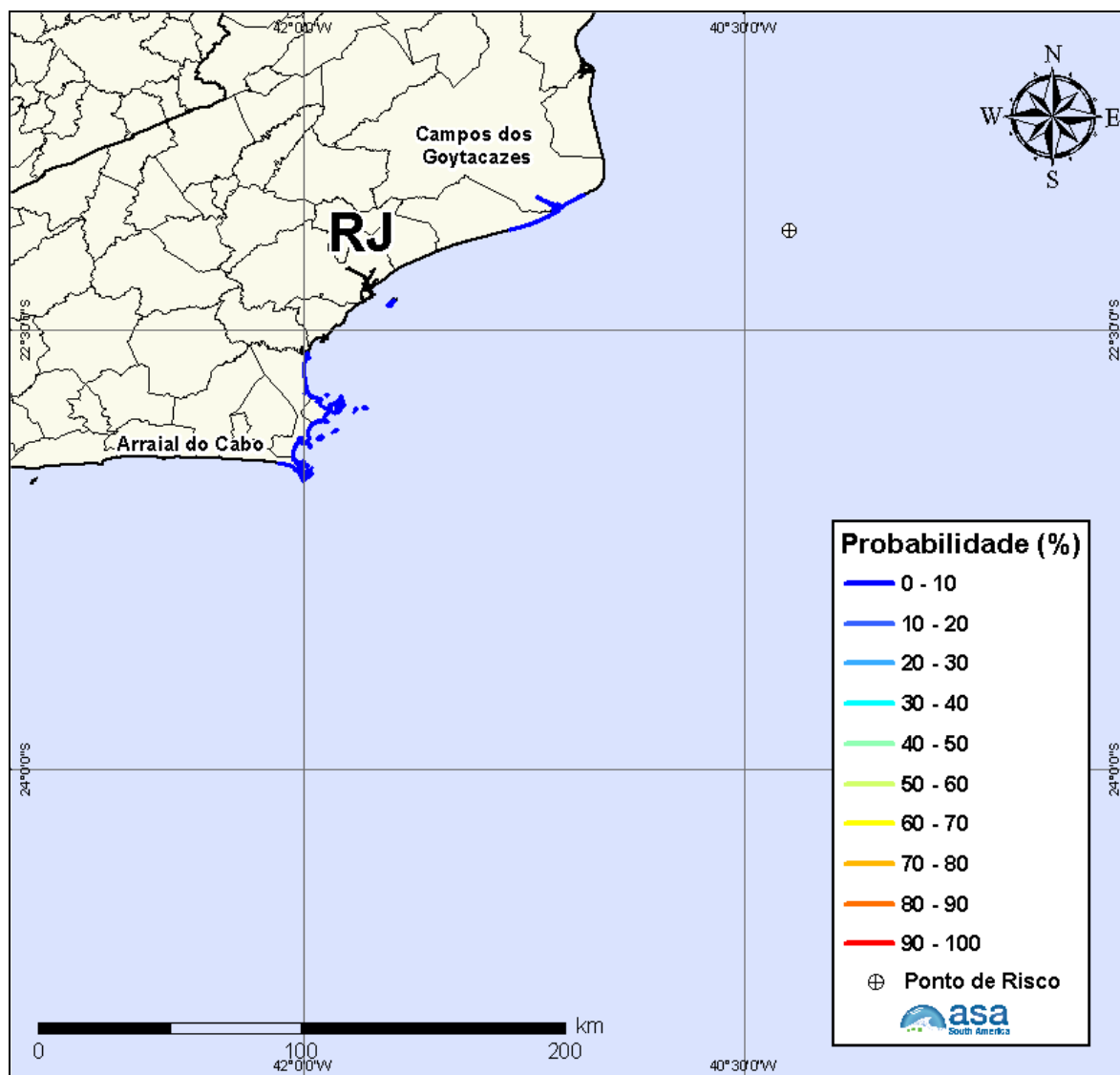


Figura III-11 - Cenário UOTE_VER_200_30D. Probabilidade de óleo na costa para um acidente na Bacia de Campos, durante os meses de verão (janeiro a março), com derrame de 200 m³ (instantâneo), após 30 dias de simulação.

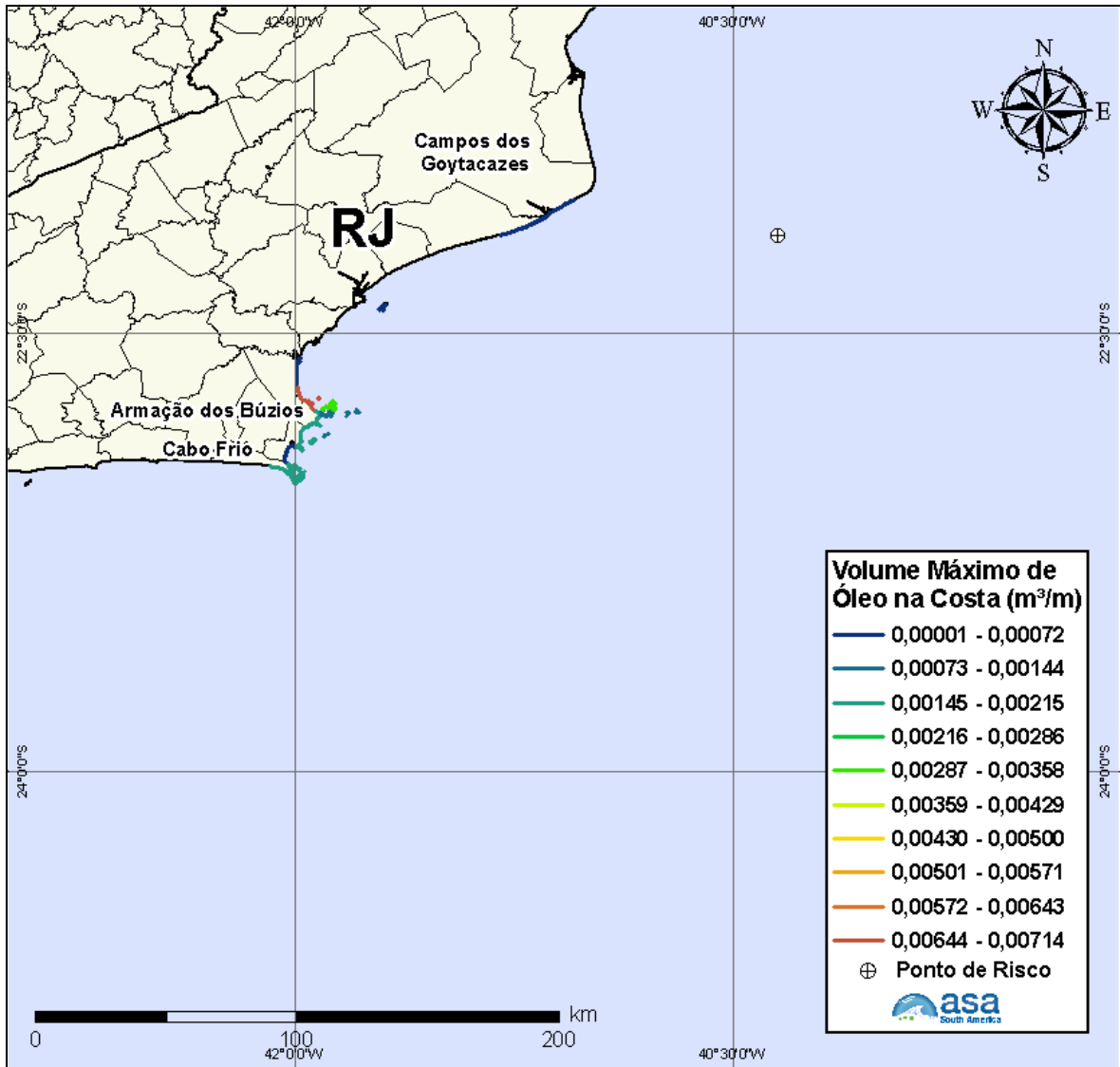


Figura III-12 - Cenário UOTE_VER_200_30D. Volume máximo de óleo na costa (m³/m) para um acidente na Bacia de Campos, durante os meses de verão (janeiro a março), com derrame de 200 m³ (instantâneo), após 30 dias de simulação.

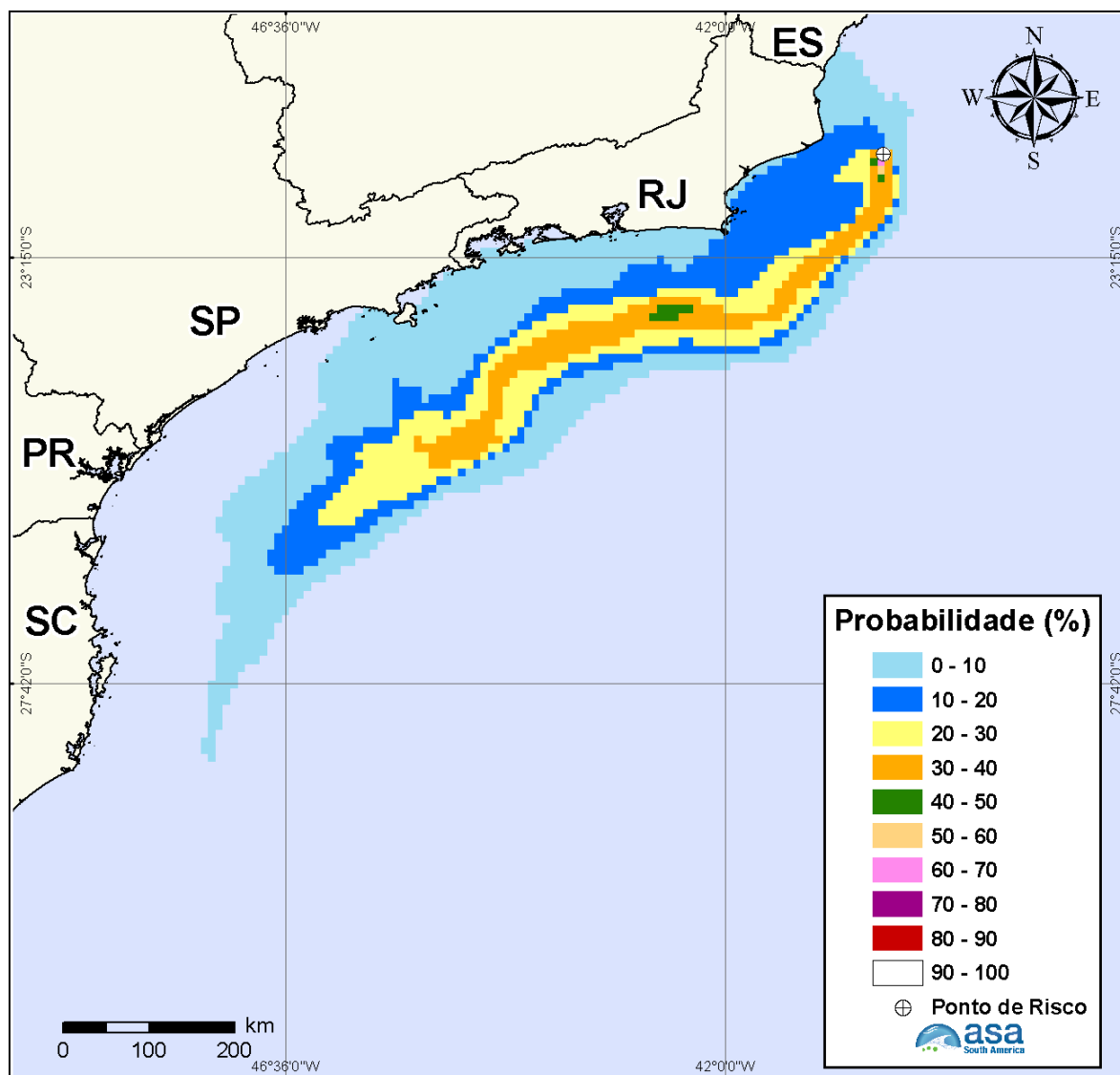


Figura III-13 - Cenário UOTE_INV_200_30D. Contornos de probabilidade de óleo na água para um acidente na Bacia de Campos, durante os meses de inverno (junho a agosto), com derrame de 200 m³ (instantâneo), após 30 dias de simulação.

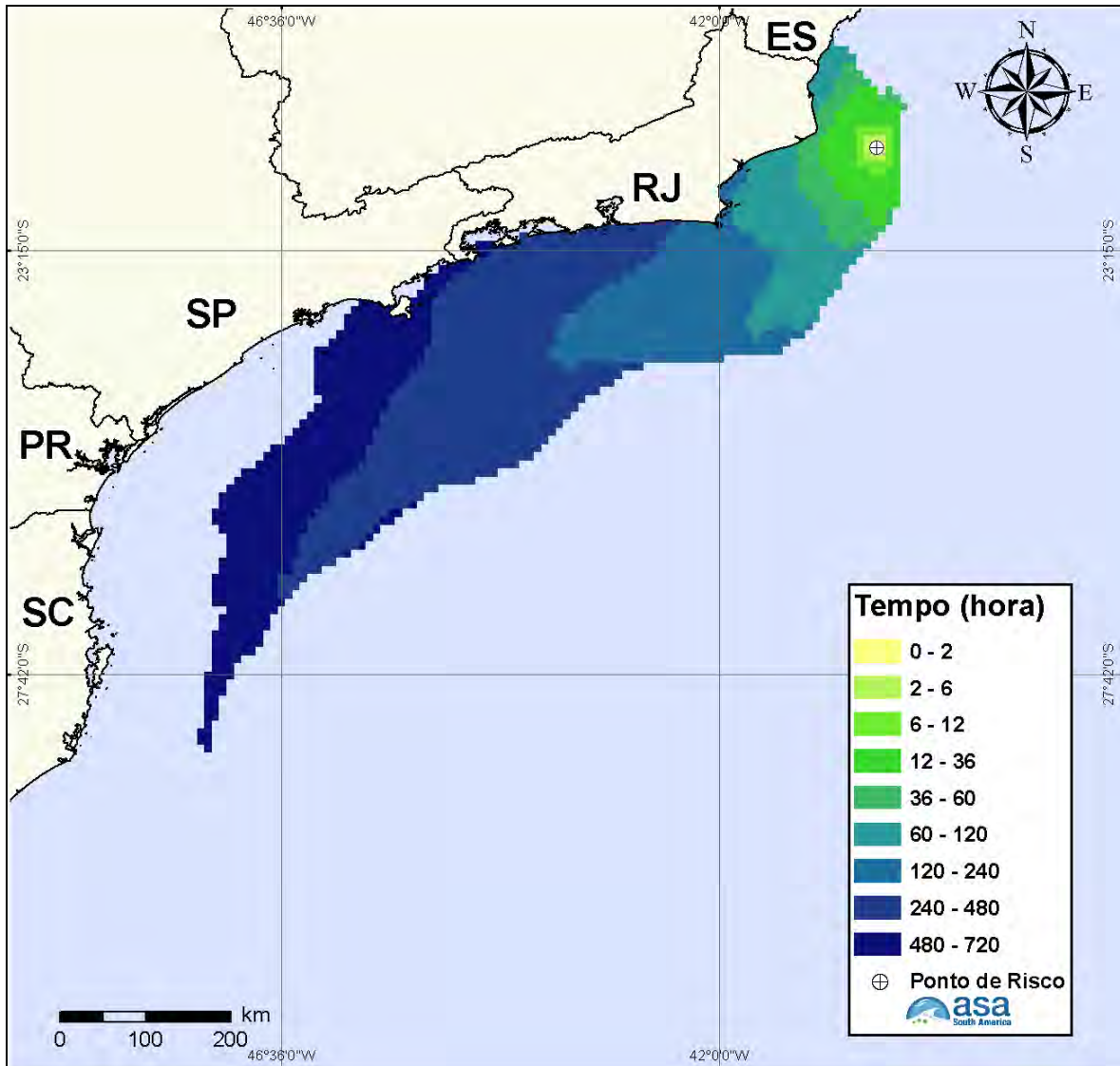


Figura III-14 - Cenário UOTE_INV_200_30D. Contornos do tempo de deslocamento do óleo na água para um acidente na Bacia de Campos, durante os meses de inverno (junho a agosto), com derrame de 200 m³ (instantâneo), após 30 dias de simulação.

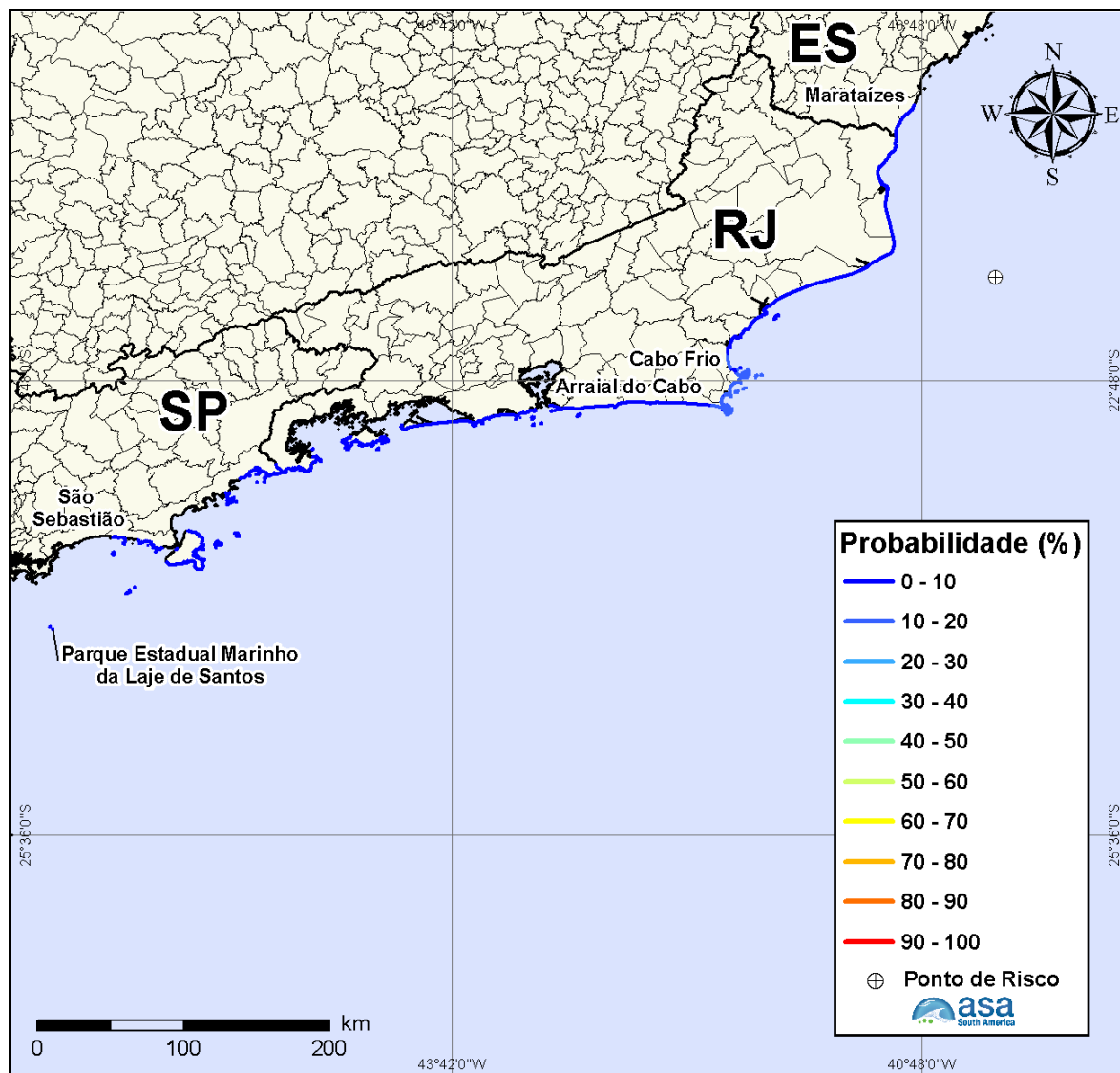


Figura III-15 - Cenário UOTE_INV_200_30D. Probabilidade de óleo na costa para um acidente na Bacia de Campos, durante os meses de inverno (junho a agosto), com derrame de 200 m³ (instantâneo), após 30 dias de simulação.

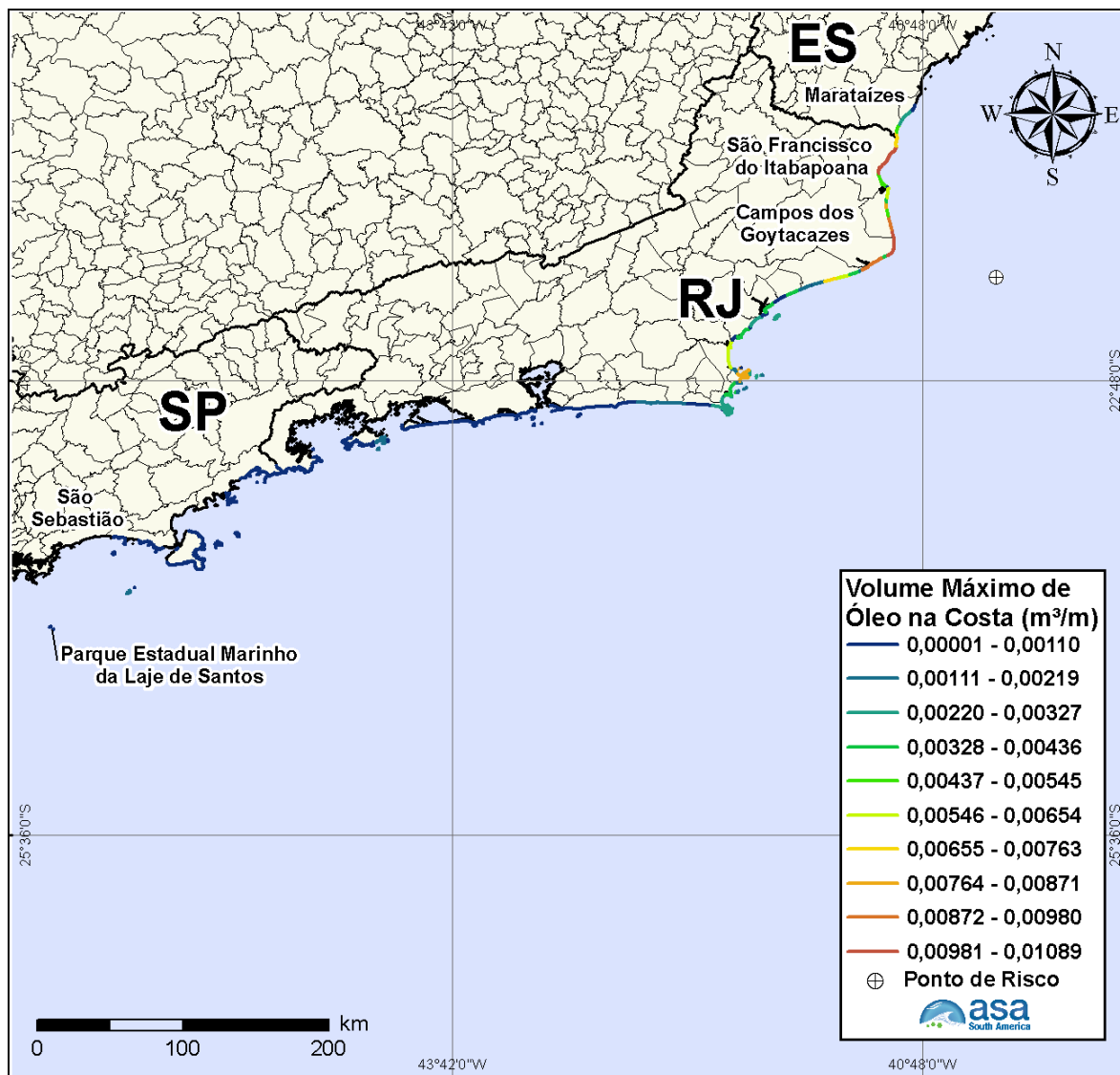


Figura III-16 - Cenário UOTE_INV_200_30D. Volume máximo de óleo na costa (m³/m) para um acidente na Bacia de Campos, durante os meses de inverno (junho a agosto), com derrame de 200,0 m³ (instantâneo), após 30 dias de simulação.

A Tabela III-4 apresenta as probabilidades de toque, o tempo mínimo de toque na linha de costa e o volume máximo por metro de costa para os municípios atingidos, resultante das simulações probabilísticas de verão e de inverno com volume médio. Observa-se que o menor tempo de toque de óleo na costa ocorreu no Município de Campos dos Goytacazes (RJ), para ambos os períodos, sendo de 51 horas no inverno e 89 horas para o período de verão.

Tabela III-4 - Lista de municípios/localidades com probabilidade de toque para o cenário de derrame de 200 m³ nos períodos de verão e inverno.

MUNICÍPIOS/LOCALIDADES		PROBABILIDADE DE OLEO NA COSTA (%)		TEMPO MINIMO DE TOQUE NA COSTA (horas)		MAXIMO VOLUME NA COSTA (m ³ /m)	
		Verão	Inverno	Verão	Inverno	Verão	Inverno
ES	Itapemirim	N.A.	1	N.A.	106	N.A.	0,00232
	Marataizes	N.A.	1	N.A.	83	N.A.	0,00295
	Presidente Kennedy	N.A.	2	N.A.	99	N.A.	0,00735
RJ	São Francisco de Itabapoana	N.A.	3	N.A.	71	N.A.	0,01089
	São João da Barra	N.A.	5	N.A.	52	N.A.	0,01
	Campos dos Goytacazes	1	10	89	51	0,00035	0,01067
	Quissamã	1	10	91	55	0,00035	0,00881
	Carapebus	N.A.	5	N.A.	102	N.A.	0,00344
	Macaé	N.A.	7	N.A.	120	N.A.	0,00421
	Macaé - Ilha de Santana	1	8	144	116	0,00001	0,0024
	Macaé - Ilha do Frances	1	8	144	116	0,00001	0,0024
	Macaé - Ilha dos Papagaios	N.A.	7	N.A.	127	N.A.	0,00094
	Rio das Ostras	N.A.	9	N.A.	138	N.A.	0,00553
	Casimiro de Abreu	1	9	177	160	0,00054	0,00553
	Cabo Frio	2	13	149	156	0,00714	0,00594
	Cabo Frio - Ilha Papagaio	2	14	149	148	0,00162	0,00419
	Cabo Frio - Ilha Comprida	2	15	149	130	0,00162	0,00419
	Armação dos Búzios	2	16	143	119	0,00714	0,00787
	Armação dos Búzios - Ilha Rasa	2	16	169	128	0,00714	0,00787
	Armação dos Búzios - Ilha Branca	2	16	148	128	0,00353	0,00787
	Armação dos Búzios - Ilha Ancora	2	15	128	109	0,00098	0,00253
	Armação dos Búzios - Ilha Gravata	2	15	128	119	0,001	0,00253
	Armação dos Búzios - Ilha do Breu	2	15	143	130	0,001	0,00185
	Armação dos Búzios - Ilha Pargos	2	15	137	130	0,001	0,00185
	Arraial do Cabo	2	14	151	148	0,00213	0,00289
	Arraial do Cabo - Ilha dos Porcos	2	14	151	148	0,00213	0,00289
	Arraial do Cabo - Ilha Cabo Frio	2	14	151	148	0,00213	0,00289
	Araruama	N.A.	6	N.A.	228	N.A.	0,00186
	Saquarema	N.A.	6	N.A.	240	N.A.	0,00166
	Maricá	N.A.	7	N.A.	272	N.A.	0,00089
	Maricá - Ilhas Maricas	N.A.	7	N.A.	278	N.A.	0,00031
	Niterói	N.A.	6	N.A.	333	N.A.	0,00042
	Niterói - Ilha da Mãe	N.A.	6	N.A.	333	N.A.	0,00025
	Niterói - Ilha do Pai	N.A.	6	N.A.	333	N.A.	0,00025
	Rio de Janeiro	N.A.	7	N.A.	319	N.A.	0,00071

N.A. = não aplicável (não há probabilidade de toque nestes municípios).

(continua)

Tabela III-4 - Lista de municípios/localidades com probabilidade de toque para o cenário de derrame de 200 m³ nos períodos de verão e inverno (continuação).

MUNICÍPIOS/LOCALIDADES		PROBABILIDADE DE OLEO NA COSTA (%)		TEMPO MINIMO DE TOQUE NA COSTA (horas)		MAXIMO VOLUME NA COSTA (m ³ /m)	
		Verão	Inverno	Verão	Inverno	Verão	Inverno
RJ	Rio de Janeiro - Ilha de Guaratiba	N.A.	5	N.A.	383	N.A.	0,00011
	Rio de Janeiro - Ilha de Palmas	N.A.	7	N.A.	350	N.A.	0,00071
	Rio de Janeiro - Ilha Rasa	N.A.	4	N.A.	306	N.A.	0,0003
	Rio de Janeiro - Ilha Redonda	N.A.	5	N.A.	319	N.A.	0,00042
	Rio de Janeiro - Ilha Urupira	N.A.	7	N.A.	369	N.A.	0,00031
	Rio de Janeiro - Ilhas Cagarras	N.A.	7	N.A.	350	N.A.	0,00071
	Rio de Janeiro - Ilhas Tijucas	N.A.	7	N.A.	356	N.A.	0,00041
	Rio de Janeiro – Restinga da Marambia	N.A.	5	N.A.	383	N.A.	0,00037
	Itaguaí – Restinga da Marambia	N.A.	5	N.A.	392	N.A.	0,00051
	Mangaratiba – Restinga da Marambia	N.A.	5	N.A.	397	N.A.	0,00078
	Angra dos Reis - Ilha Grande	N.A.	8	N.A.	414	N.A.	0,00148
	Angra dos Reis - Ilha Jorge Grego	N.A.	8	N.A.	419	N.A.	0,00148
	Paraty	N.A.	6	N.A.	523	N.A.	0,00108
SP	Ubatuba	N.A.	3	N.A.	575	N.A.	0,0001
	Ubatuba - Ilha Anchieta	N.A.	1	N.A.	621	N.A.	0,00003
	Ubatuba - Ilha Comprida	N.A.	3	N.A.	576	N.A.	0,0001
	Ubatuba - Ilha das Couves	N.A.	3	N.A.	576	N.A.	0,0001
	Ilhabela	N.A.	6	N.A.	500	N.A.	0,001
	Ilhabela - Ilha da Vitória	N.A.	6	N.A.	475	N.A.	0,00047
	Ilhabela - Ilha dos Búzios	N.A.	5	N.A.	527	N.A.	0,00078
	Ilhabela - Ilha Sumitica	N.A.	5	N.A.	527	N.A.	0,00078
	São Sebastião	N.A.	1	N.A.	639	N.A.	0,00012
	São Sebastião - Arquipélago de Alcatrazes	N.A.	9	N.A.	588	N.A.	0,00126
	São Sebastião - Ilha do Toque-toque	N.A.	1	N.A.	639	N.A.	0,00012
Santos - Laje de Santos	N.A.	1	N.A.	677	N.A.	0,00001	

N.A. = não aplicável (não há probabilidade de toque nestes municípios).

III.1.3 Simulações Probabilísticas – Volume Intermediário

Nas Figuras III-17 a III-24 são apresentados os resultados das simulações probabilísticas com derrame de volume intermediário. A extensão de toque na costa variou de 206,6 km (verão) a 1.319,7 km (inverno), e a maior probabilidade de toque calculada foi inferior a 20%.

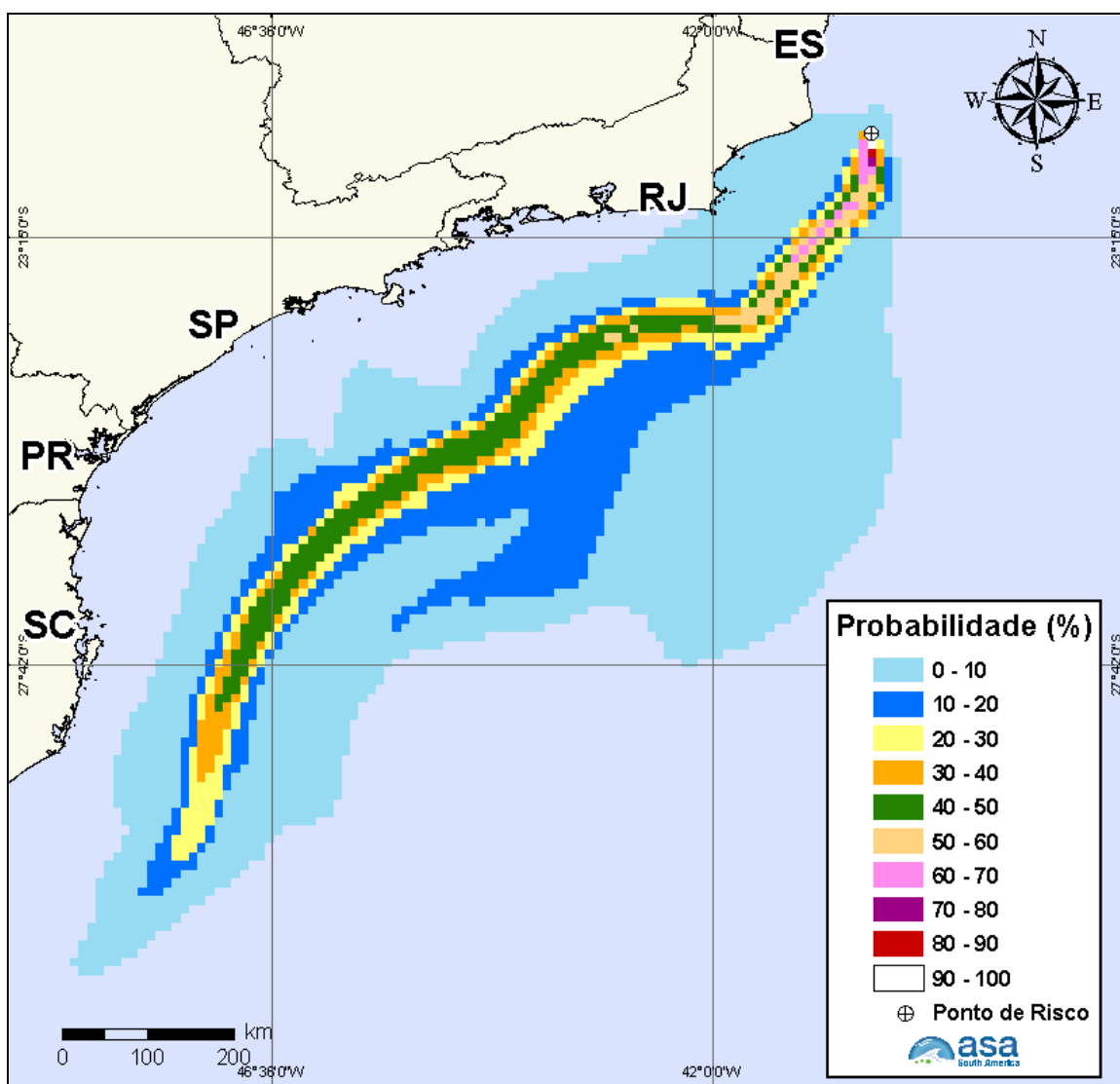


Figura III-17 - Cenário UOTE_VER_1384_30D. Contornos de probabilidade de óleo na água para um acidente na Bacia de Campos, durante os meses de verão (janeiro a março), com derrame de 1.384 m³ (durante 10 minutos), após 30 dias de simulação.

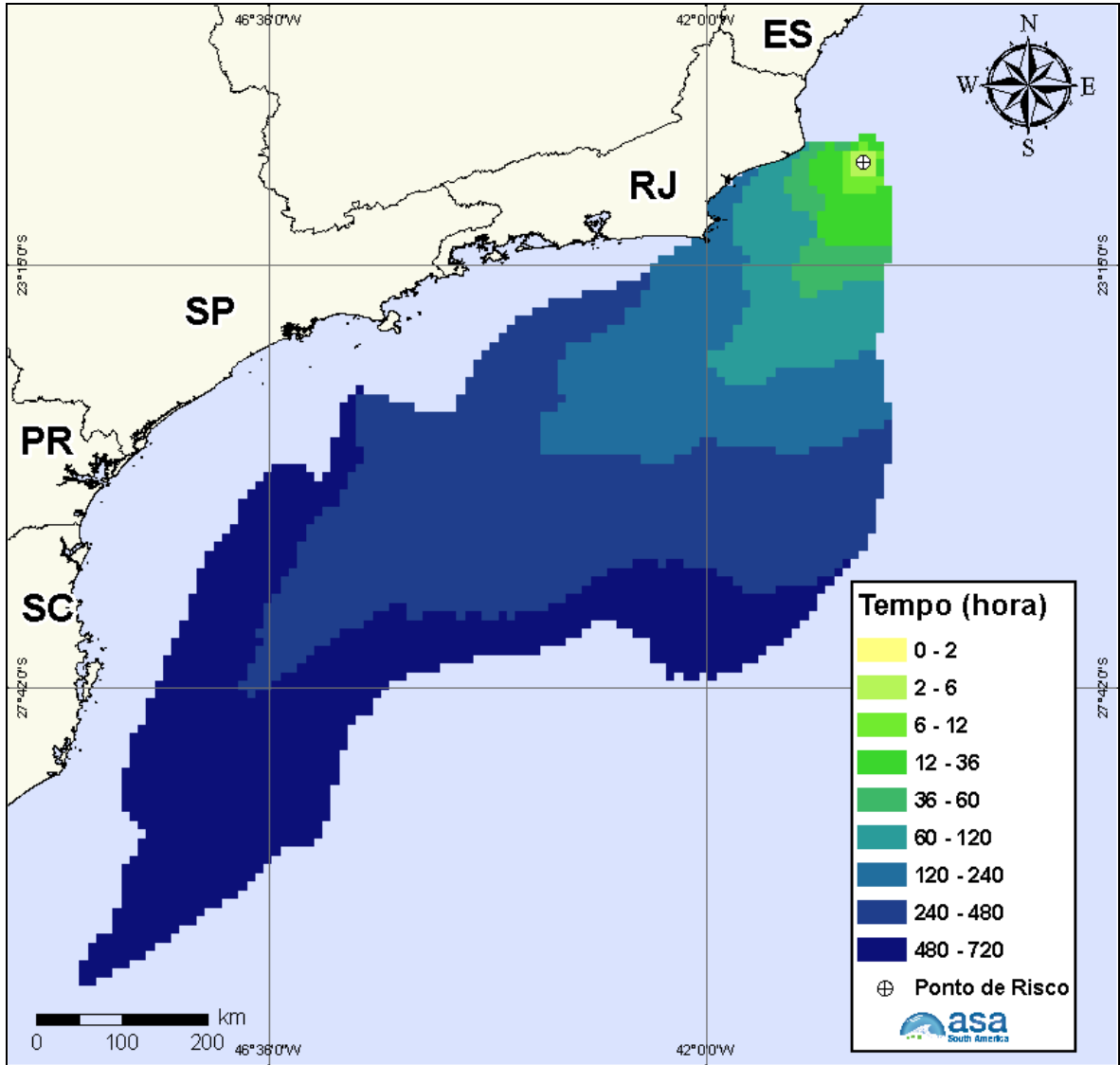


Figura III-18 - Cenário UOTE_VER_1384_30D. Contornos do tempo de deslocamento do óleo na água para um acidente na Bacia de Campos, durante os meses de verão (janeiro a março), com derrame de 1.384 m³ (durante 10 minutos), após 30 dias de simulação.

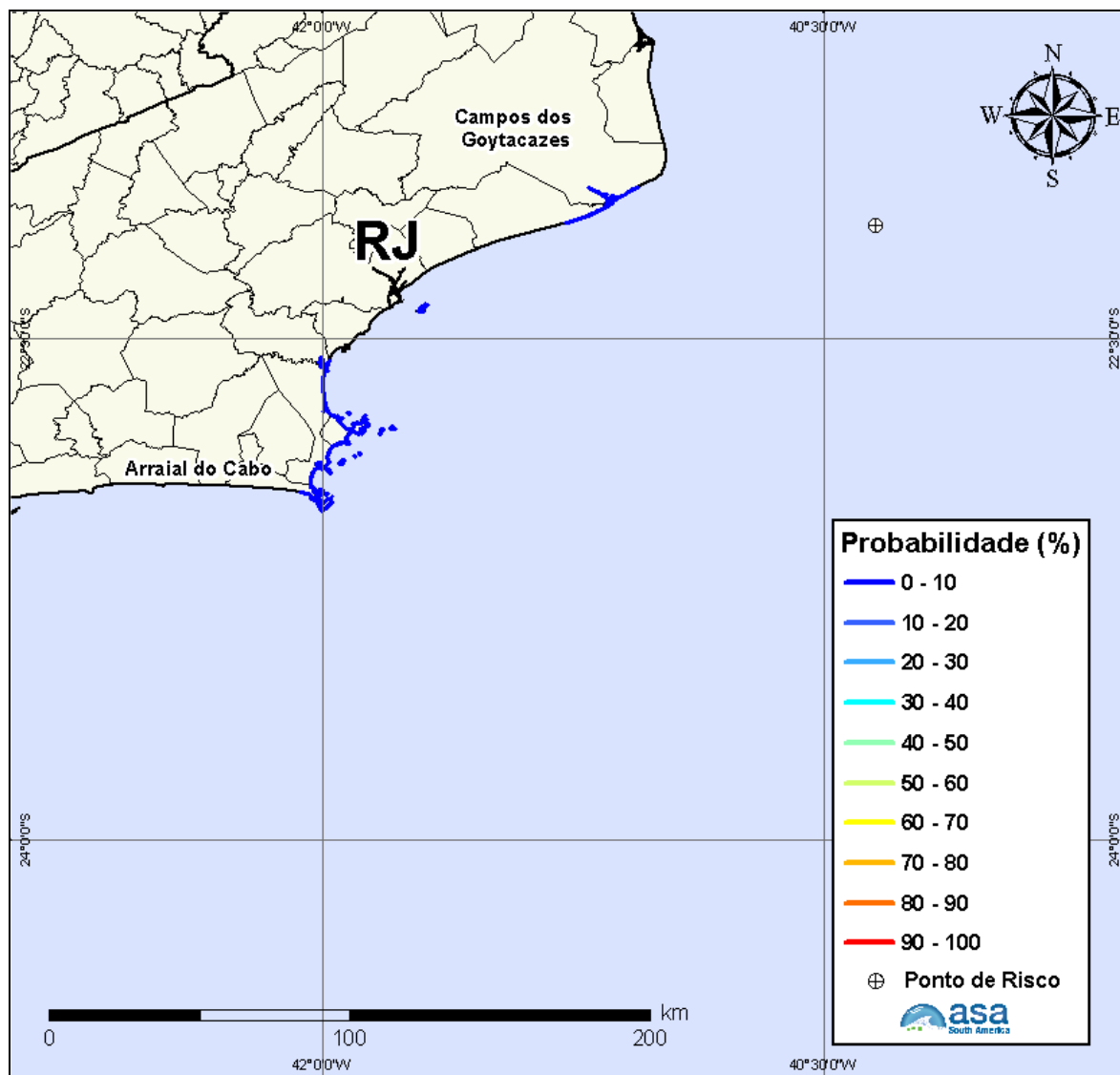


Figura III-19 - Cenário UOTE_VER_1384_30D. Probabilidade de óleo na costa para um acidente na Bacia de Campos, durante os meses de verão (janeiro a março), com derrame de 1.384m³ (durante 10 minutos), após 30 dias de simulação.

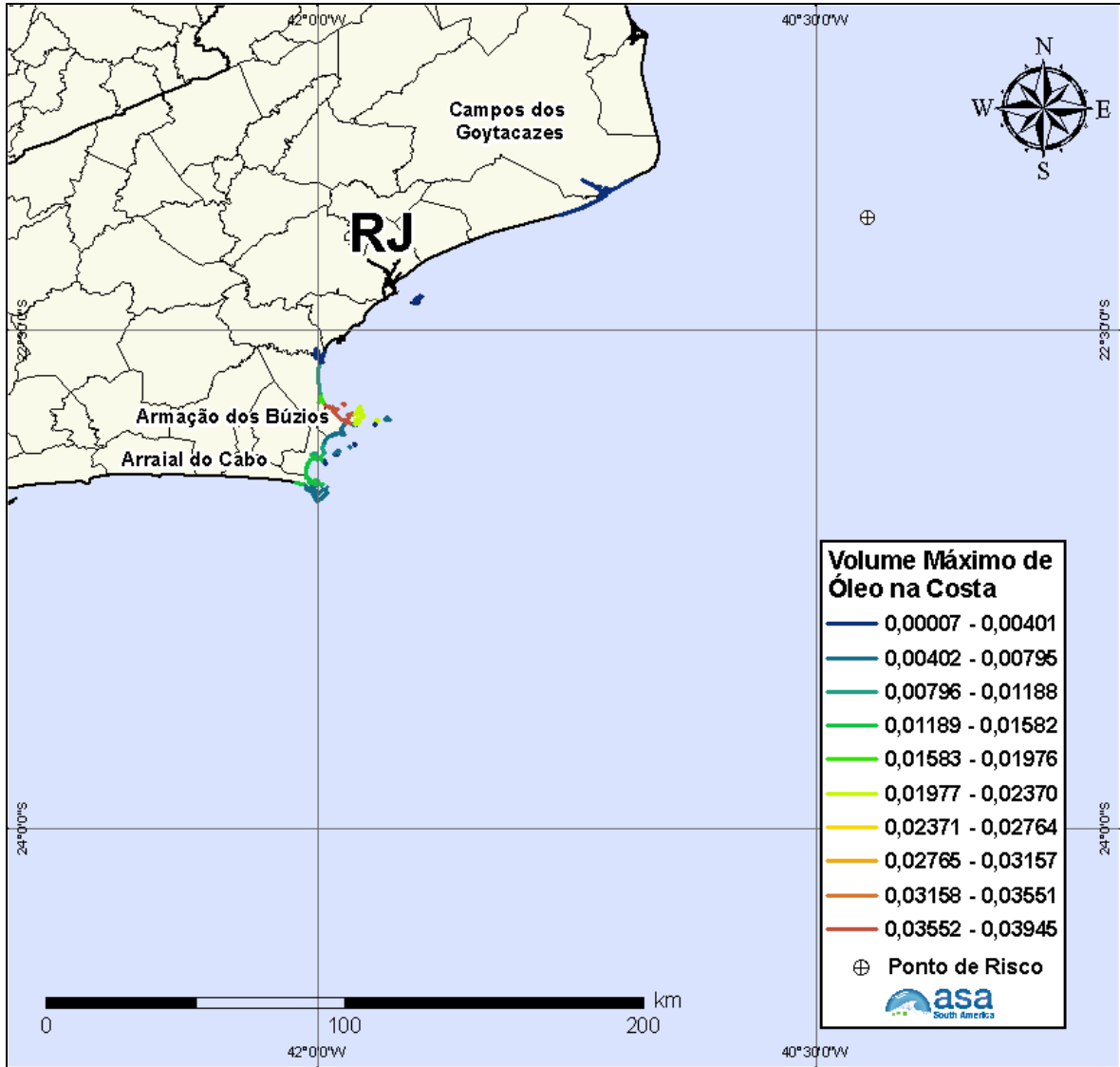


Figura III-20 - Cenário UOTE_VER_1384_30D. Volume máximo de óleo na costa (m^3/m) para um acidente na Bacia de Campos, durante os meses de verão (janeiro a março), com derrame de $1.384m^3$ (durante 10 minutos), após 30 dias de simulação.

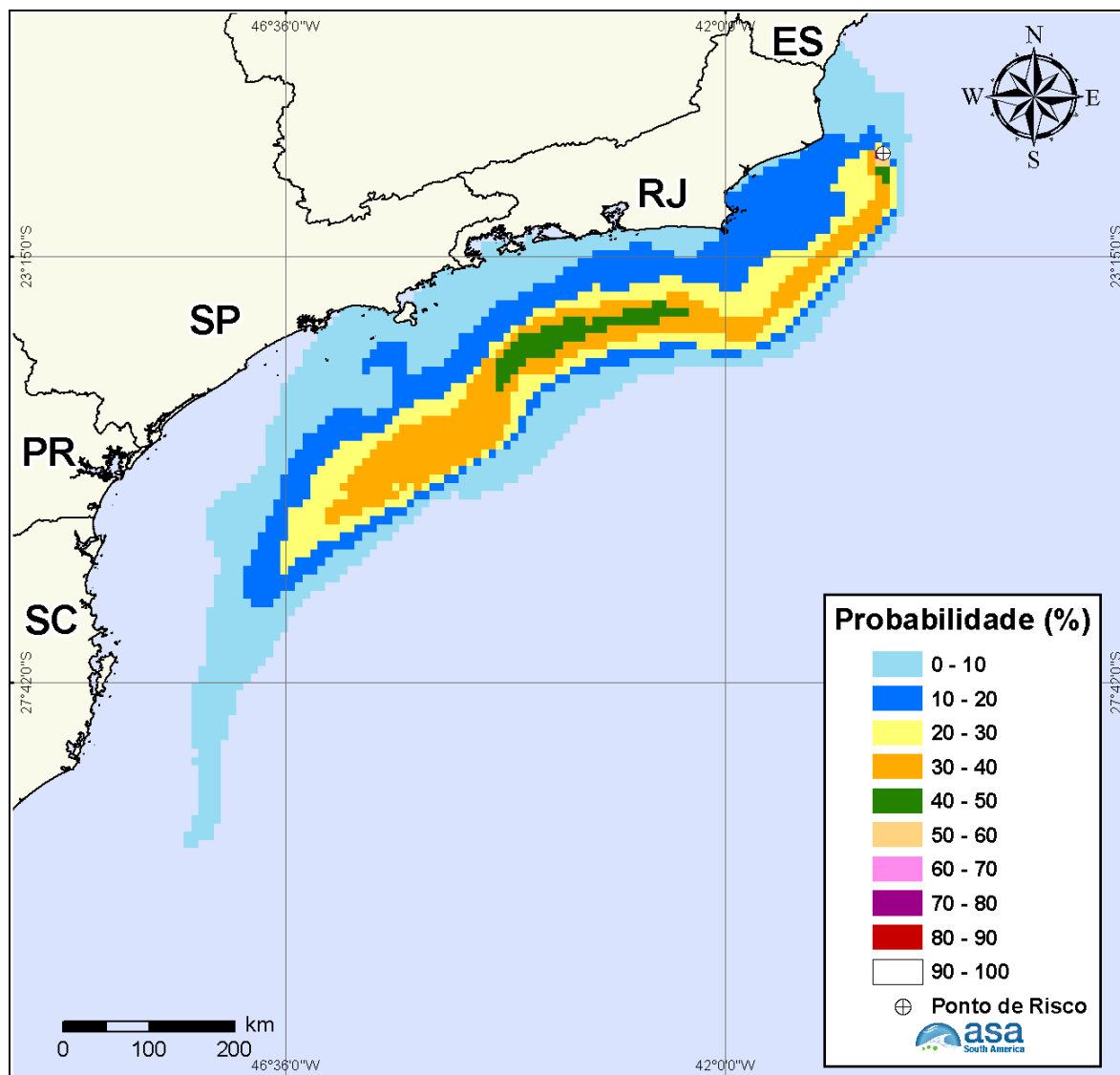


Figura III-21 - Cenário UOTE_INV_1384_30D. Contornos de probabilidade de óleo na água para um acidente na Bacia de Campos, durante os meses de inverno (junho a agosto), com derrame de 1.384m³ (durante 10 minutos), após 30 dias de simulação.

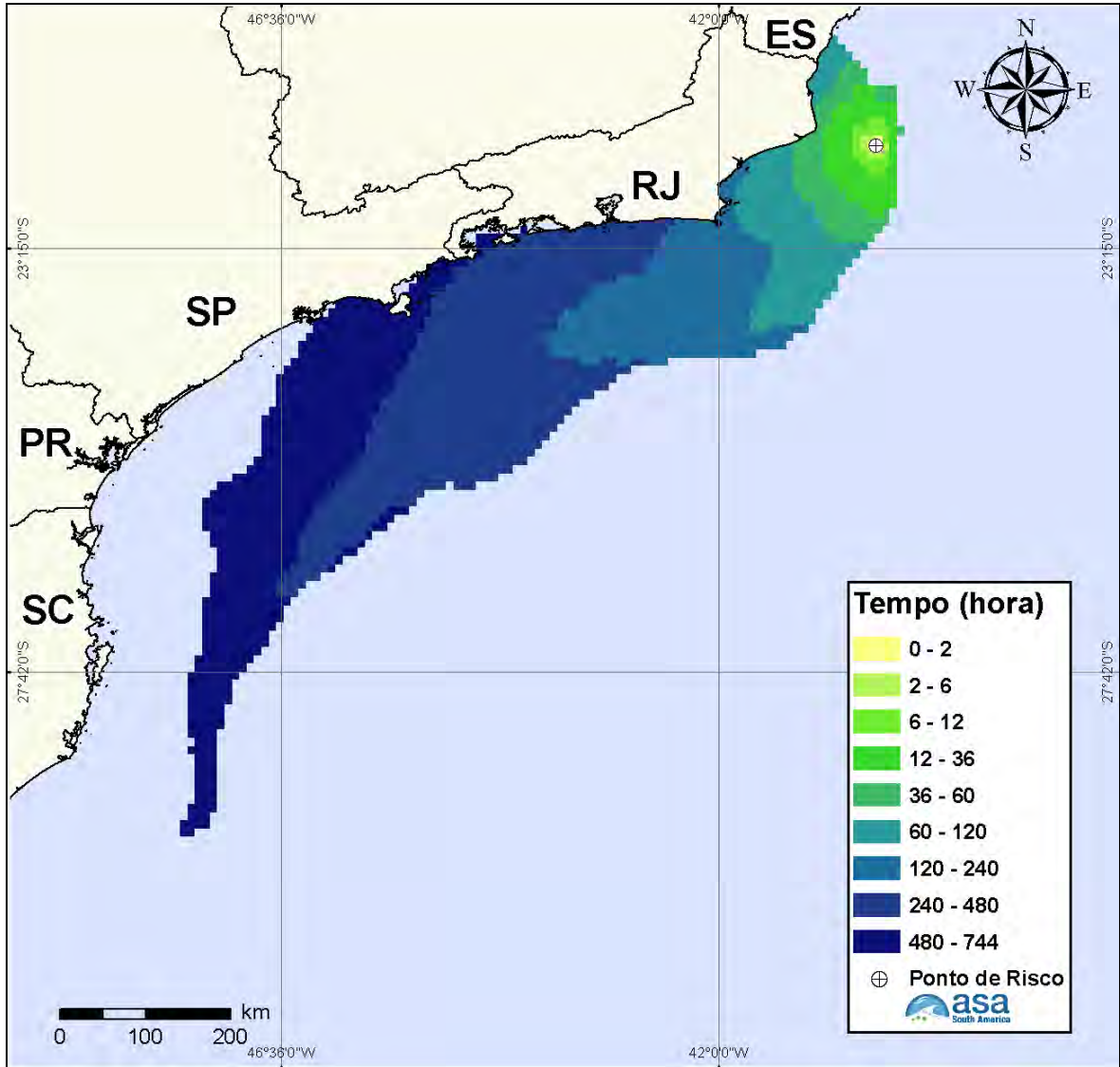


Figura III-22 - Cenário UOTE_INV_1384_30D. Contornos do tempo de deslocamento do óleo na para um acidente na Bacia de Campos, durante os meses de inverno (junho a agosto), com derrame de 1.384 m³ (durante 10 minutos), após 30 dias de simulação.

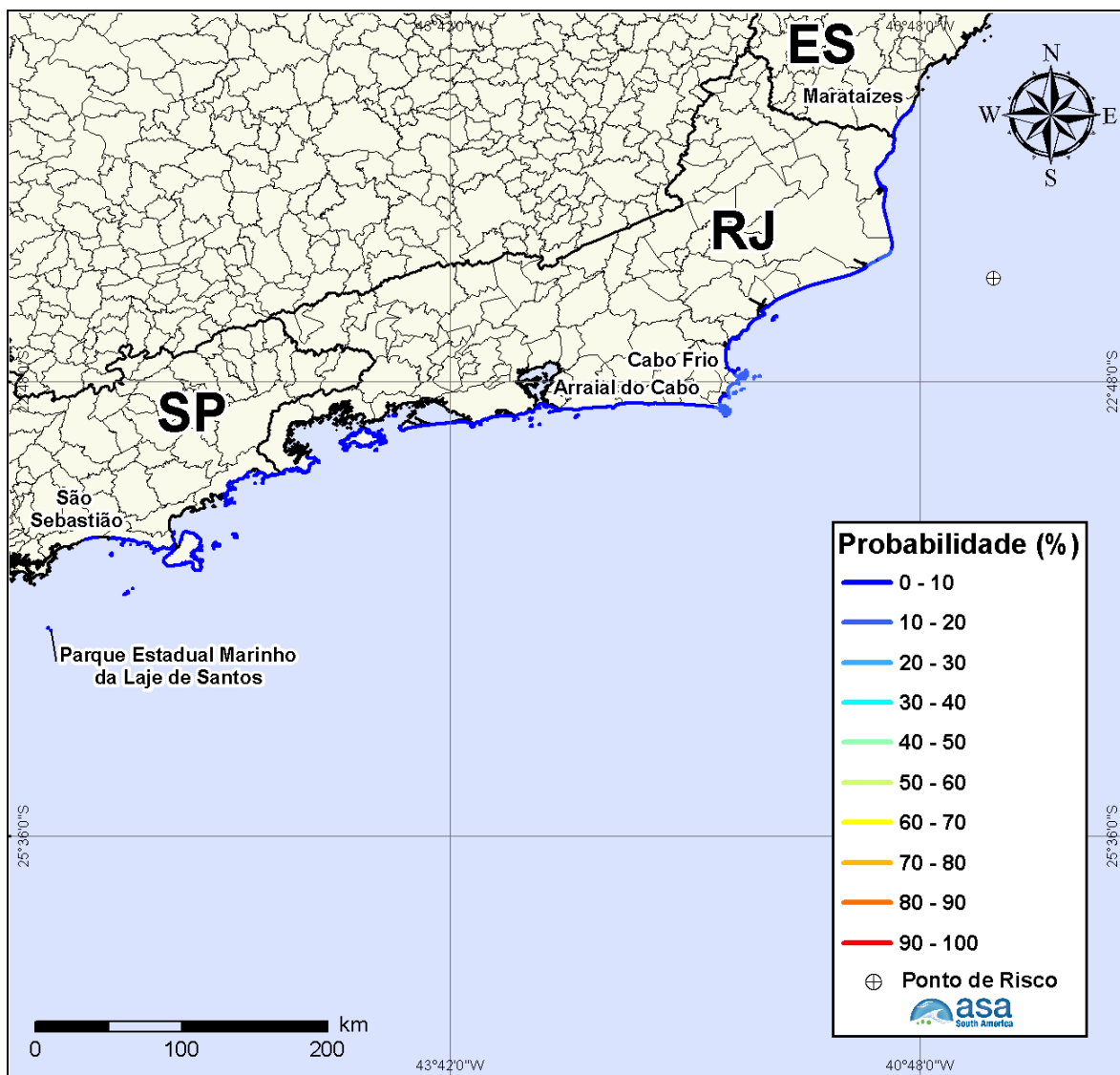


Figura III-23 - Cenário UOTE_INV_1384_30D. Probabilidade de óleo na costa para um acidente na Bacia de Campos, durante os meses de inverno (junho a agosto), com derrame de 1.384 m³ (durante 10 minutos), após 30 dias de simulação.

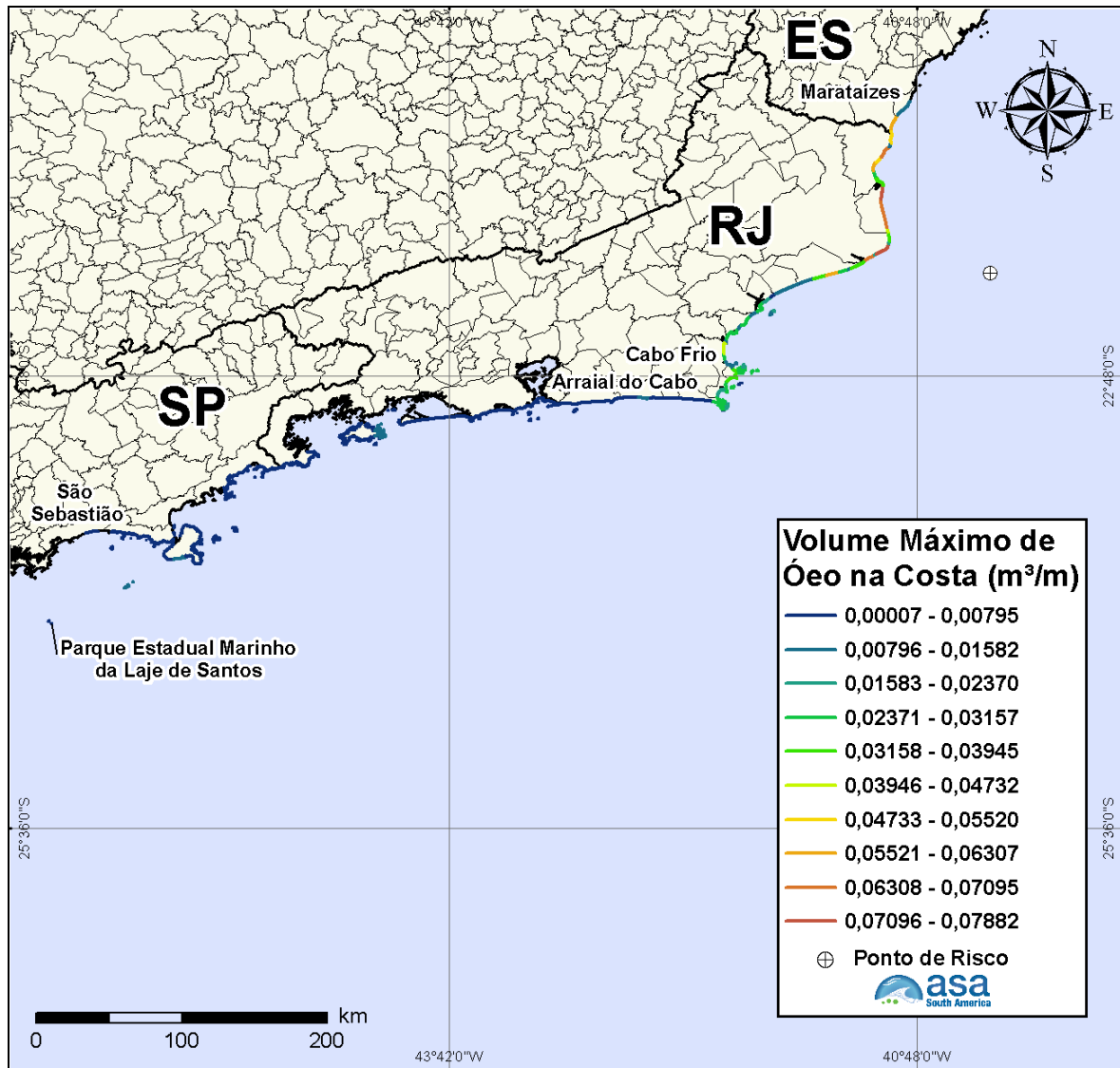


Figura III-24 - Cenário UOTE_INV_1384_30D. Volume máximo de óleo na costa (m^3/m) para um acidente na Bacia de Campos, durante os meses de inverno (junho a agosto), com derrame de $1.384 m^3$ (durante 10 minutos), após 30 dias de simulação.

Na Tabela III-6 são apresentadas as probabilidades de toque, o tempo mínimo de toque na linha de costa e o volume máximo por metro de costa para os municípios atingidos, resultante das simulações probabilísticas de verão e de inverno. Observa-se que o menor tempo de toque de óleo na costa ocorreu no município de Campos dos Goytacazes (RJ), para ambos os períodos, sendo de 49 horas para o período de inverno e 86 horas no verão.

Tabela III-5 - Lista de municípios/localidades com probabilidade de toque para o cenário de derrame de 1.384 m³ nos períodos de verão e inverno.

MUNICÍPIOS/LOCALIDADES		PROBABILIDADE DE OLEO NA COSTA (%)		TEMPO MINIMO DE TOQUE NA COSTA (horas)		MAXIMO VOLUME NA COSTA (m ³ /m)	
		Verão	Inverno	Verão	Inverno	Verão	Inverno
ES	Itapemirim	N.A.	2	N.A.	109	N.A.	0,01205
	Marataizes	N.A.	2	N.A.	94	N.A.	0,05642
	Presidente Kennedy	N.A.	2	N.A.	100	N.A.	0,05642
RJ	São Francisco de Itabapoana	N.A.	3	N.A.	80	N.A.	0,06746
	São João da Barra	N.A.	5	N.A.	59	N.A.	0,07114
	Campos dos Goytacazes	1	11	86	49	0,00254	0,07882
	Quissamã	1	11	87	51	0,00254	0,06978
	Carapebus	N.A.	4	N.A.	104	N.A.	0,01506
	Macaé	N.A.	8	N.A.	139	N.A.	0,02855
	Macaé - Ilha de Santana	1	7	133	123	0,00007	0,00986
	Macaé - Ilha do Frances	1	7	150	123	0,00007	0,01795
	Macaé - Ilha dos Papagaios	N.A.	7	N.A.	165	N.A.	0,02855
	Rio das Ostras	1	8	212	150	0,00014	0,02526
	Casimiro de Abreu	2	10	195	153	0,00943	0,04169
	Cabo Frio	3	13	150	141	0,03945	0,04169
	Cabo Frio - Ilha Papagaio	3	13	150	142	0,01532	0,02569
	Cabo Frio - Ilha Comprida	3	13	150	142	0,00751	0,02569
	Armação dos Búzios	3	15	138	125	0,03945	0,03728
	Armação dos Búzios - Ilha Rasa	2	10	163	152	0,03945	0,01488
	Armação dos Búzios - Ilha Branca	2	12	143	125	0,02271	0,02043
	Armação dos Búzios - Ilha Ancora	2	13	126	115	0,00407	0,02609
	Armação dos Búzios - Ilha Gravata	2	13	143	115	0,02271	0,02609
	Armação dos Búzios - Ilha do Breu	3	12	138	126	0,00751	0,00474
	Armação dos Búzios - Ilha Pargos	3	12	150	126	0,00751	0,00474
	Arraial do Cabo	3	13	162	161	0,01532	0,02974
	Arraial do Cabo - Ilha dos Porcos	3	13	162	153	0,01532	0,02974
	Arraial do Cabo - Ilha Cabo Frio	2	13	146	153	0,0062	0,02974
	Araruama	N.A.	4	N.A.	205	N.A.	0,00671

N.A. = não aplicável (não há probabilidade de toque nestes municípios).

(continua)

Tabela III-5- Lista de municípios/localidades com probabilidade de toque para o cenário de 1.384 m³ nos períodos de verão e inverno (continuação).

MUNICÍPIOS/LOCALIDADES		PROBABILIDADE DE OLEO NA COSTA (%)		TEMPO MINIMO DE TOQUE NA COSTA (horas)		MAXIMO VOLUME NA COSTA (m ³ /m)	
		Verão	Inverno	Verão	Inverno	Verão	Inverno
RJ	Saquarema	N.A.	5	N.A.	228	N.A.	0,00807
	Maricá	N.A.	6	N.A.	263	N.A.	0,00735
	Maricá - Ilhas Maricas	N.A.	4	N.A.	272	N.A.	0,00112
	Niterói	N.A.	6	N.A.	345	N.A.	0,00406
	Niterói - Ilha da Mãe	N.A.	6	N.A.	350	N.A.	0,00406
	Niterói - Ilha do Pai	N.A.	5	N.A.	355	N.A.	0,00312
	Rio de Janeiro	N.A.	8	N.A.	341	N.A.	0,00568
	Rio de Janeiro - Ilha de Guaratiba	N.A.	7	N.A.	392	N.A.	0,00307
	Rio de Janeiro - Ilha de Palmas	N.A.	7	N.A.	341	N.A.	0,00568
	Rio de Janeiro - Ilha Rasa	N.A.	4	N.A.	329	N.A.	0,00209
	Rio de Janeiro - Ilha Redonda	N.A.	7	N.A.	341	N.A.	0,00568
	Rio de Janeiro - Ilha Urupira	N.A.	8	N.A.	378	N.A.	0,00292
	Rio de Janeiro - Ilhas Cagarras	N.A.	7	N.A.	341	N.A.	0,00568
	Rio de Janeiro - Ilhas Tijucas	N.A.	7	N.A.	353	N.A.	0,00188
	Rio de Janeiro – Restinga da Marambia	N.A.	7	N.A.	392	N.A.	0,00307
	Itaguaí – Restinga da Marambaia	N.A.	5	N.A.	400	N.A.	0,00343
	Mangaratiba – Restinga da Marambaia	N.A.	4	N.A.	403	N.A.	0,00188
	Mangaratiba - Ilha de Guaíba	N.A.	1	N.A.	517	N.A.	0,00021
	Angra dos Reis - Ilha Grande	N.A.	6	N.A.	410	N.A.	0,0096
	Angra dos Reis - Ilha Jorge Grego	N.A.	6	N.A.	410	N.A.	0,00371
Paraty	N.A.	5	N.A.	479	N.A.	0,0074	
SP	Ubatuba	N.A.	4	N.A.	565	N.A.	0,00288
	Ubatuba - Ilha Anchieta	N.A.	3	N.A.	597	N.A.	0,00043
	Ubatuba - Ilha Comprida	N.A.	4	N.A.	579	N.A.	0,00288
	Ubatuba - Ilha das Couves	N.A.	4	N.A.	579	N.A.	0,00288
	Ilhabela	N.A.	7	N.A.	501	N.A.	0,00866
	Ilhabela - Ilha da Vitória	N.A.	7	N.A.	474	N.A.	0,00541
	Ilhabela - Ilha dos Búzios	N.A.	6	N.A.	489	N.A.	0,00498
	Ilhabela - Ilha Sumitica	N.A.	6	N.A.	489	N.A.	0,00498
	São Sebastião	N.A.	2	N.A.	693	N.A.	0,00414
	São Sebastião – Arq. de Alcatrazes	N.A.	10	N.A.	593	N.A.	0,0121
	São Sebastião - Ilha do Toque-toque	N.A.	2	N.A.	693	N.A.	0,00064
	Bertioga	N.A.	1	N.A.	729	N.A.	0,00007
	Santos - Laje de Santos	N.A.	3	N.A.	641	N.A.	0,00049

N.A. = não aplicável (não há probabilidade de toque nestes municípios).

III.1.4 Simulações Probabilísticas – Volume de Pior Caso

Nas Figuras III-25 a III-32 são apresentados os resultados das simulações probabilísticas com derrame de volume de pior caso.

A extensão de toque na costa, no período de verão, foi de 215,4 km, atingindo somente municípios da região norte do Estado do Rio de Janeiro, com probabilidades inferiores a 10%. Ressalta-se que, assim como nos demais volumes simulados, praticamente em todas as simulações a mancha deslocou-se para sudoeste, seguindo a orientação da Corrente do Brasil.

No período de inverno, houve toque por uma extensão de, aproximadamente, 1.324,7 km de costa, atingindo municípios do litoral de São Paulo, Rio de Janeiro e Espírito Santo. As maiores probabilidades (24%) foram encontradas em Armação dos Búzios e Arraial do Cabo (RJ). Observa-se também que, praticamente em todas as simulações, as manchas deslocaram-se para sudoeste, seguindo a orientação da Corrente do Brasil. No entanto, em comparação com os resultados de verão, é possível observar uma influência maior da passagem de sistemas frontais, mais frequentes no período de inverno, limitando a porção sul da ocorrência para menores latitudes.

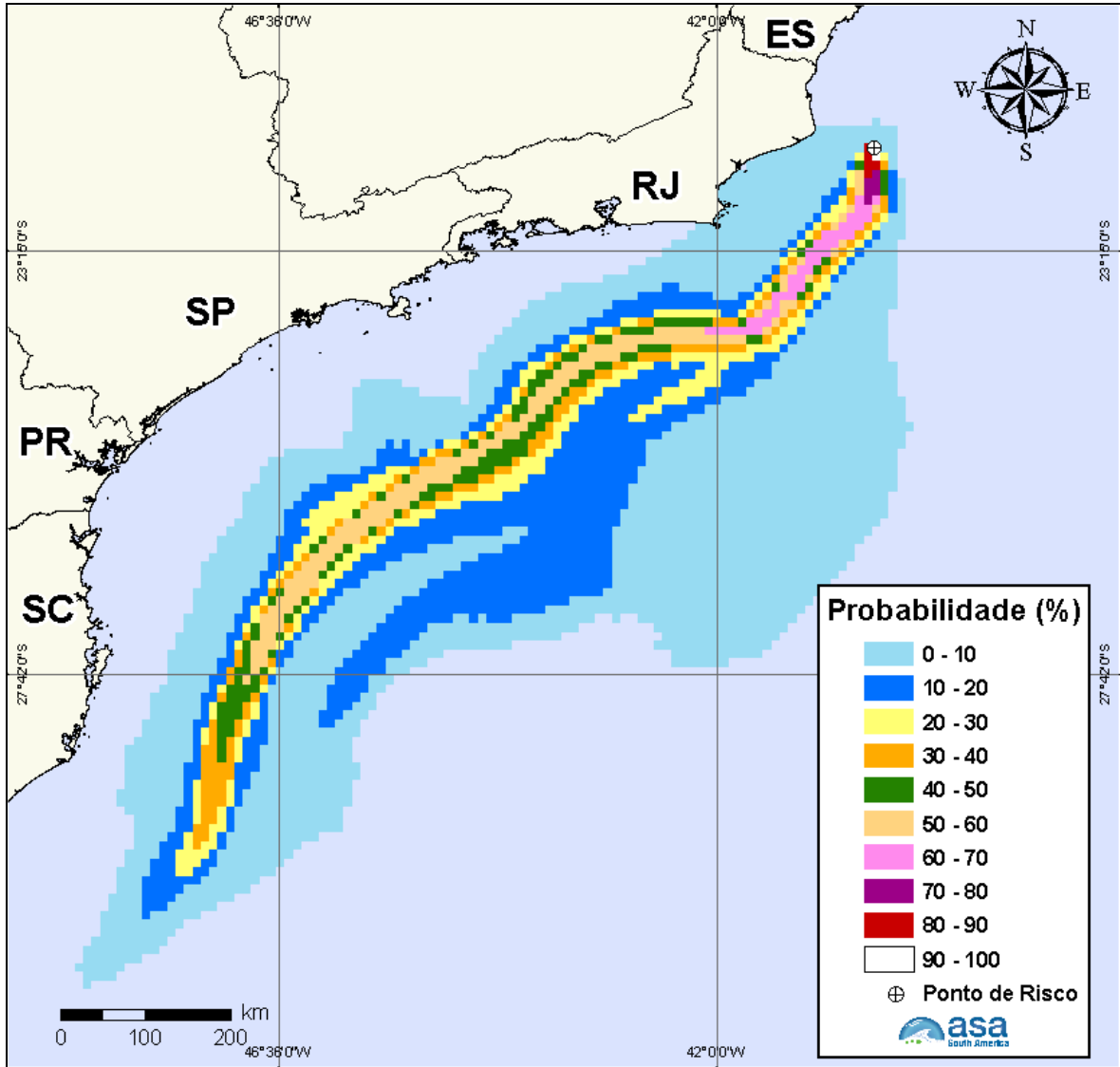


Figura III-25 - Cenário UOTE_VER_PC_31D. Contornos de probabilidade de óleo na água para um acidente na Bacia de Campos, durante os meses de verão (janeiro a março), com derrame de 80.000,0 m³ (ao longo de 24 horas), após 31 dias de simulação.

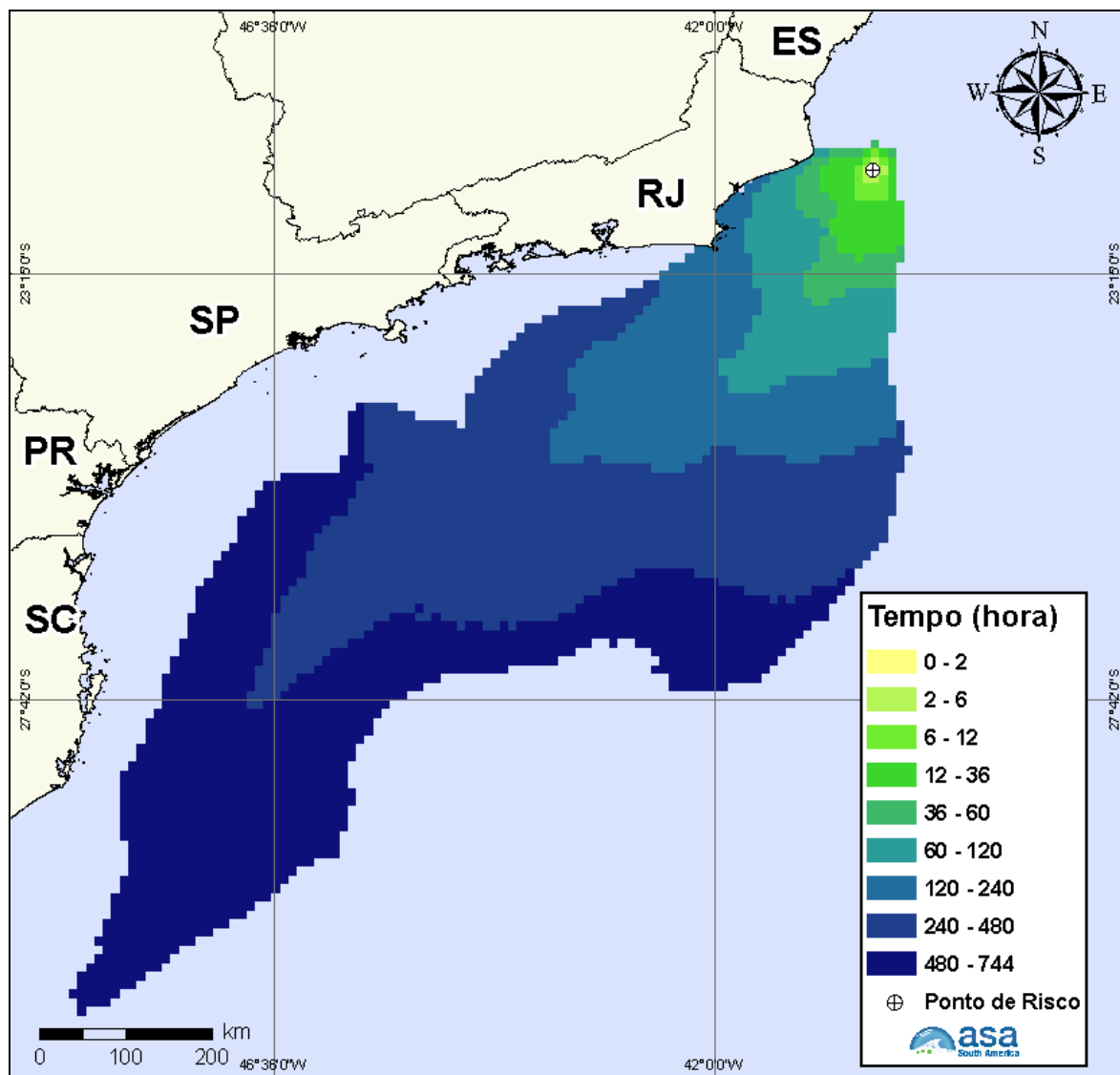


Figura III-26 - Cenário UOTE_VER_PC_31D. Contornos do tempo de deslocamento do óleo na água para um acidente na Bacia de Campos, durante os meses de verão (janeiro a março), com derrame de 80.000,0 m³ (ao longo de 24 horas), após 31 dias de simulação.

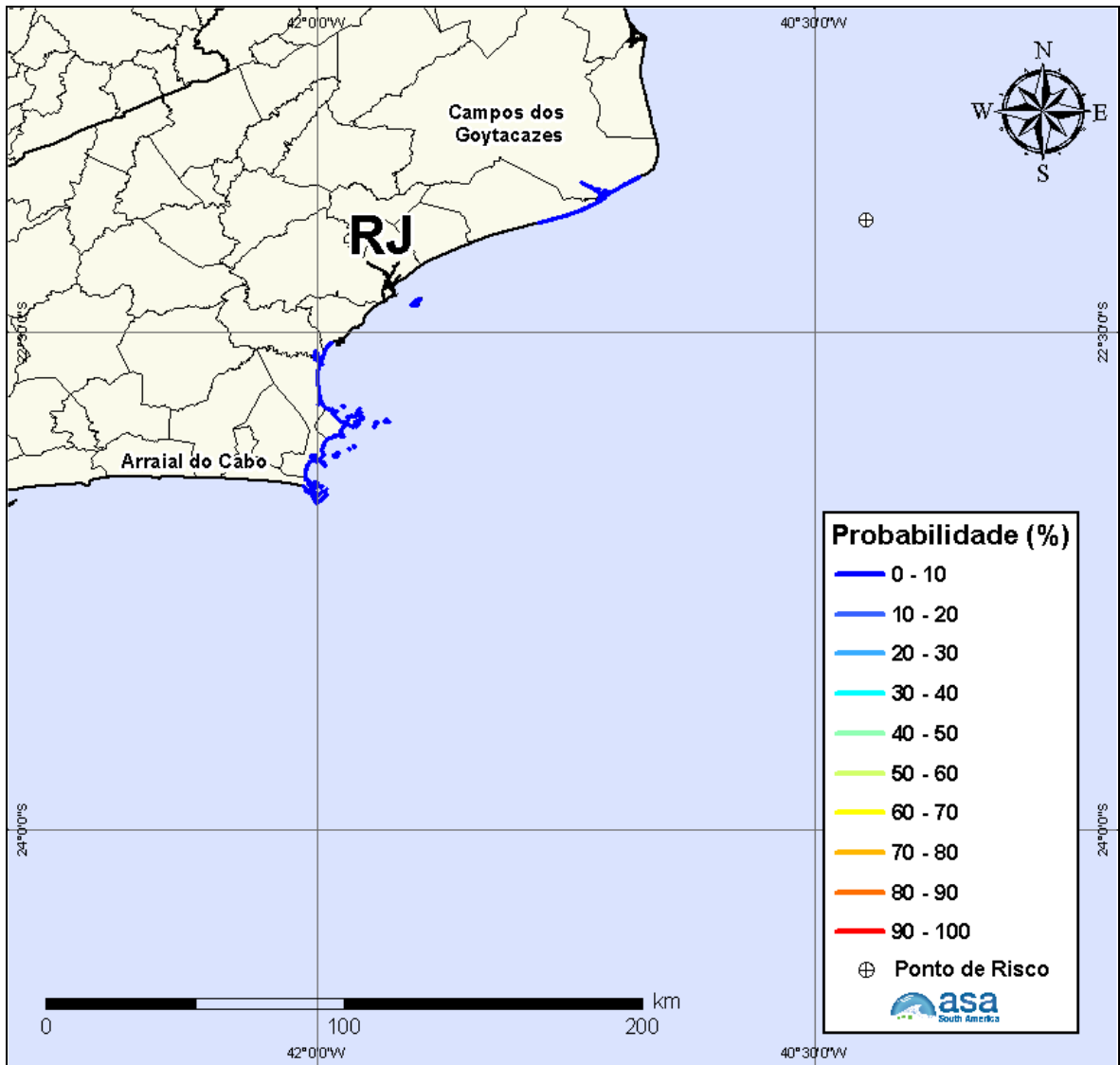


Figura III-27 - Cenário UOTE_VER_PC_31D. Probabilidade de óleo na costa para um acidente na Bacia de Campos, durante os meses de verão (janeiro a março), com derrame de 80.000,0 m³ (ao longo de 24 horas), após 31 dias de simulação.

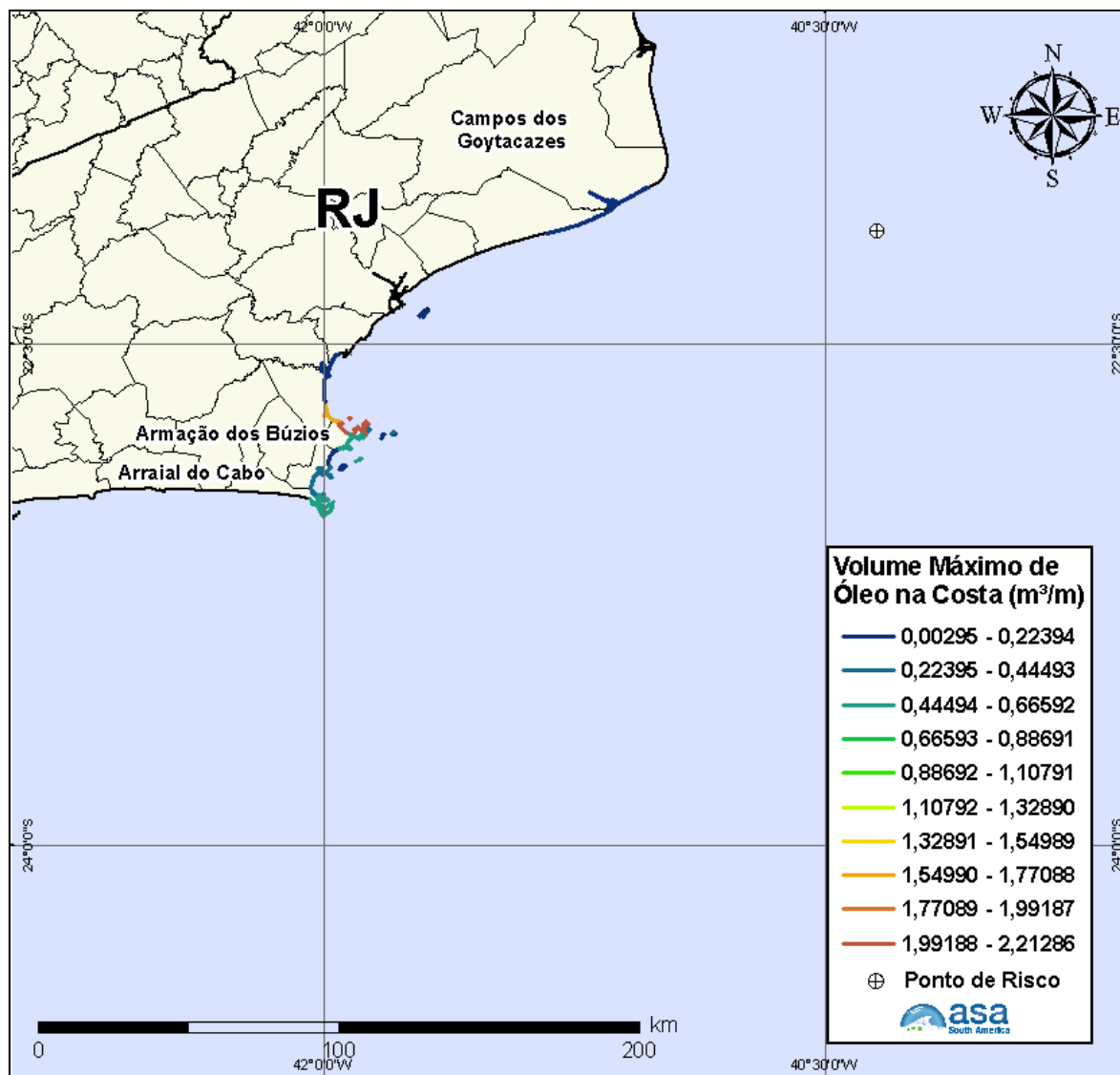


Figura III-28 - Cenário UOTE_VER_PC_31D. Volume máximo de óleo na costa (m³/m) para um acidente na Bacia de Campos, durante os meses de verão (janeiro a março), com derrame de 80.000,0 m³ (ao longo de 24 horas), após 31 dias de simulação.

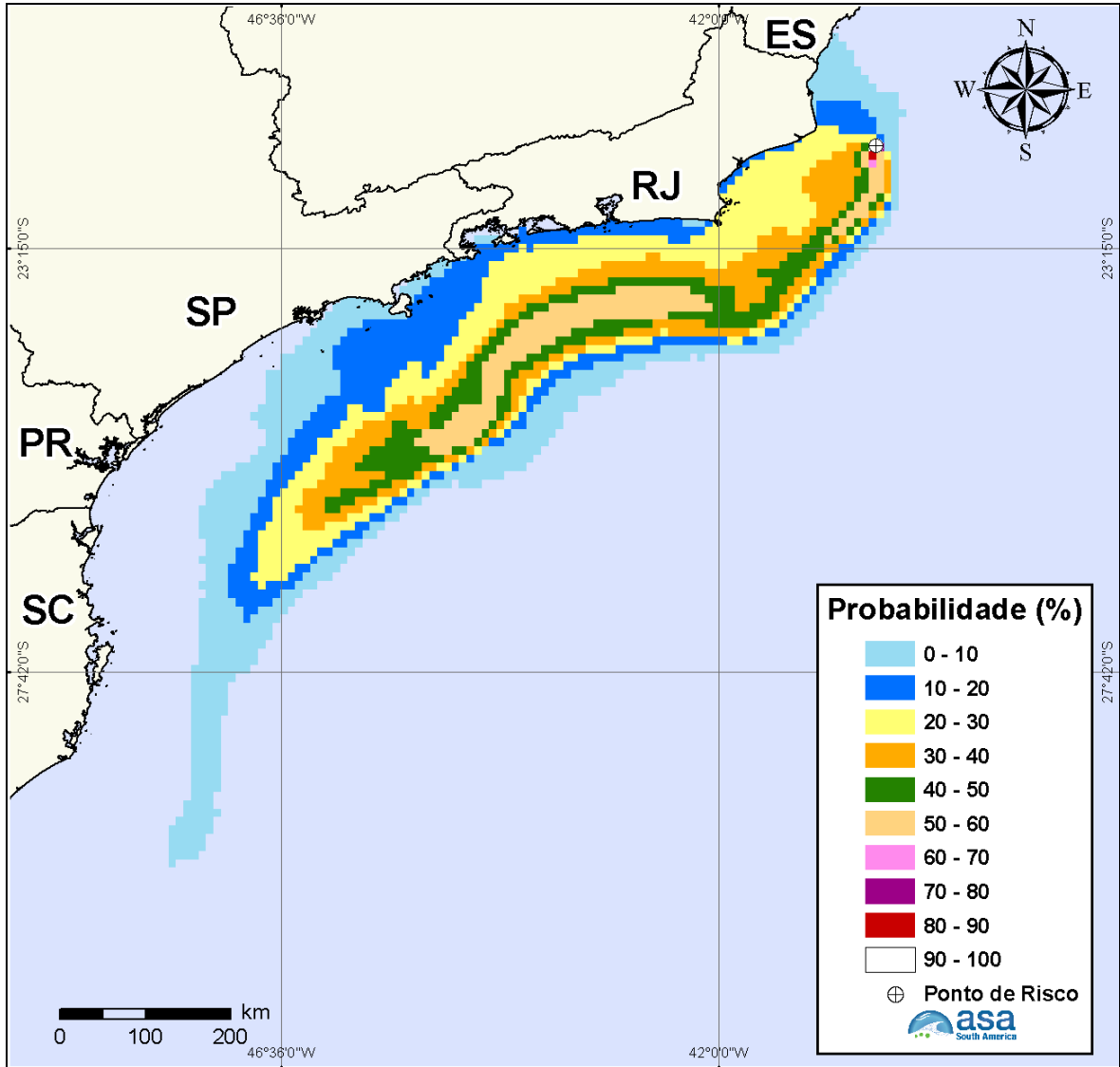


Figura III-29 - Cenário UOTE_INV_PC_31D. Contornos de probabilidade de óleo na água para um acidente na Bacia de Campos, durante os meses de inverno (junho a agosto), com derrame de 80.000,0 m³ (ao longo de 24 horas), após 31 dias de simulação.

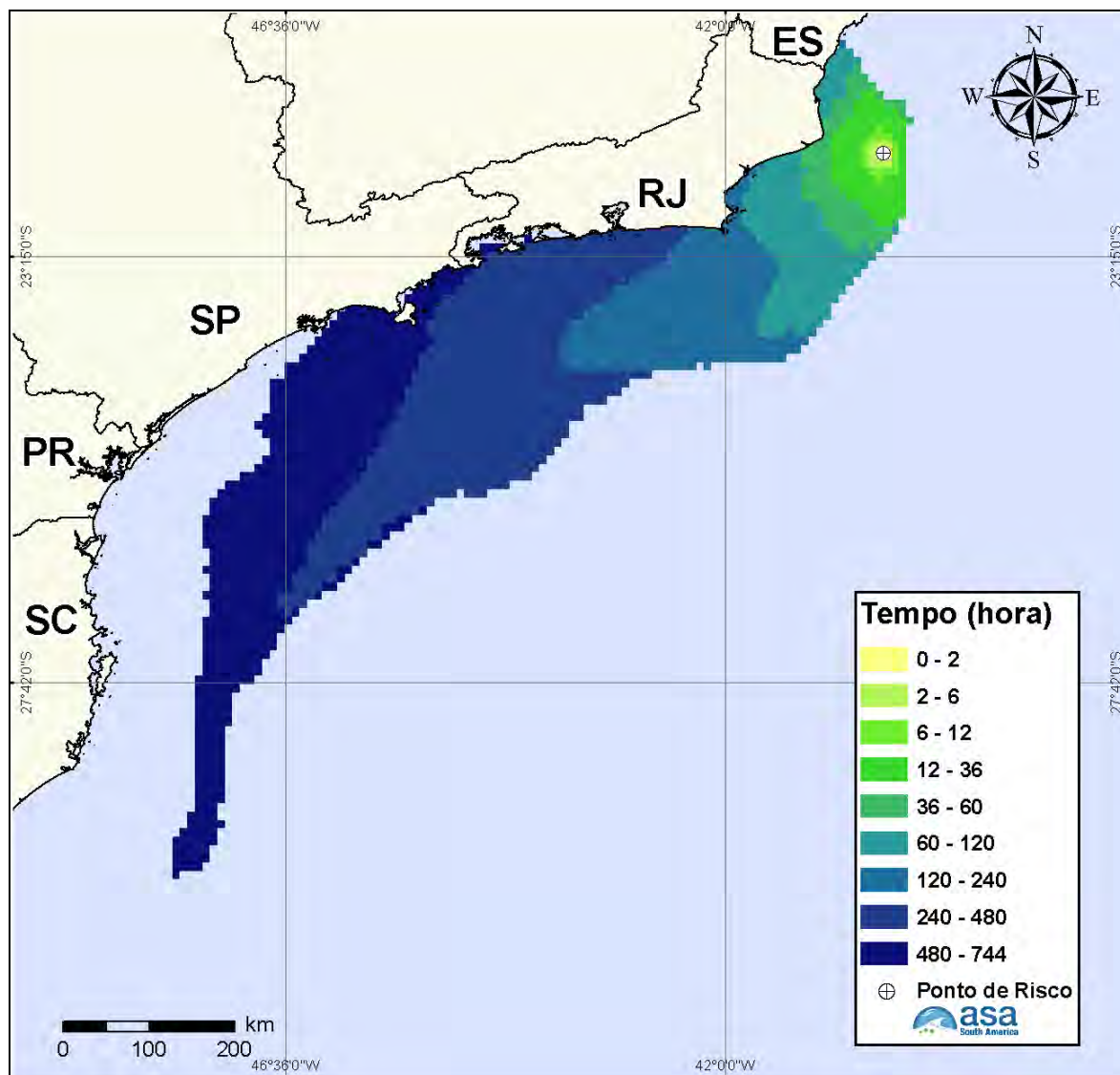


Figura III-30 - Cenário UOTE_INV_PC_31D. Contornos do tempo de deslocamento do óleo na para um acidente na Bacia de Campos, durante os meses de inverno (junho a agosto), com derrame de 80.000,0 m³ (ao longo de 24 horas), após 31 dias de simulação.

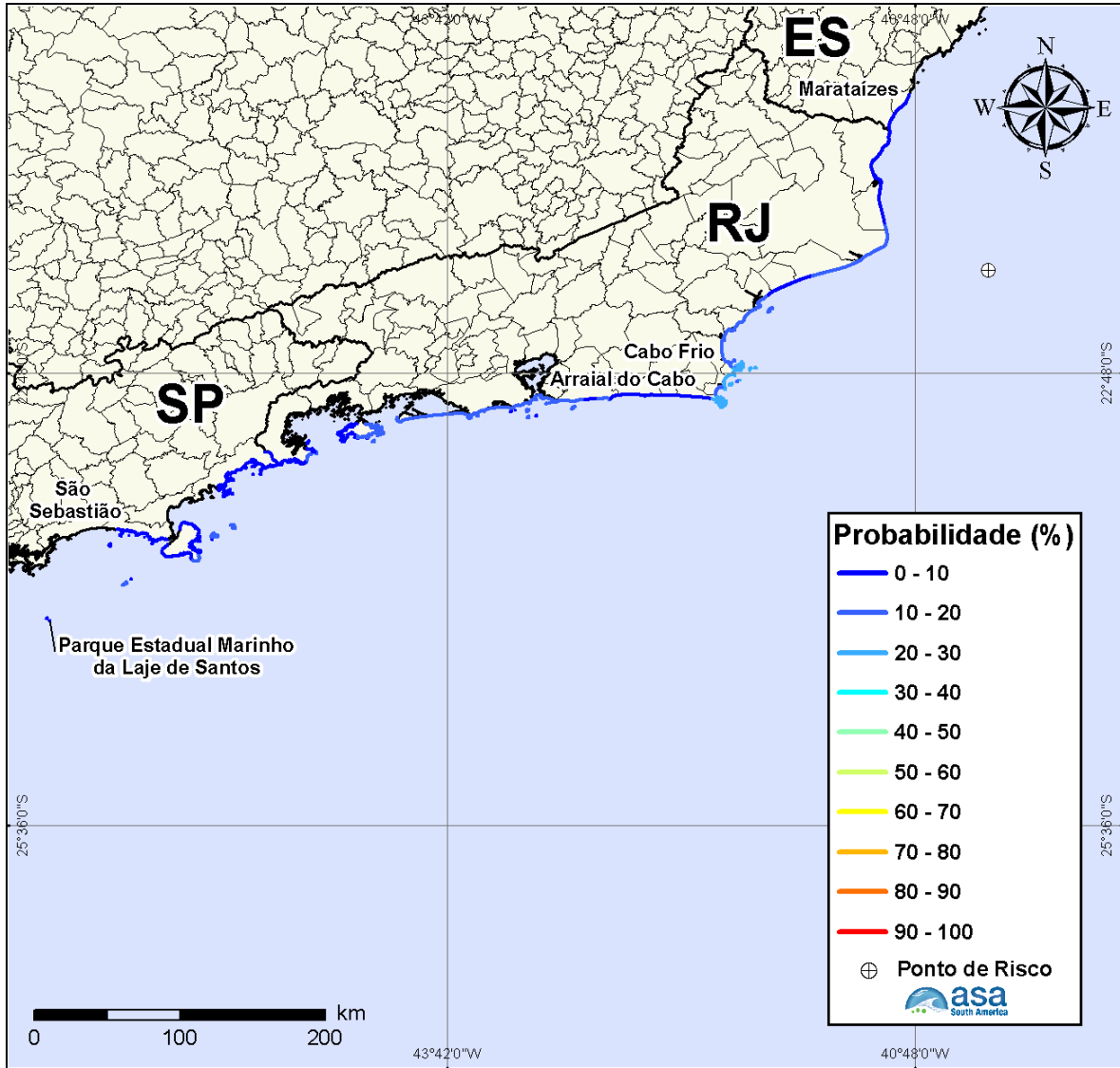


Figura III-31 - Cenário UOTE_INV_PC_31D. Probabilidade de toque de óleo na costa para um acidente na Bacia de Campos, durante os meses de inverno (junho a agosto), com derrame de 80.000,0 m³ (ao longo de 24 horas), após 31 dias de simulação.

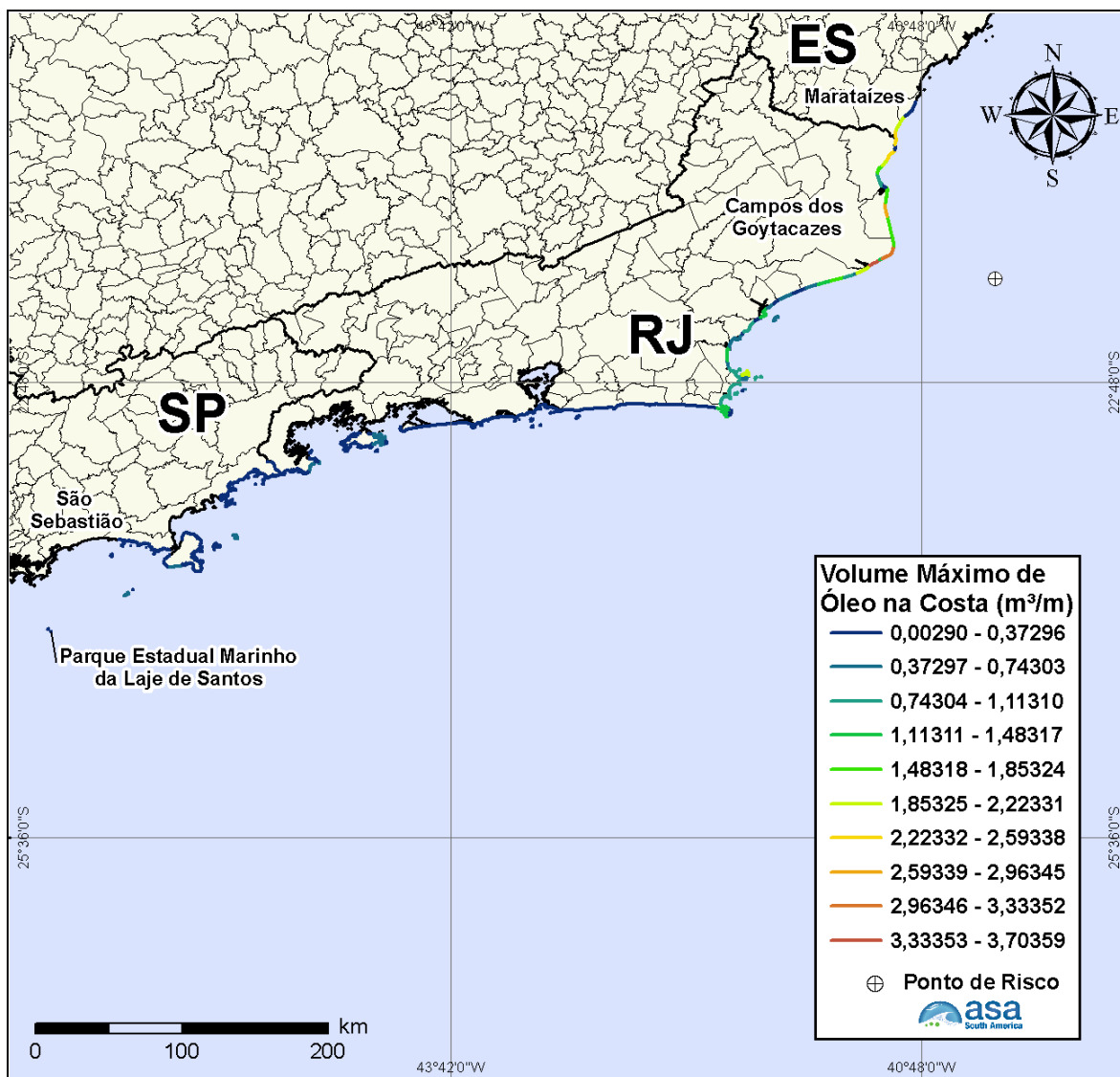


Figura III-32 - Cenário UOTE_INV_PC_31D. Volume máximo de óleo na costa (m³/m) para um acidente na Bacia de Campos, durante os meses de inverno (junho a agosto), com derrame de 80.000,0 m³ (ao longo de 24 horas), após 31 dias de simulação.

A Tabela III-6 apresenta as probabilidades de toque, o tempo mínimo de toque na linha de costa e o volume máximo por metro de costa para os municípios atingidos, resultante das simulações probabilísticas de verão e de inverno com volume de pior caso. Observa-se que o menor tempo de toque de óleo na costa ocorreu no Município de Campos dos Goytacazes (RJ), para ambos os períodos, sendo de 49 horas no inverno e 83 horas para o período de verão.

Tabela III-6 - Lista de municípios/localidades com probabilidade de toque para o cenário de derrame de pior caso nos períodos de verão e inverno.

MUNICÍPIOS/LOCALIDADES		PROBABILIDADE DE OLEO NA COSTA (%)		TEMPO MINIMO DE TOQUE NA COSTA (horas)		MAXIMO VOLUME NA COSTA (m ³ /m)	
		Verão	Inverno	Verão	Inverno	Verão	Inverno
ES	Itapemirim	N.A.	1	N.A.	112	N.A.	0,06821
	Marataízes	N.A.	1	N.A.	96	N.A.	1,977
	Presidente Kennedy	N.A.	2	N.A.	98	N.A.	2,50269
RJ	São Francisco de Itabapoana	N.A.	8	N.A.	75	N.A.	2,50269
	São João da Barra	N.A.	15	N.A.	61	N.A.	2,69485
	Campos dos Goytacazes	1	19	83	49	0,0677	3,70359
	Quissamã	1	18	84	57	0,0677	1,96861
	Carapebus	N.A.	9	N.A.	111	N.A.	0,42342
	Macaé	N.A.	14	N.A.	137	N.A.	1,22207
	Macaé - Ilha de Santana	1	13	160	120	0,00594	0,38627
	Macaé - Ilha do Frances	1	13	160	120	0,00594	0,57786
	Macaé - Ilha dos Papagaios	N.A.	13	N.A.	163	N.A.	1,22207
	Rio das Ostras	1	15	215	146	0,00295	0,92294
	Casimiro de Abreu	2	16	196	162	0,19039	1,23664
	Cabo Frio	3	23	164	139	1,59365	1,23664
	Cabo Frio - Ilha Papagaio	3	22	164	143	0,36907	1,03136
	Cabo Frio - Ilha Comprida	2	22	149	143	0,06535	0,85422
	Armação dos Búzios	3	24	144	126	2,21286	2,08006
	Armação dos Búzios - Ilha Rasa	3	19	160	154	2,21286	0,76274
	Armação dos Búzios - Ilha Branca	3	24	160	126	2,21286	2,08006
	Armação dos Búzios - Ilha Ancora	3	24	142	118	0,15526	1,08382
	Armação dos Búzios - Ilha Gravata	3	24	142	118	0,15526	1,08382
	Armação dos Búzios - Ilha do Breu	3	24	153	126	0,61023	0,50745
	Armação dos Búzios - Ilha Pargos	3	17	153	128	0,61023	0,05396
	Arraial do Cabo	3	24	162	161	0,59715	1,11915
	Arraial do Cabo - Ilha dos Porcos	3	24	162	150	0,59715	1,11915
	Arraial do Cabo - Ilha Cabo Frio	3	24	162	150	0,59715	1,11915
	Araruama	N.A.	9	N.A.	204	N.A.	0,2356
	Saquarema	N.A.	10	N.A.	234	N.A.	0,25349
	Maricá	N.A.	12	N.A.	265	N.A.	0,24243
	Maricá - Ilhas Maricas	N.A.	12	N.A.	334	N.A.	0,24243
	Niterói	N.A.	12	N.A.	336	N.A.	0,13306
	Niterói - Ilha da Mãe	N.A.	11	N.A.	343	N.A.	0,13306
Niterói - Ilha do Pai	N.A.	12	N.A.	343	N.A.	0,13306	

N.A. = não aplicável (não há probabilidade de toque nestes municípios).

(continua.)

Tabela III-6 - Lista de municípios/localidades com probabilidade de toque para o cenário de pior caso nos períodos de verão e inverno (continuação).

MUNICÍPIOS/LOCALIDADES		PROBABILIDADE DE OLEO NA COSTA (%)		TEMPO MINIMO DE TOQUE NA COSTA (horas)		MAXIMO VOLUME NA COSTA (m ³ /m)	
		Verão	Inverno	Verão		Verão	Inverno
	Rio de Janeiro	N.A.	18	N.A.	338	N.A.	0,32696
	Rio de Janeiro - Ilha de Guaratiba	N.A.	16	N.A.	380	N.A.	0,10368
	Rio de Janeiro - Ilha de Palmas	N.A.	12	N.A.	338	N.A.	0,32696
	Rio de Janeiro - Ilha Rasa	N.A.	9	N.A.	321	N.A.	0,13644
	Rio de Janeiro - Ilha Redonda	N.A.	12	N.A.	338	N.A.	0,32696
	Rio de Janeiro - Ilha Urupira	N.A.	18	N.A.	376	N.A.	0,19876
	Rio de Janeiro - Ilhas Cagarras	N.A.	12	N.A.	338	N.A.	0,32696
	Rio de Janeiro - Ilhas Tijucas	N.A.	10	N.A.	353	N.A.	0,03928
	Rio de Janeiro – Restinga da Marambia	N.A.	16	N.A.	380	N.A.	0,13927
	Itaguaí – Restinga da Marambia	N.A.	13	N.A.	385	N.A.	0,17748
	Mangaratiba – Restinga da Marambia	N.A.	14	N.A.	404	N.A.	0,20387
	Angra dos Reis - Ilha Grande	N.A.	16	N.A.	419	N.A.	0,63737
	Angra dos Reis - Ilha Jorge Grego	N.A.	14	N.A.	411	N.A.	0,18306
	Paraty	N.A.	11	N.A.	468	N.A.	0,38543
SP	Ubatuba	N.A.	8	N.A.	580	N.A.	0,09375
	Ubatuba - Ilha Anchieta	N.A.	2	N.A.	599	N.A.	0,00881
	Ubatuba - Ilha Comprida	N.A.	7	N.A.	594	N.A.	0,09375
	Ubatuba - Ilha das Couves	N.A.	7	N.A.	594	N.A.	0,09375
	Ilhabela	N.A.	13	N.A.	475	N.A.	0,40747
	Ilhabela - Ilha da Vitória	N.A.	13	N.A.	475	N.A.	0,38471
	Ilhabela - Ilha dos Búzios	N.A.	11	N.A.	483	N.A.	0,16119
	Ilhabela - Ilha Sumitica	N.A.	2	N.A.	492	N.A.	0,00586
	São Sebastião	N.A.	1	N.A.	645	N.A.	0,10723
	São Sebastião - Arquipélago de Alcatrazes	N.A.	11	N.A.	590	N.A.	0,59373
	São Sebastião - Ilha do Toque-toque	N.A.	1	N.A.	650	N.A.	0,02901
	Santos - Laje de Santos	N.A.	1	N.A.	661	N.A.	0,00872

III.2 SIMULAÇÕES DETERMINÍSTICAS CRÍTICAS

A análise dos resultados das simulações probabilísticas realizadas permitiu identificar os cenários determinísticos críticos de verão e inverno. Em cada período, de todas as 500 simulações realizadas em cada cenário, foram considerados como mais críticos os cenários que apresentaram o menor tempo para o primeiro toque do óleo na costa.

A Tabela III-7 apresenta um resumo dos cenários determinísticos críticos. Observa-se que os cenários de inverno com volume de pior caso e intemediário apresentaram o menor tempo de chegada do óleo à costa (49 horas em Campos dos Goytacazes).

Tabela III-7 - Resumo dos cenários determinísticos críticos com probabilidade de toque de óleo na costa.

CENÁRIOS	DATA DE INÍCIO DA SIMULAÇÃO	TEMPO MÍNIMO PARA Atingir a COSTA (HORAS)	MUNICÍPIO DO PRIMEIRO TOQUE	VOLUME FINAL DE ÓLEO NA COSTA (m³)
DET_CRIT_UOTE_VER_8_30D	29/02/1992 - 10:00h	91	Quissamã - RJ	5,38
DET_CRIT_UOTE_VER_200_30D	29/02/1992 - 11:00h	89	Quissamã - RJ	139,0
DET_CRIT_UOTE_VER_1384_30D	29/02/1992 - 00:00h	86	Campos dos Goytacazes -RJ	962,0
DET_CRIT_UOTE_VER_PC_31D	29/02/1992 - 15:00h	83	Campos dos Goytacazes -RJ	48.454,0
DET_CRIT_UOTE_INV_8_30D	17/06/1992 - 09:00h	52	Campos dos Goytacazes -RJ	140,0
DET_CRIT_UOTE_INV_200_30D	17/06/1992 - 00:00h	51	Campos dos Goytacazes -RJ	5,6
DET_CRIT_UOTE_INV_1384_30D	17/06/1992 - 09:00h	49	Campos dos Goytacazes -RJ	974,0
DET_CRIT_UOTE_INV_PC_31D	17/06/1992 - 04:00h	49	Campos dos Goytacazes -RJ	38.989,0

Os resultados das simulações determinísticas críticas são apresentados na forma de duas figuras. Uma das figuras apresenta os contornos de espessura no instante do primeiro toque na linha de costa e a área varrida pela mancha ao longo de todo o tempo de simulação. A cor cinza representa a região por onde a mancha se deslocou durante o período de duração da simulação e, portanto, não está associada a uma espessura. A mancha no instante de primeiro toque é aquela representada pela escala de cores indicada nas legendas.

A outra figura apresenta um gráfico com o balanço de massa (óleo na superfície, na costa, evaporado e na coluna d'água) para as simulações determinísticas críticas.

Adicionalmente, são apresentadas figuras com as condições meteorológicas e oceanográficas atuantes nos cenários determinísticos críticos com derrame de volume de pior caso. Nestas, apresenta-se o campo de correntes apenas na região de influência das manchas de óleo.

A seguir, as Figuras III-33 até III-40 apresentam os resultados determinísticos críticos de verão. Analisando os gráficos de balanço de massa destas simulações, observa-se que a interação do óleo com a linha de costa é o principal processo que atua na redução da massa de óleo na água.

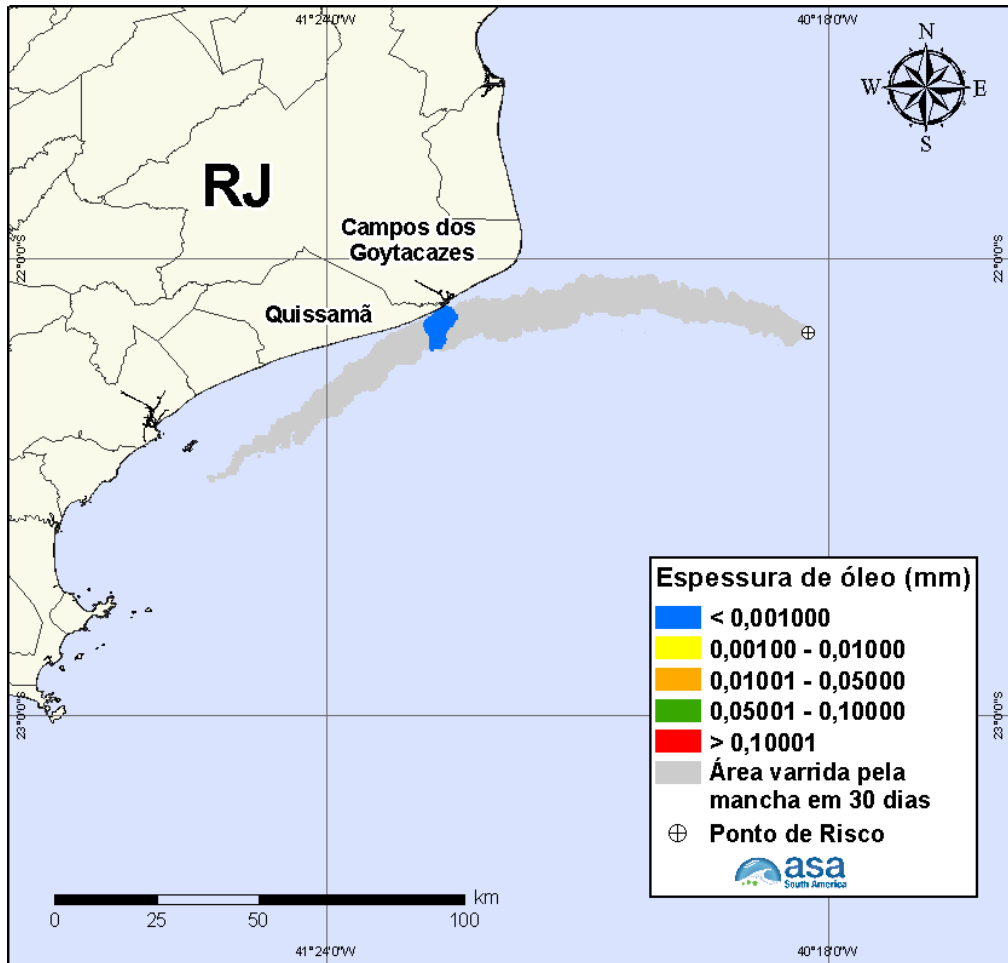


Figura III-33 - DET_CRIT_UOTE_VER_8_30D. Cenário determinístico crítico para um derrame de 8 m³ ocorrido durante o verão, Bacia de Campos.

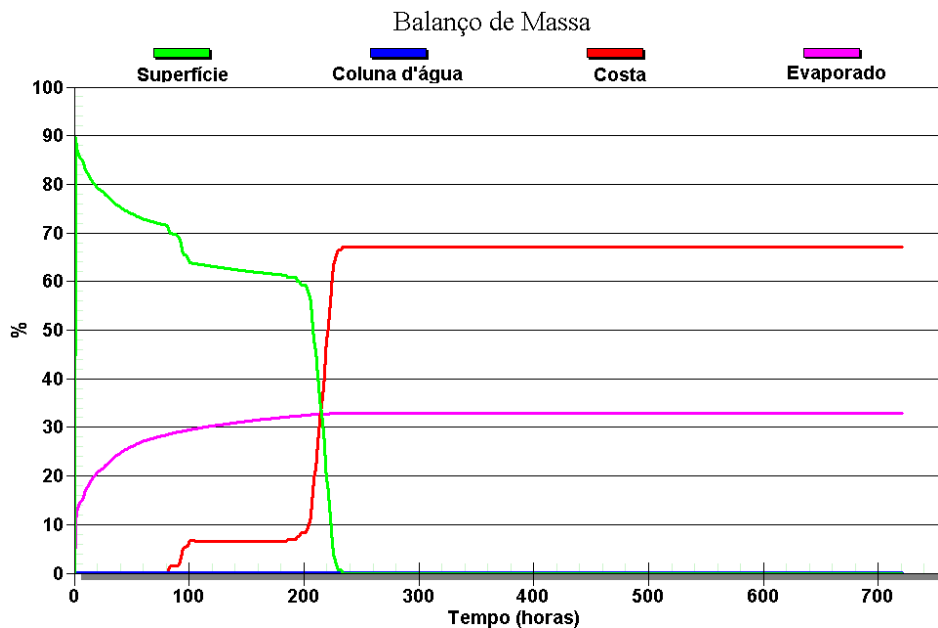


Figura III-34 - Balanço de massa do cenário DET_CRIT_UOTE_VER_8_30D.

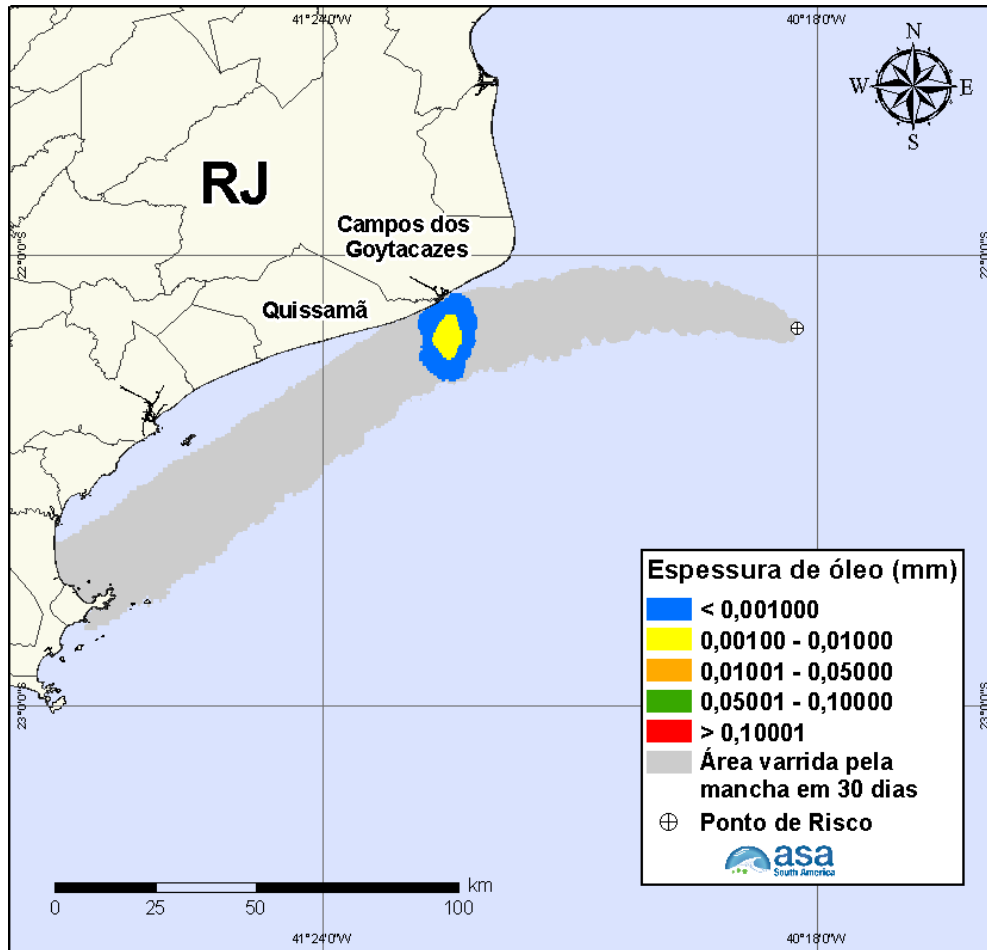


Figura III-35 - DET_CRIT_UOTE_VER_200_30D. Cenário determinístico crítico para um derrame de 200 m³ ocorrido durante o verão, Bacia de Campos.

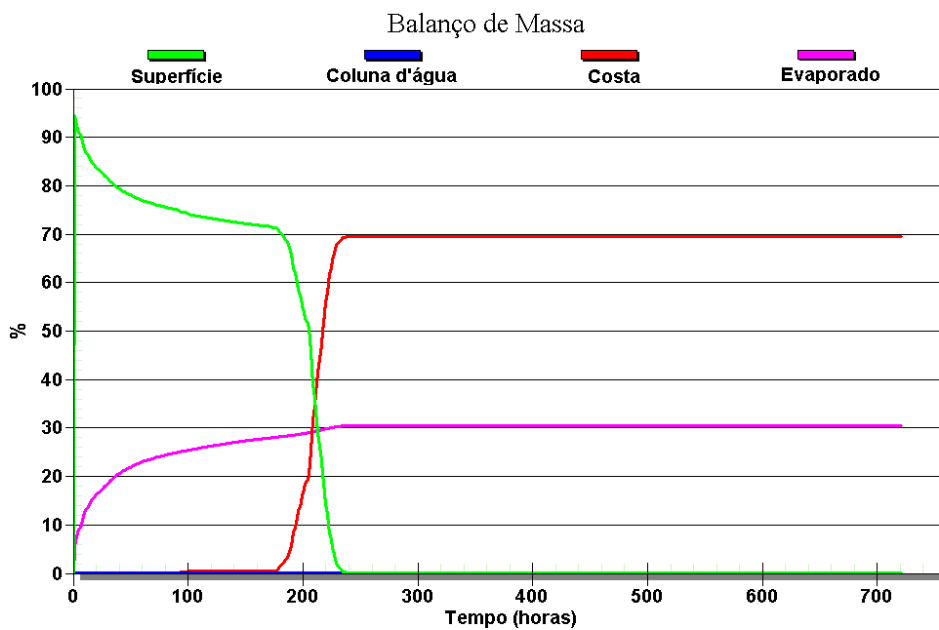


Figura III-36 - Balanço de massa do cenário DET_CRIT_UOTE_VER_200_30D.

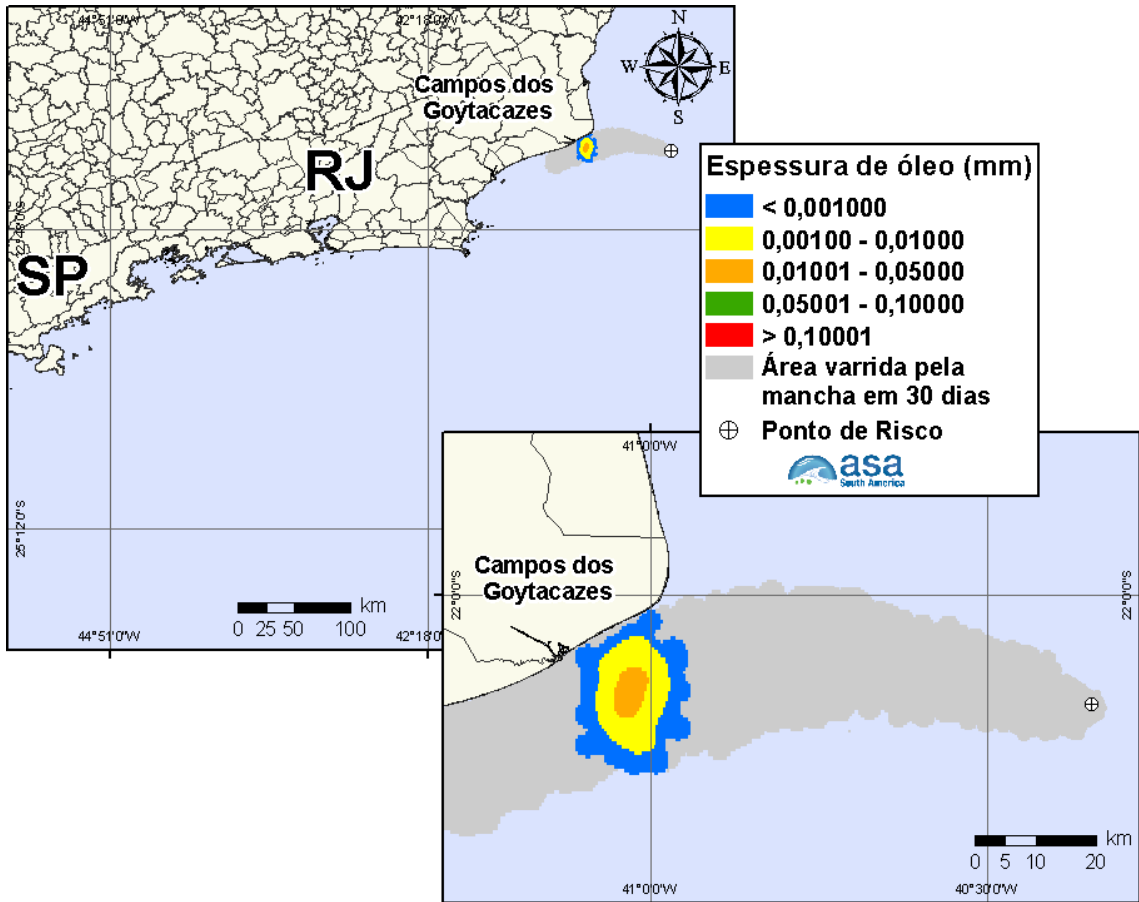


Figura III-37 - DET_CRIT_UOTE_VER_1384_30D. Cenário determinístico crítico para um derrame de 1.384 m³ ocorrido durante o verão, Bacia de Campos.

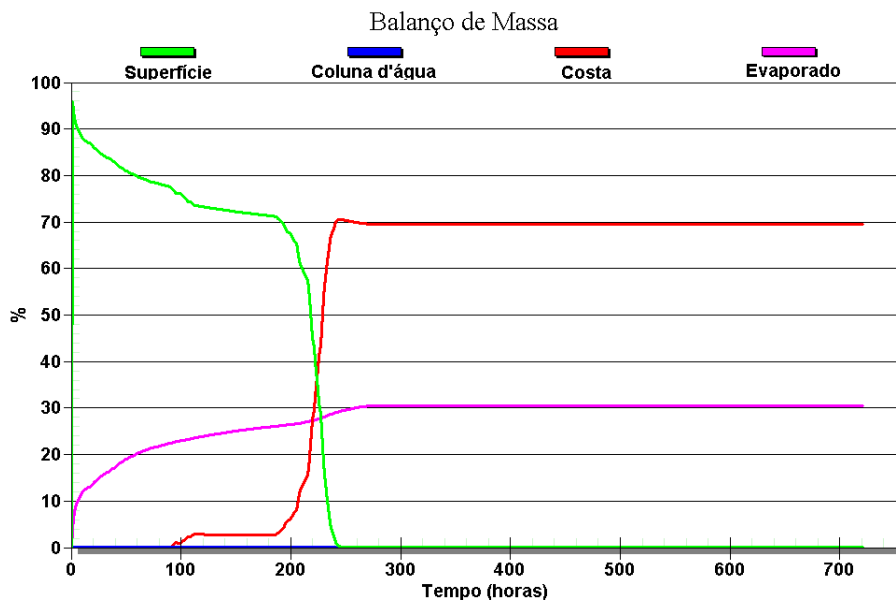


Figura III-38 - Balanço de massa do cenário DET_CRIT_UOTE_VER_1384_30D.

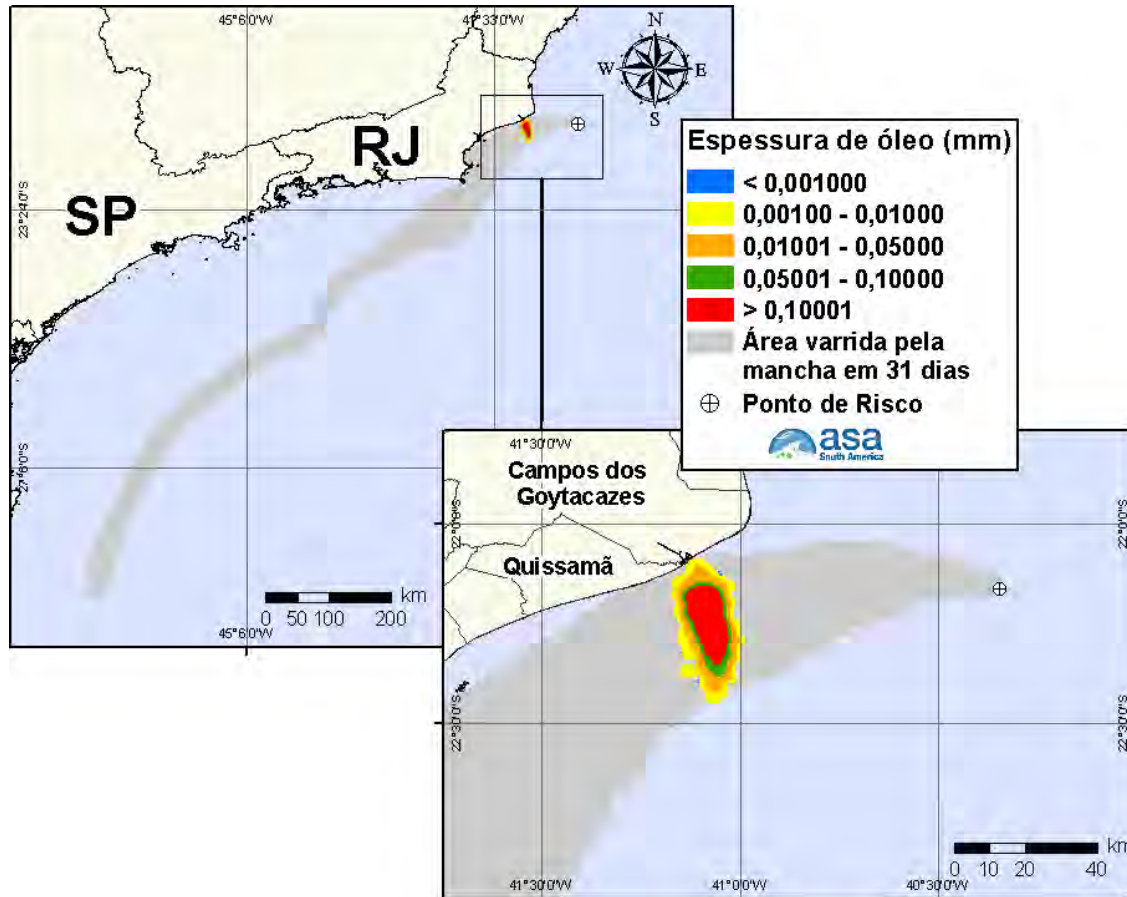


Figura III-39 - DET_CRIT_UOTE_VER_PC_31D. Cenário determinístico crítico para um derrame de 80.000,0 m³ ocorrido durante o verão, Baía de Campos.

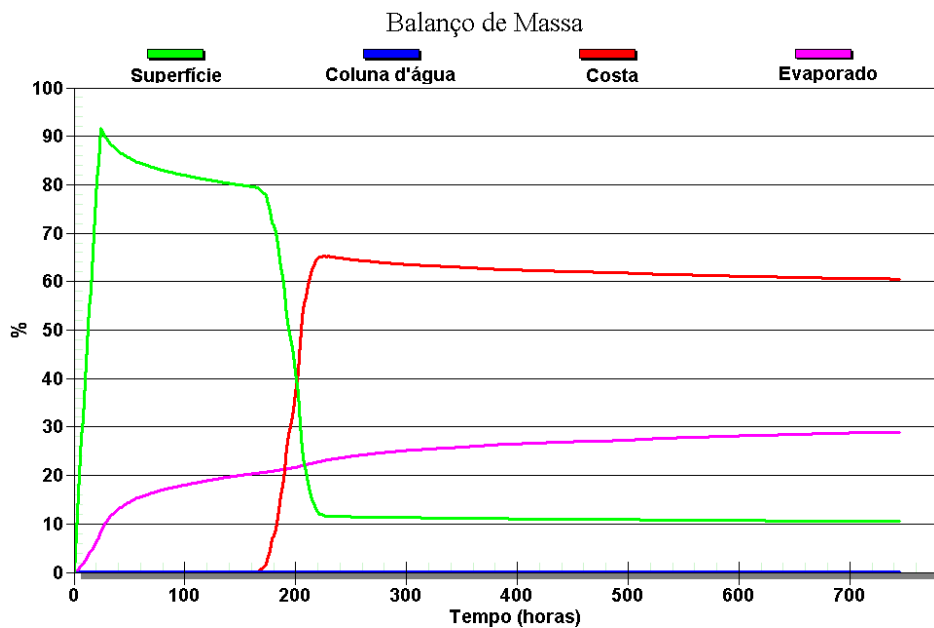


Figura III-40 - Balço de massa do cenário DET_CRIT_UOTE_VER_PC_31D.

As Figuras III-41 a III-43 apresentam ilustrações das condições meteorológicas e oceanográficas para alguns instantes do cenário determinístico crítico de pior caso, de verão, a partir do início do derrame até o instante de toque na costa, ocorrido cerca de 83 horas após o início da simulação no Município de Campos dos Goytacazes (RJ).

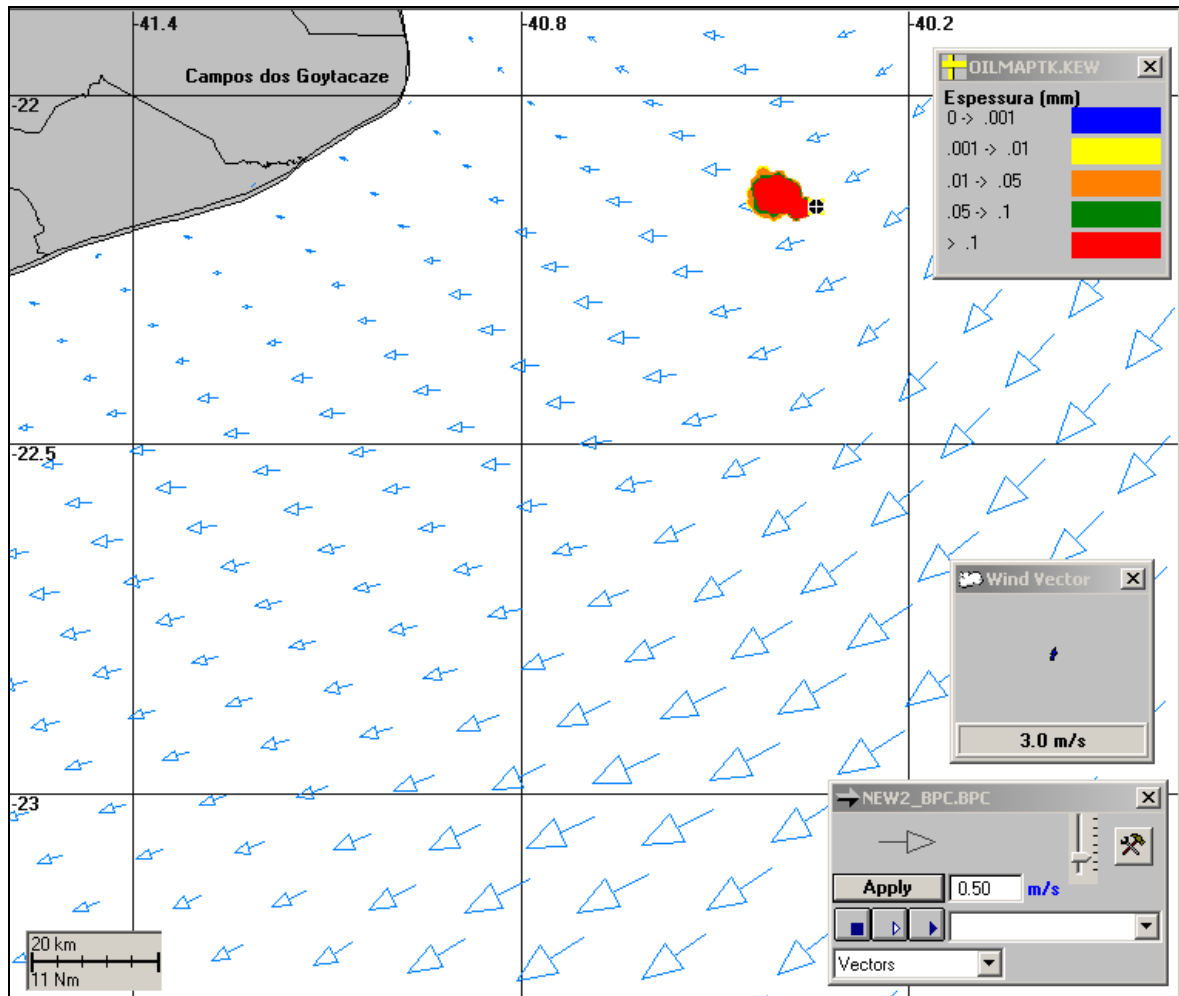


Figura III-41 - Condições meteorológicas e oceanográficas e espessuras da mancha de óleo no início da simulação determinística crítica de pior caso, de verão. Direção Predominante: Corrente-SW; Vento-SSW.

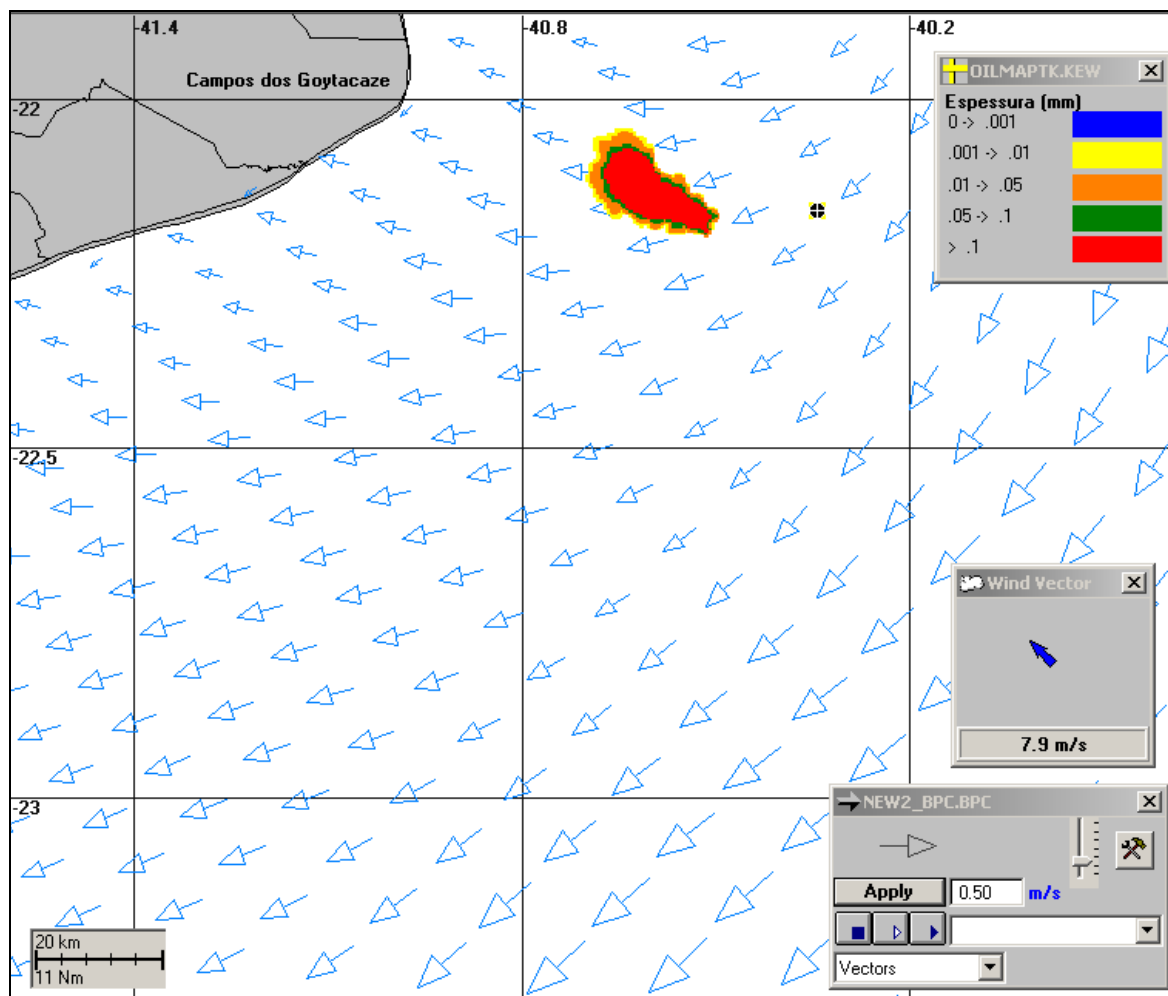


Figura III-42 - Condições meteorológicas e oceanográficas e espessuras da mancha de óleo em instante intermediário da simulação determinística crítica de pior caso, de verão. Direção Predominante: Corrente-SW; Vento-SE.

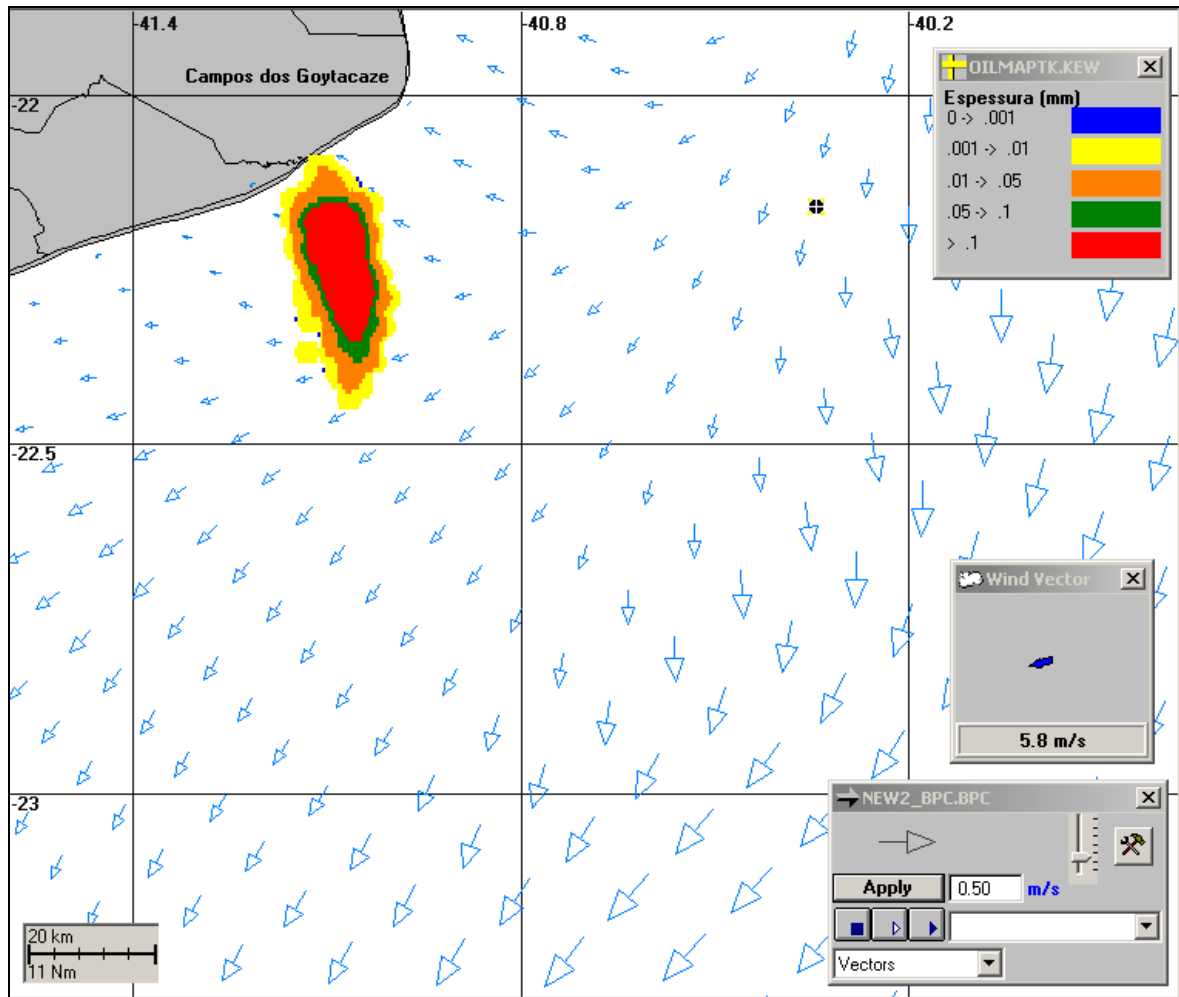


Figura III-43 - Condições meteorológicas e oceanográficas e espessuras da mancha de óleo no instante de primeiro toque na costa da simulação determinística crítica de pior caso, de verão. Direção Predominante: Corrente-SW; Vento-NE.

Nas Figuras III-44 a III-51 são apresentados os resultados das simulações determinísticas críticas de inverno. Através do gráfico de balanço de massa destes cenários, observa-se novamente que a interação do óleo com a linha de costa foi processo predominante na redução de massa do óleo da água.

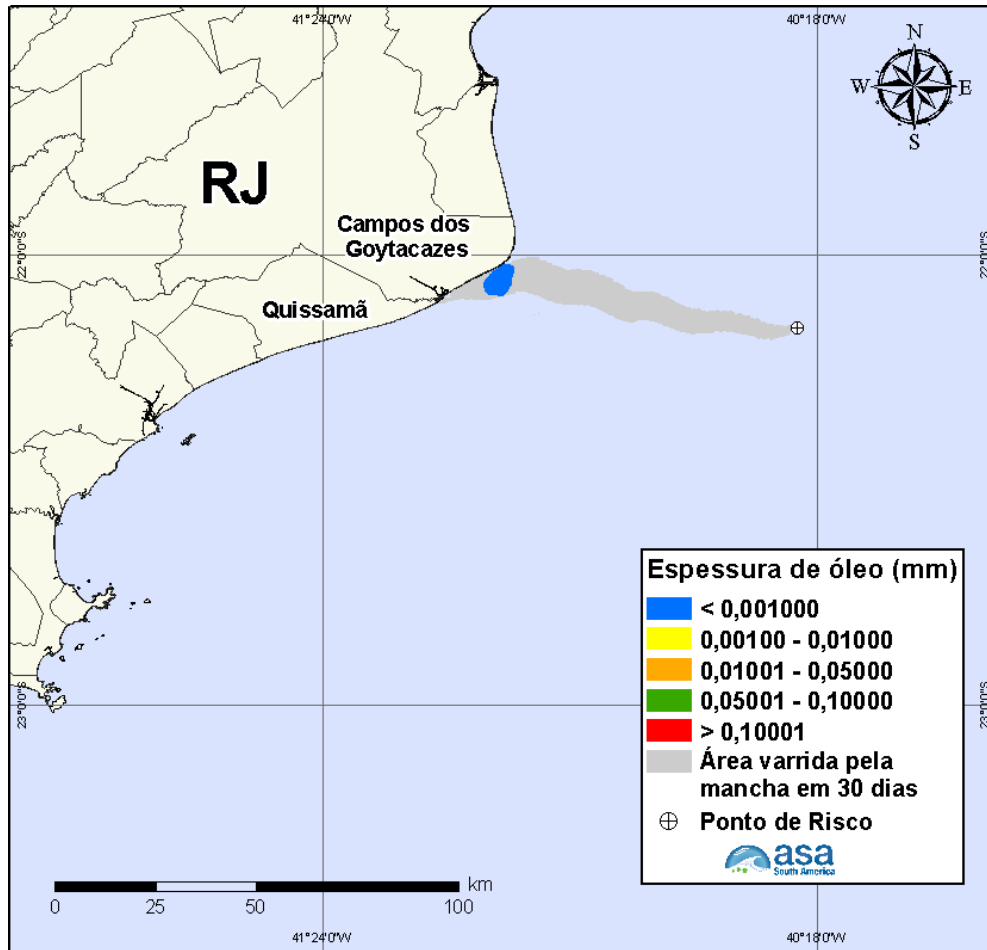


Figura III-44 - DET_CRIT_UOTE_INV_8_30D. Cenário determinístico crítico para um derrame de 8 m³ ocorrido durante o inverno, Bacia de Campos.

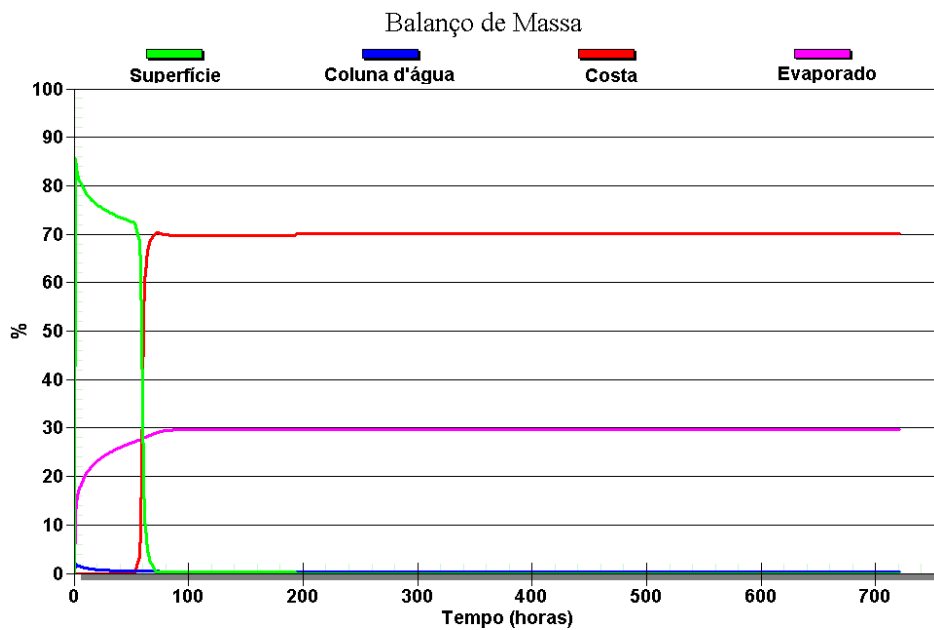


Figura III-45 - Balanço de massa do cenário DET_CRIT_UOTE_INV_8_30D.

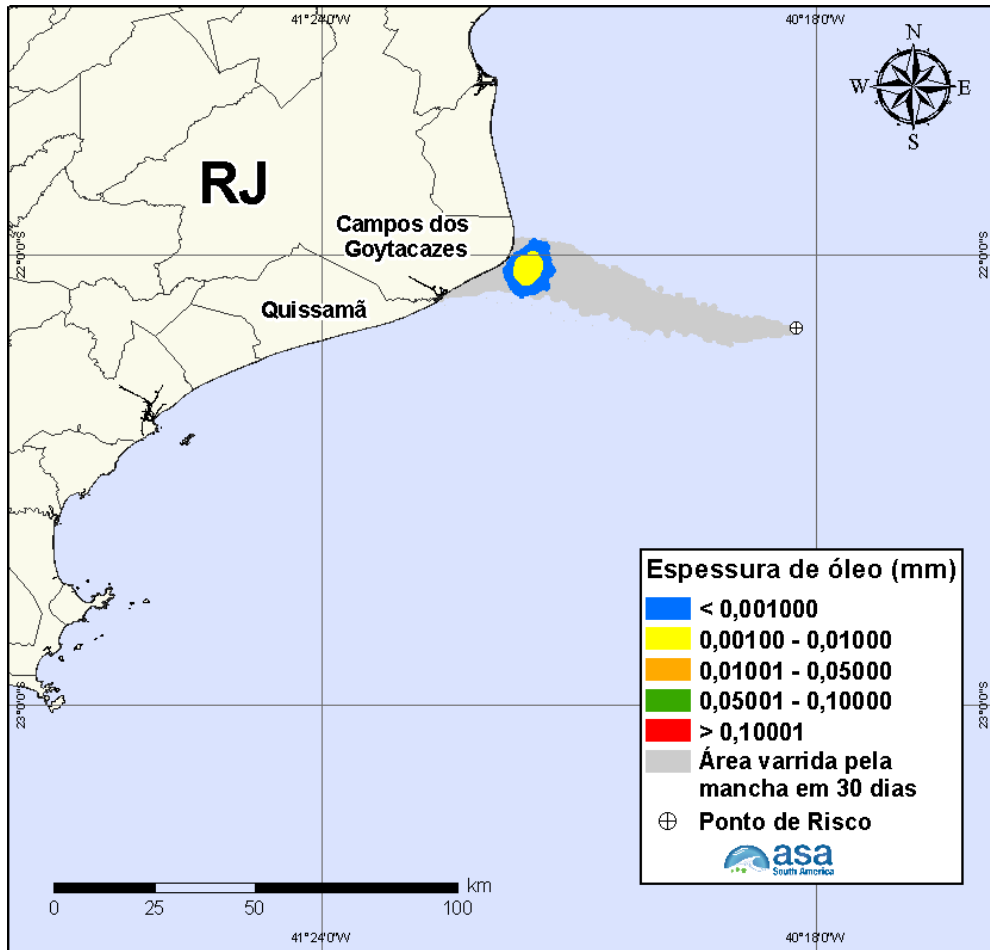


Figura III-46 - DET_CRIT_UOTE_INV_200_30D. Cenário determinístico crítico para um derrame de 200 m³ ocorrido durante o inverno, Bacia de Campos.

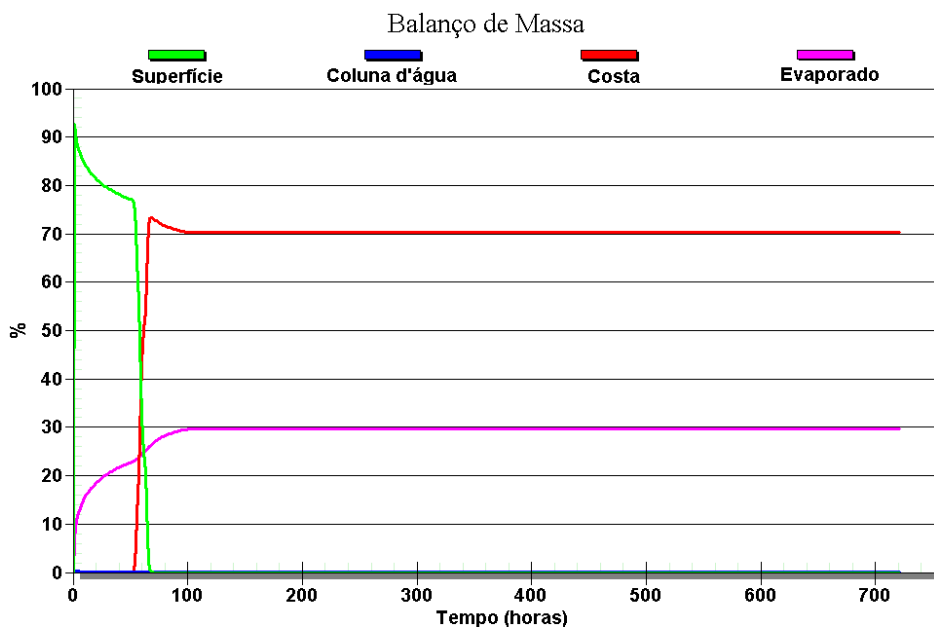


Figura III-47 - Balanço de massa do cenário DET_CRIT_UOTE_INV_200_30D.

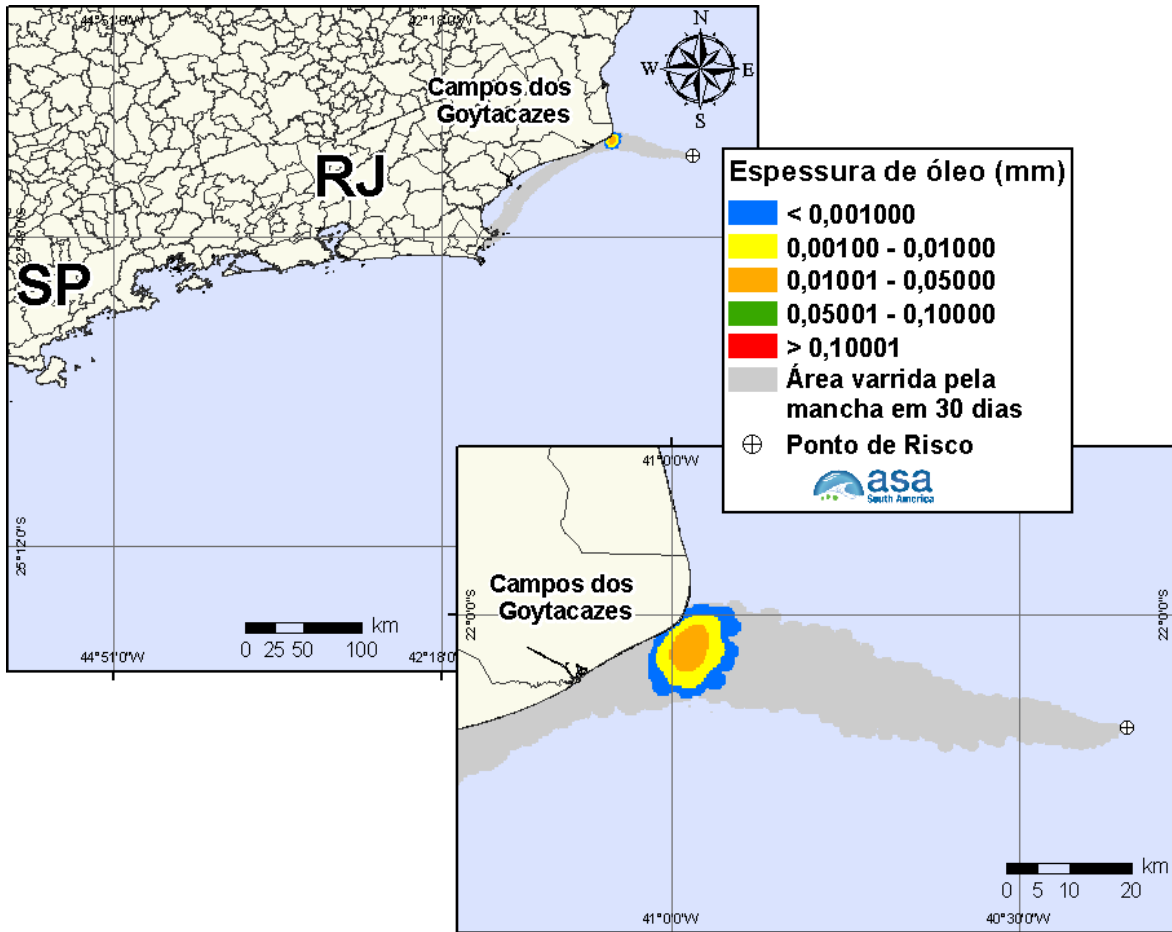


Figura III-48 - DET_CRIT_UOTE_INV_1384_30D. Cenário determinístico crítico para um derrame de 1.384 m³ ocorrido durante o inverno, Baía de Campos.

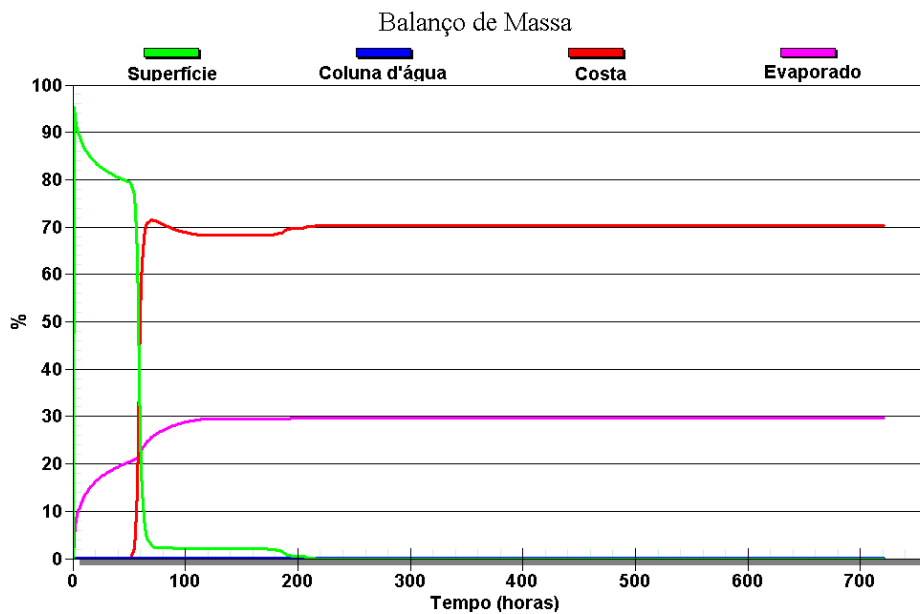


Figura III-49 - Balanço de massa do cenário DET_CRIT_UOTE_INV_1384_30D.

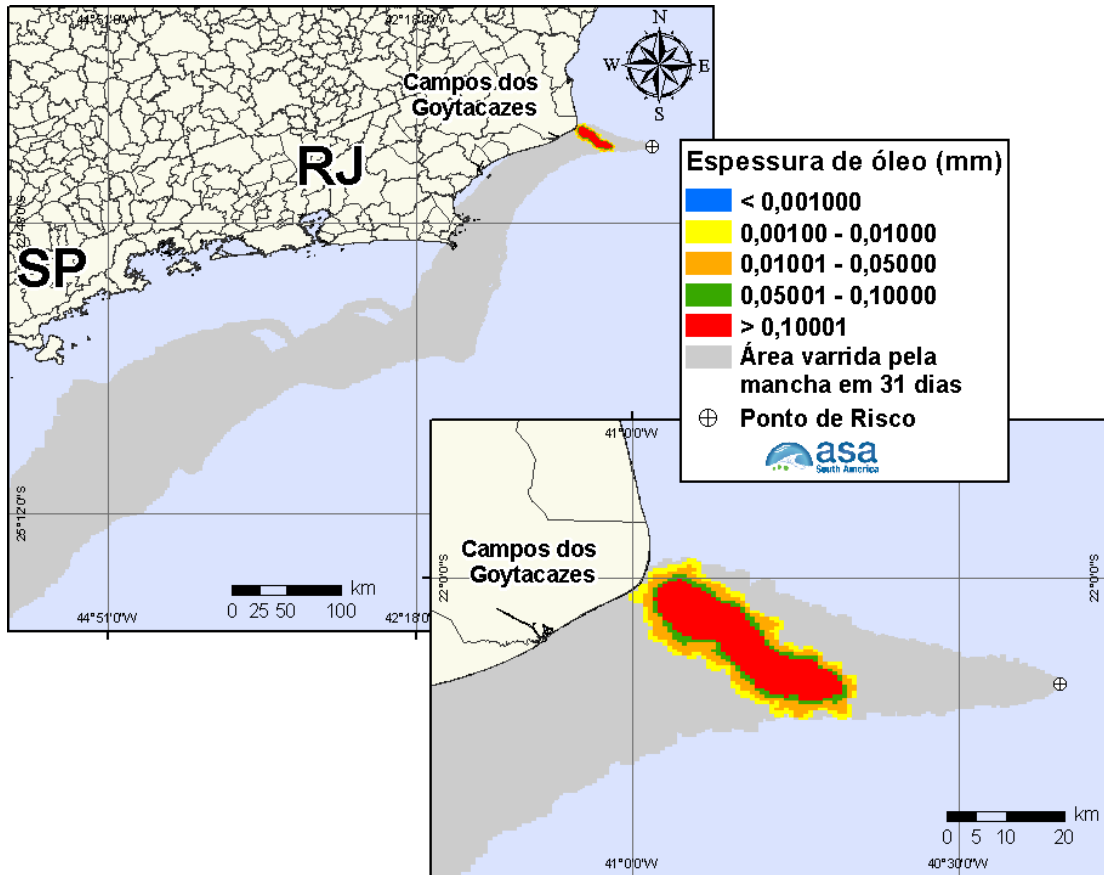


Figura III-50 - DET_CRIT_UOTE_INV_PC_31D. Cenário determinístico crítico para um derrame de 80.000,0 m³ ocorrido durante o inverno, Bacia de Campos.

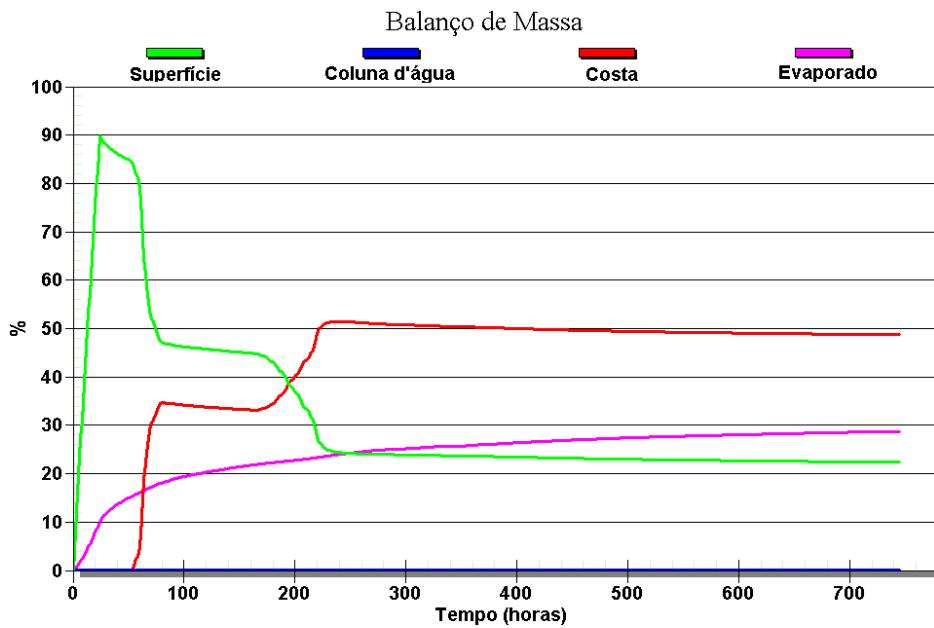


Figura III-51 - Balanço de massa do cenário DET_CRIT_UOTE_INV_PC_31D.

As Figuras III-52 a III-54 apresentam ilustrações das condições meteorológicas e oceanográficas para alguns instantes do cenário determinístico crítico de pior caso, de inverno, a partir do início do derrame até o instante de primeiro toque do óleo na costa, ocorrido no Município de Campos dos Goytacazes (RJ), cerca de 49 horas após o início da simulação.

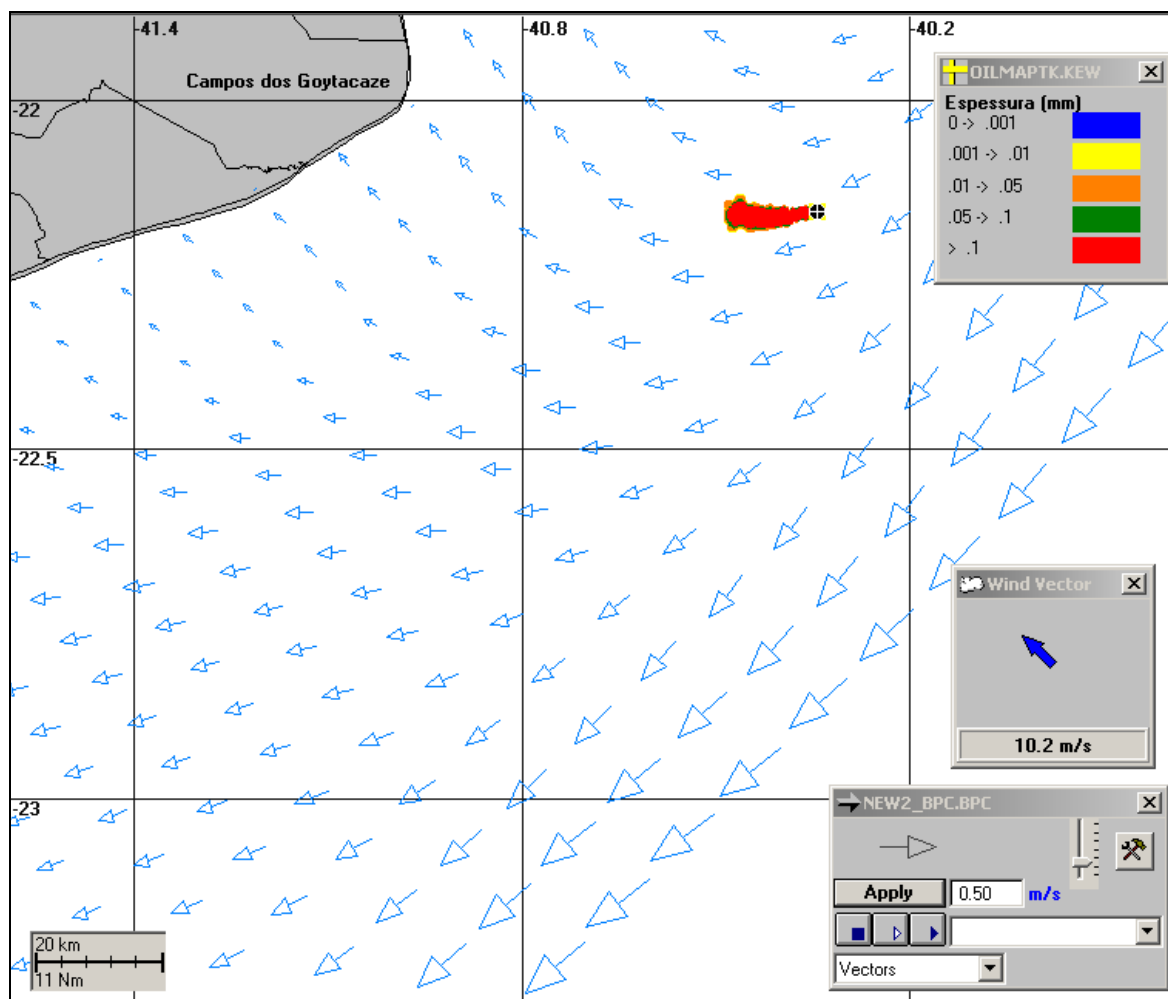


Figura III-52 - Condições meteorológicas e oceanográficas e espessuras da mancha de óleo no início da simulação determinística crítica de pior caso, de inverno. Direção Predominante: Corrente-W; Vento-SE.

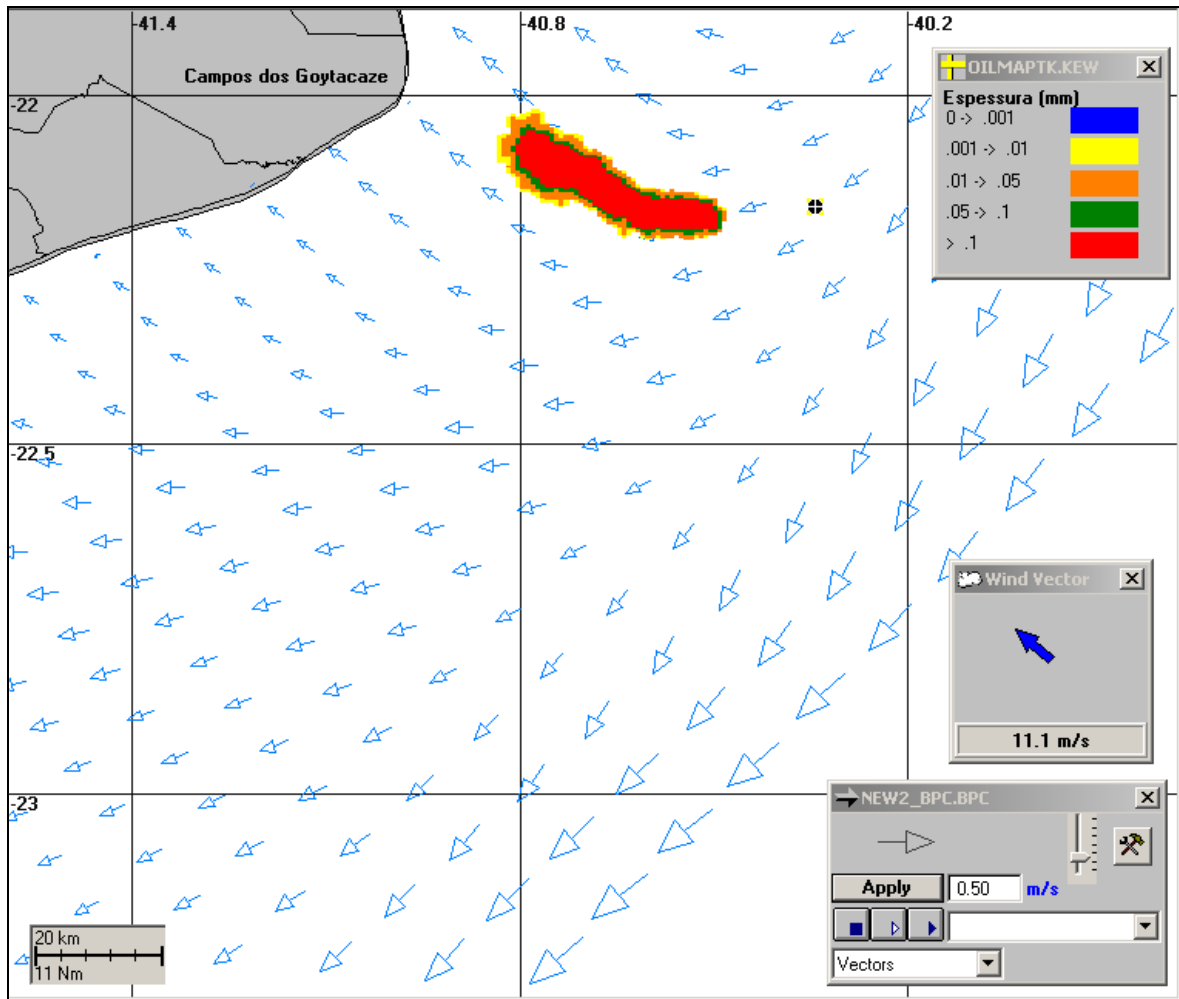


Figura III-53 - Condições meteorológicas e oceanográficas e espessuras da mancha de óleo em um instante intermediário da simulação determinística crítica de pior caso, de inverno. Direção Predominante: Corrente-SW; Vento-SE.

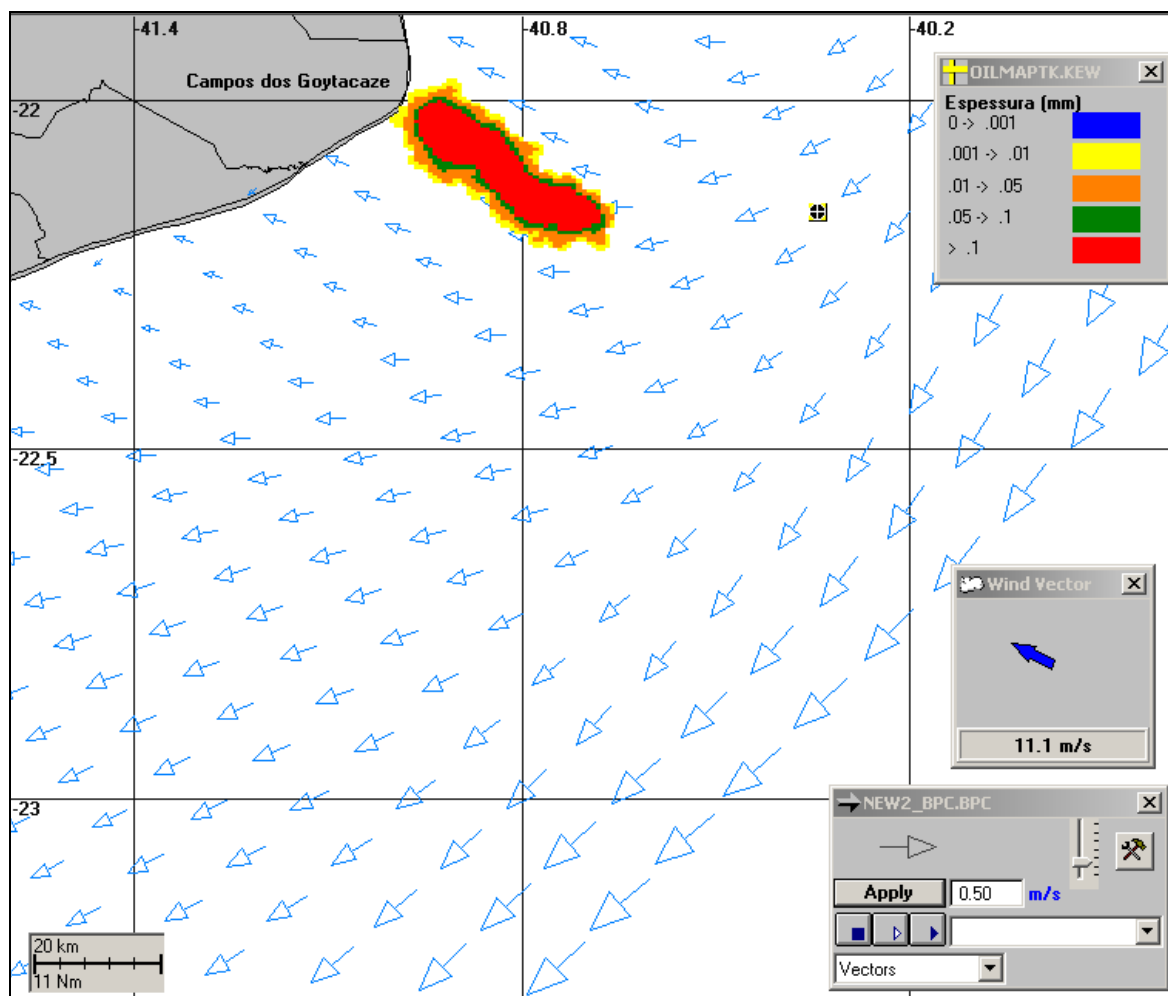


Figura III-54 - Condições meteorológicas e oceanográficas e espessuras da mancha de óleo no instante de primeiro toque na costa da simulação determinística crítica de pior caso, de inverno. Direção Predominante: Corrente-SW; Vento-SE.

III.3 SIMULAÇÕES DETERMINÍSTICAS PARA AS CONDIÇÕES METEOROLÓGICAS E OCEANOGRÁFICAS MAIS FREQUENTES

Os resultados das análises das informações de vento e correntes (ASA, 2010a,b) permitiram caracterizar e identificar as condições meteorológicas e oceanográficas mais frequentes na região de estudo. Observou-se que, no verão os ventos mais frequentes são provenientes da direção NE e no inverno de NNE. No caso das correntes, observou-se que as direções mais frequentes são para sul, para ambos os períodos de verão e inverno.

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.

A Tabela III-8 apresenta um resumo dos cenários determinísticos mais frequentes de verão e inverno. Observa-se que apenas a simulação de inverno com derrame de pior caso atingiu a costa.

Tabela III-8 - Resumo dos cenários determinísticos mais frequentes de verão e de inverno.

CENÁRIO	DATA DE INÍCIO DA SIMULAÇÃO	MENOR DISTÂNCIA DA COSTA (km)	TEMPO MÍNIMO PARA ATINGIR A COSTA (HORAS)	MUNICÍPIO MAIS PRÓXIMO/ MUNICÍPIO DE PRIMEIRO TOQUE
DET_FREQ_UOTE_VER_8_30D	10/01/1992 - 13:00h	66,0	-	Campos dos Goytacazes (RJ)
DET_FREQ_UOTE_VER_200_30D	10/01/1992 - 13:00h	64,8	-	Campos dos Goytacazes (RJ)
DET_FREQ_UOTE_VER_1384_30D	10/01/1992 - 13:00h	65,3	-	Campos dos Goytacazes (RJ)
DET_FREQ_UOTE_VER_PC_31D	10/01/1992 - 13:00h	65,2	-	Campos dos Goytacazes (RJ)
DET_FREQ_UOTE_INV_8_30D	18/07/1992 - 07:00h	56,0	-	Arraial do Cabo (RJ)
DET_FREQ_UOTE_INV_200_30D	18/07/1992 - 07:00h	2,4	-	Arraial do Cabo (RJ)
DET_FREQ_UOTE_INV_1384_30D	18/07/1992 - 07:00h	-	662,0	Ilha da Grande (Angra dos Reis-RJ)
DET_FREQ_UOTE_INV_PC_31D	18/07/1992 - 07:00h	-	200,0	Ilha da Ancora (Armação dos Búzios-RJ)

Os resultados gráficos apresentados, a seguir, seguem o mesmo padrão adotado nos cenários determinísticos críticos, onde são mostradas duas figuras. Uma das figuras apresenta os contornos de espessura no instante de menor distância da costa/primeiro toque e a área varrida pela mancha ao longo ao longo de todo o tempo de simulação. A cor cinza representa a região por onde a mancha se deslocou durante o período de duração da simulação e, portanto, não está associada a uma espessura. A mancha no instante de primeiro toque (ou de maior proximidade em relação à costa) é aquela representada pela escala de cores indicada nas legendas.

A outra figura apresenta um gráfico com o balanço de massa (óleo na superfície, na costa, evaporado e na coluna d'água).

São apresentadas, ainda, figuras com as condições meteorológicas e oceanográficas atuantes nos cenários determinísticos mais frequentes, com derrame de volume de pior caso.

A seguir, as Figuras III-55 a III-62 são apresentados os resultados determinísticos das condições meteorológicas e oceanográficas mais frequentes de verão. Os gráficos de balanço de massa mostram que a evaporação foi o principal processo atuante na redução da massa de óleo.

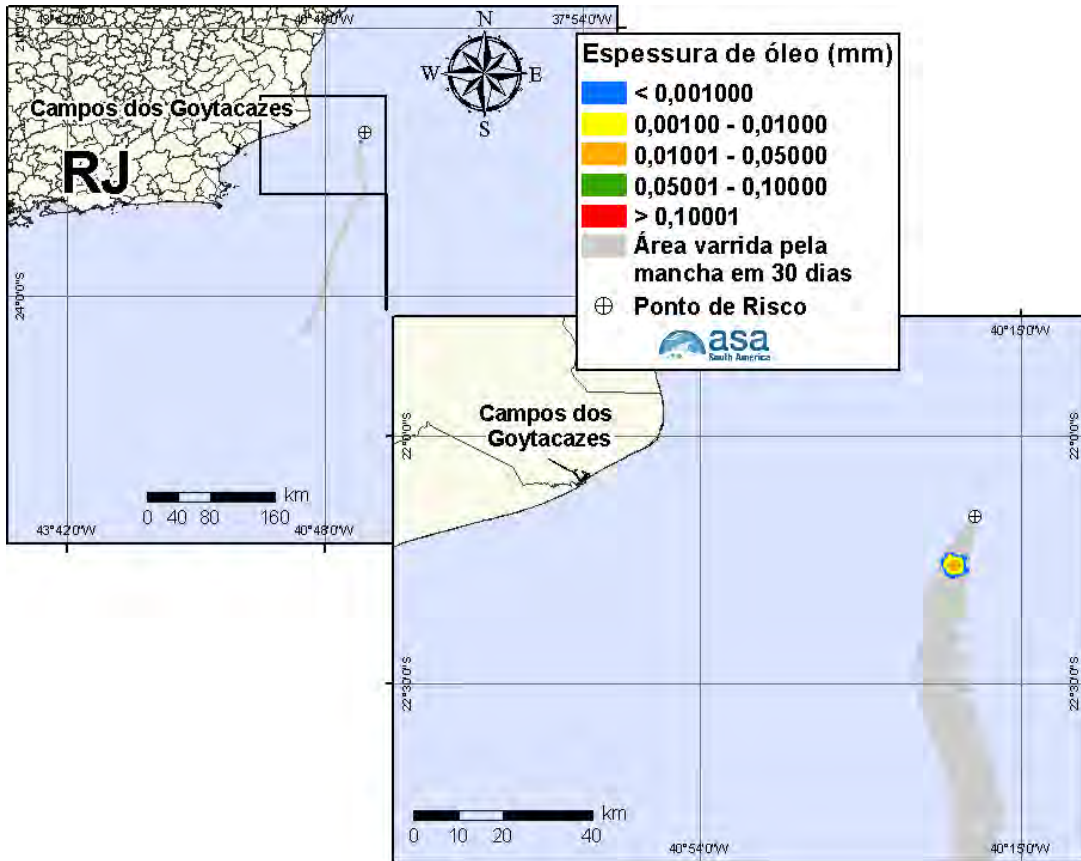


Figura III-55 - DET_FREQ_UOTE_VER_8_30D. Cenário determinístico mais frequente para um derrame de 8 m³ ocorrido durante o verão, Bacia de Campos.

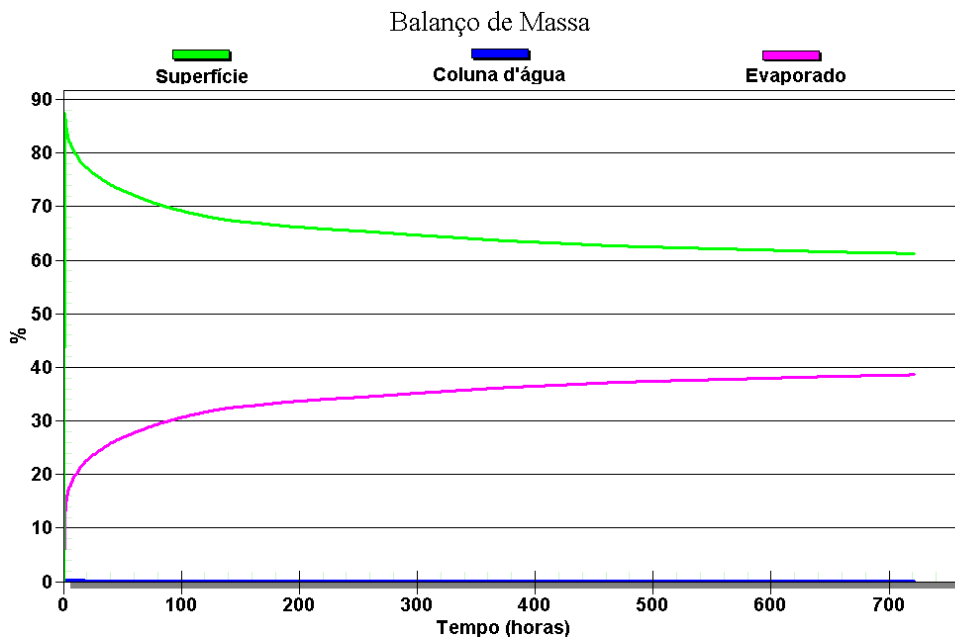


Figura III-56 - Balanço de massa do cenário DET_FREQ_UOTE_VER_8_30D.

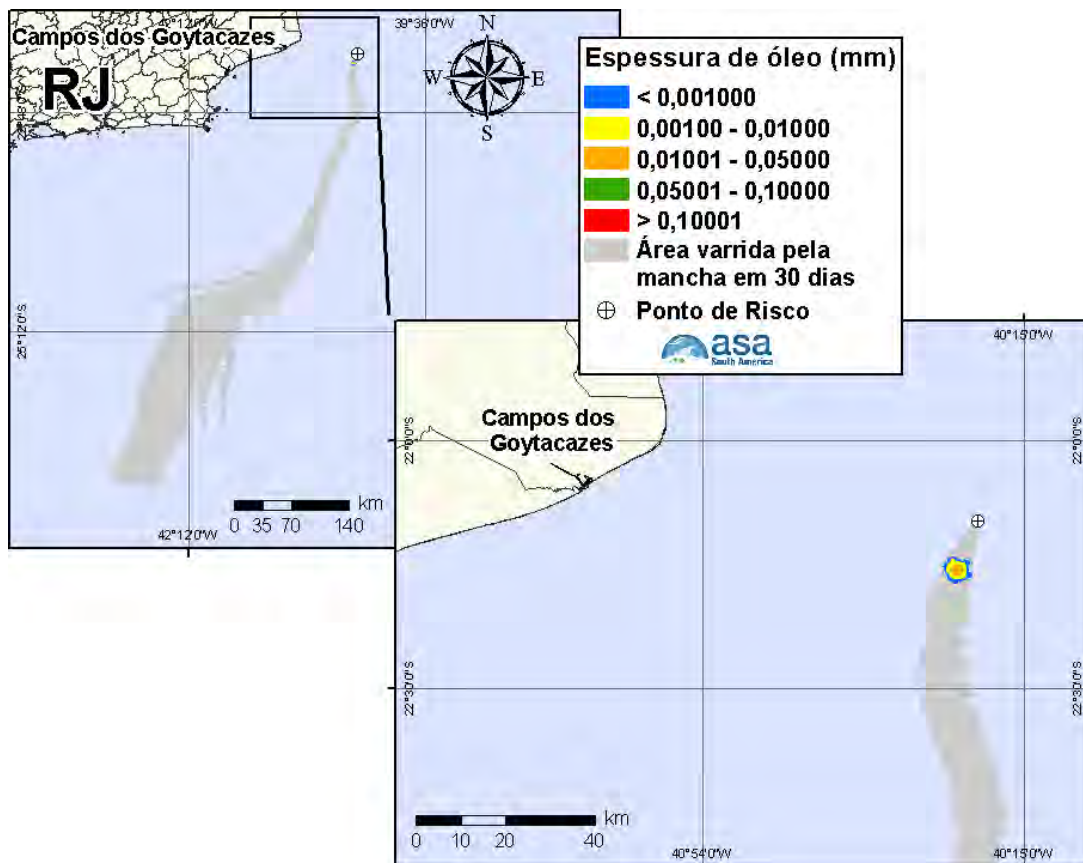


Figura III-57 - DET_FREQ_UOTE_VER_200_30D. Cenário determinístico mais frequente para um derrame de 200 m³ ocorrido durante o verão, Bacia de Campos.

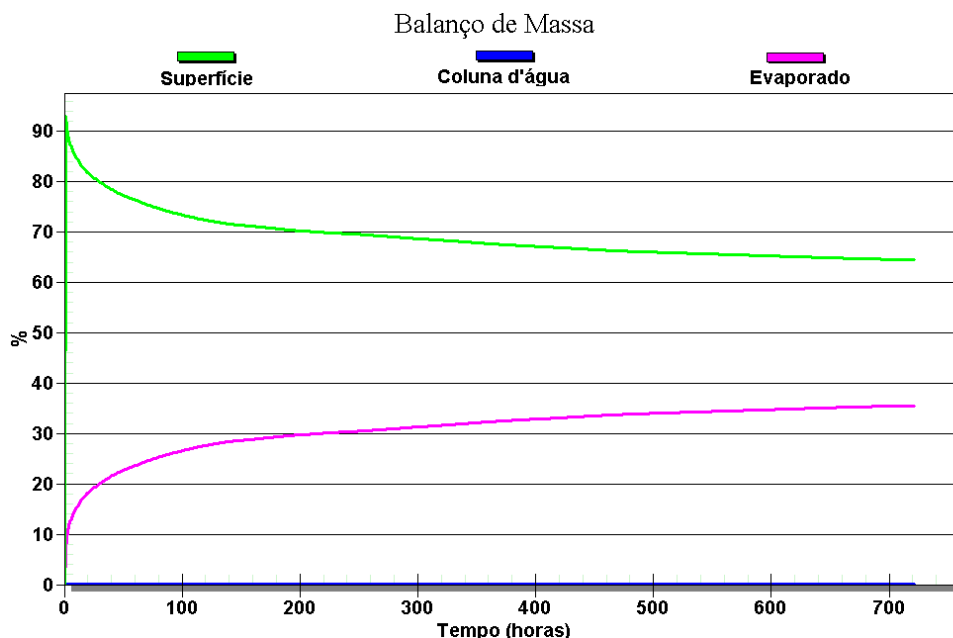


Figura III-58 - Balanço de massa do cenário DET_FREQ_UOTE_VER_200_30D.

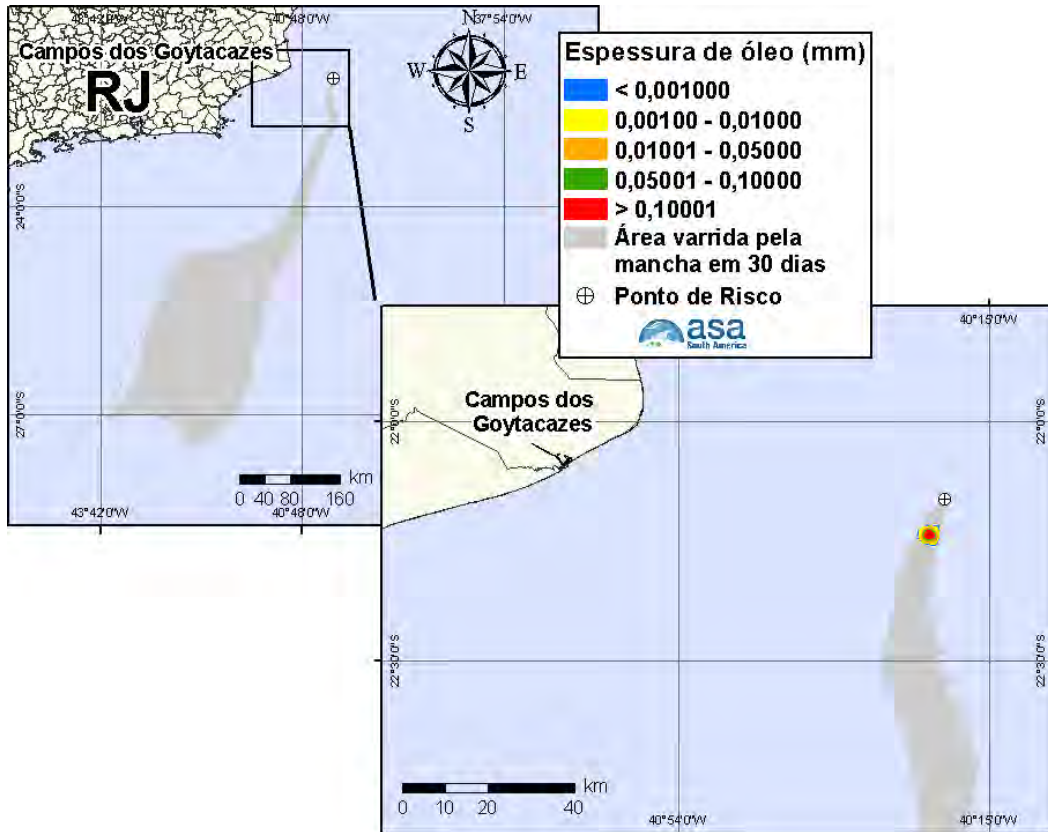


Figura III-59 - DET_FREQ_UOTE_VER_1384_30D. Cenário determinístico mais frequente para um derrame de 1.384 m³ ocorrido durante o verão, Bacia de Campos.

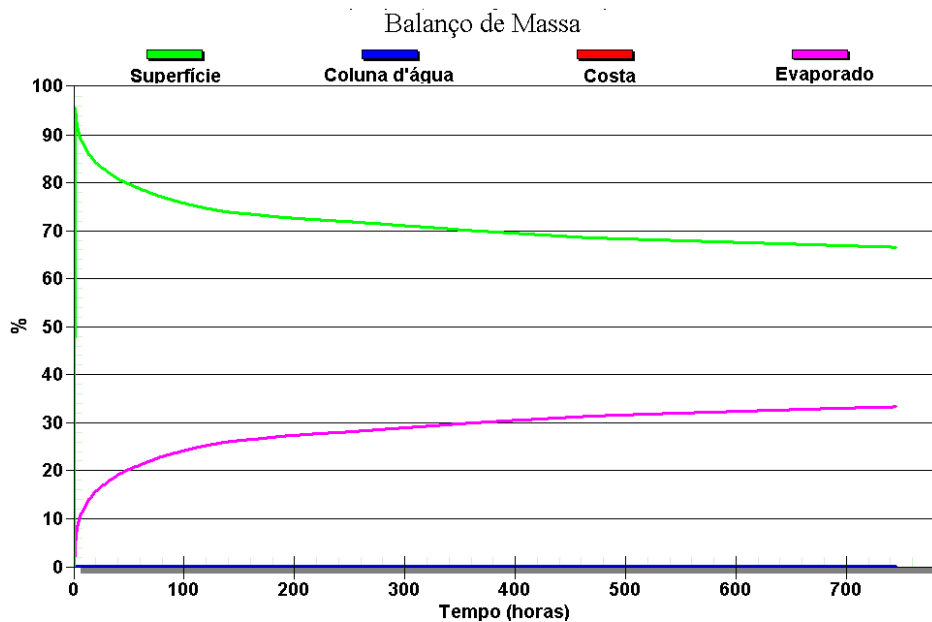


Figura III-60 - Balanço de massa do cenário DET_FREQ_UOTE_VER_1384_30D.

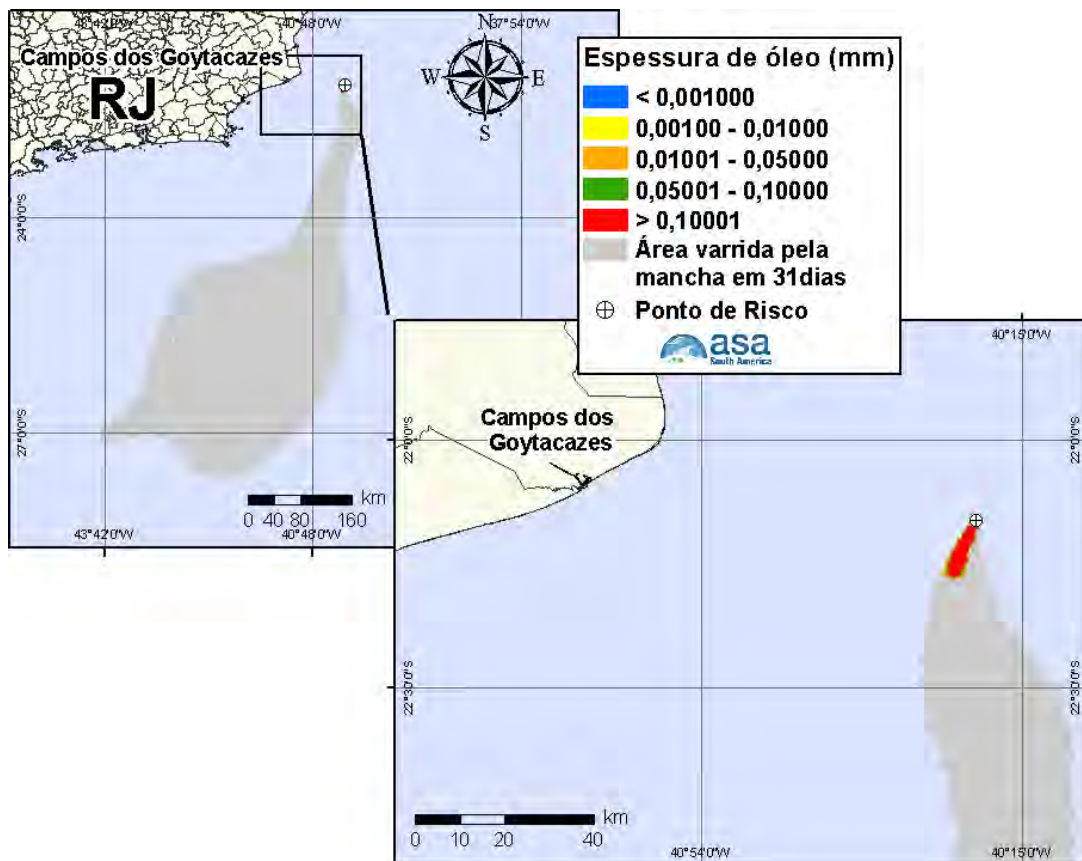


Figura III-61 - DET_FREQ_UOTE_VER_PC_31D. Cenário determinístico mais frequente para um derrame de 80.000,0 m³ ocorrido durante o verão, Bacia de Campos.

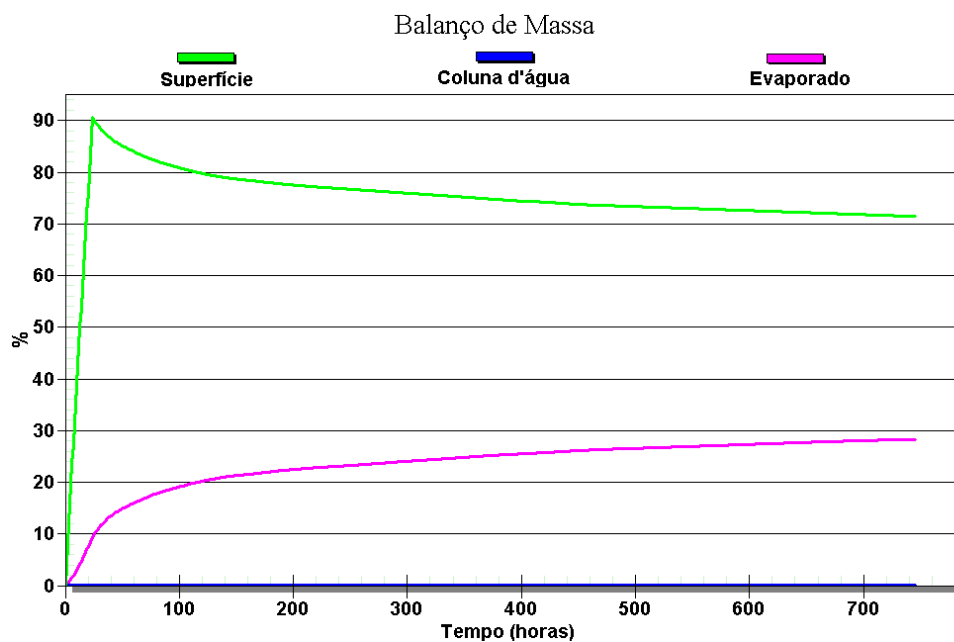


Figura III-62 - Balço de massa do cenário DET_FREQ_UOTE_VER_PC_31D.

As Figuras III-63 a III-65 apresentam ilustrações das condições meteorológicas e oceanográficas para alguns instantes do cenário determinístico mais frequente de pior caso, de verão, a partir do início do derrame até o instante de maior proximidade da costa, ocorrido cerca de 8 horas após o início da simulação.

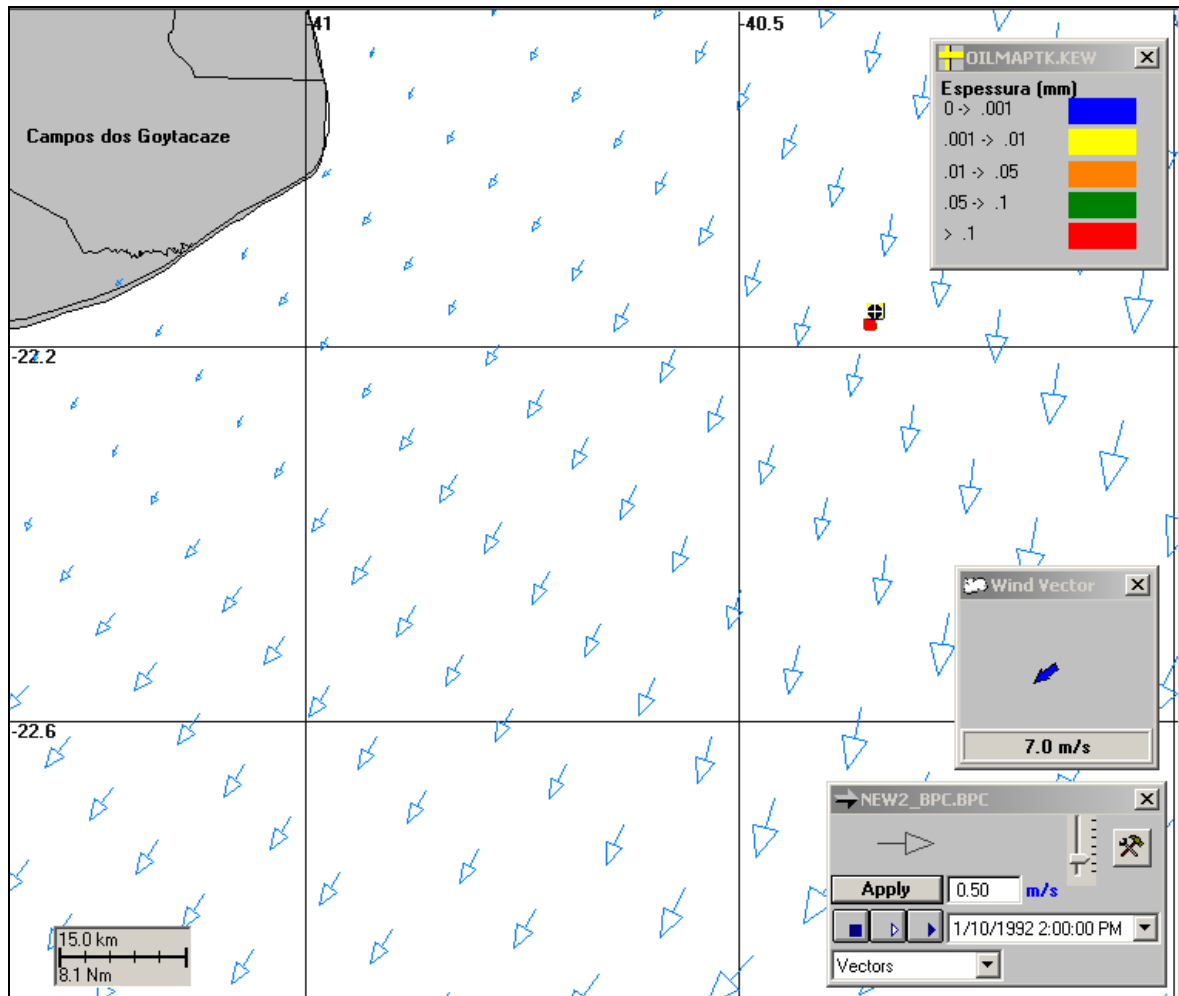


Figura III-63 - Condições meteorológicas e oceanográficas e espessuras da mancha de óleo no início da simulação determinística mais frequente de pior caso, de verão. Direção Predominante: Corrente-S; Vento-NE.

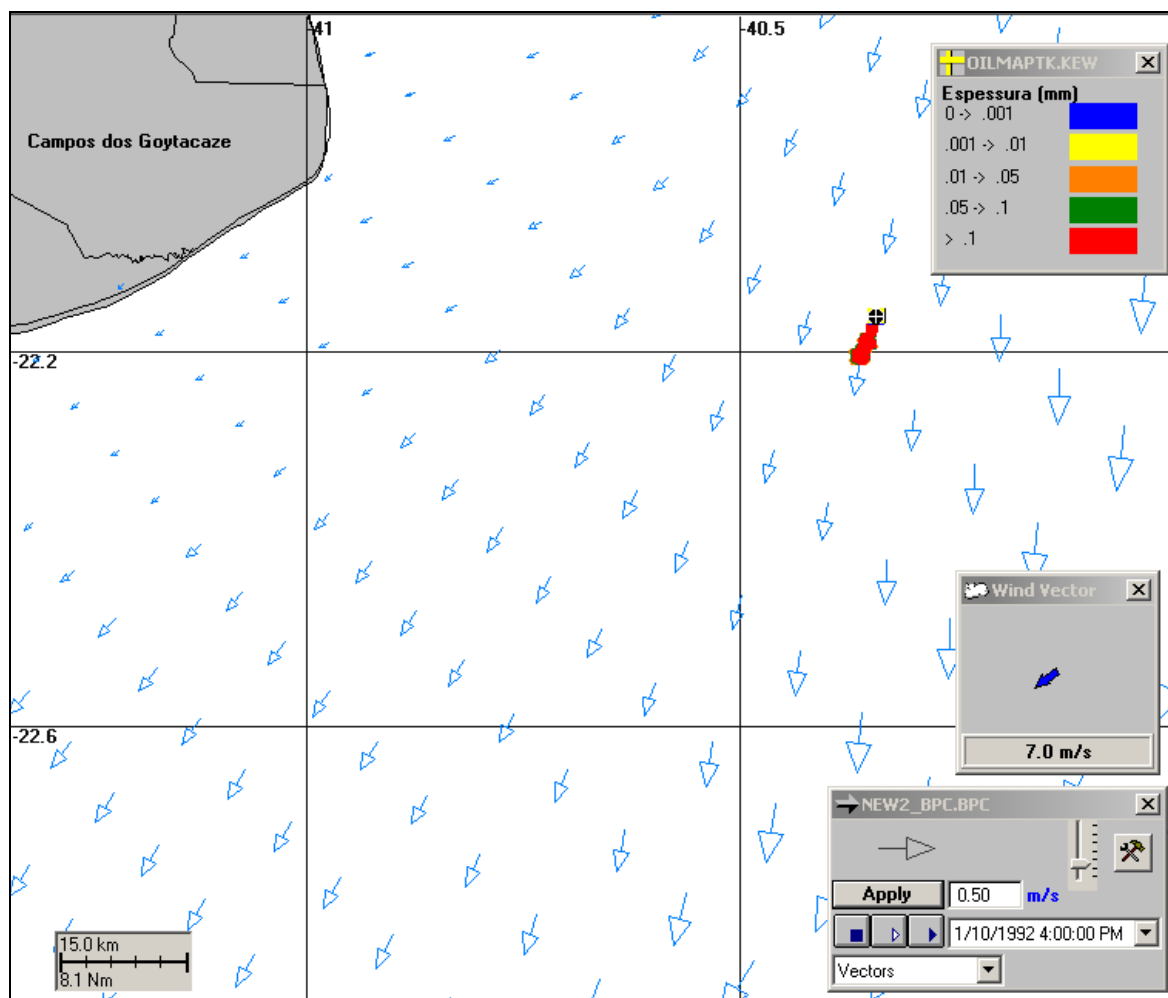


Figura III-64 - Condições meteorológicas e oceanográficas e espessuras da mancha de óleo em um instante intermediário da simulação determinística mais frequente de pior caso, verão. Direção Predominante: Corrente- S; Vento-NE.

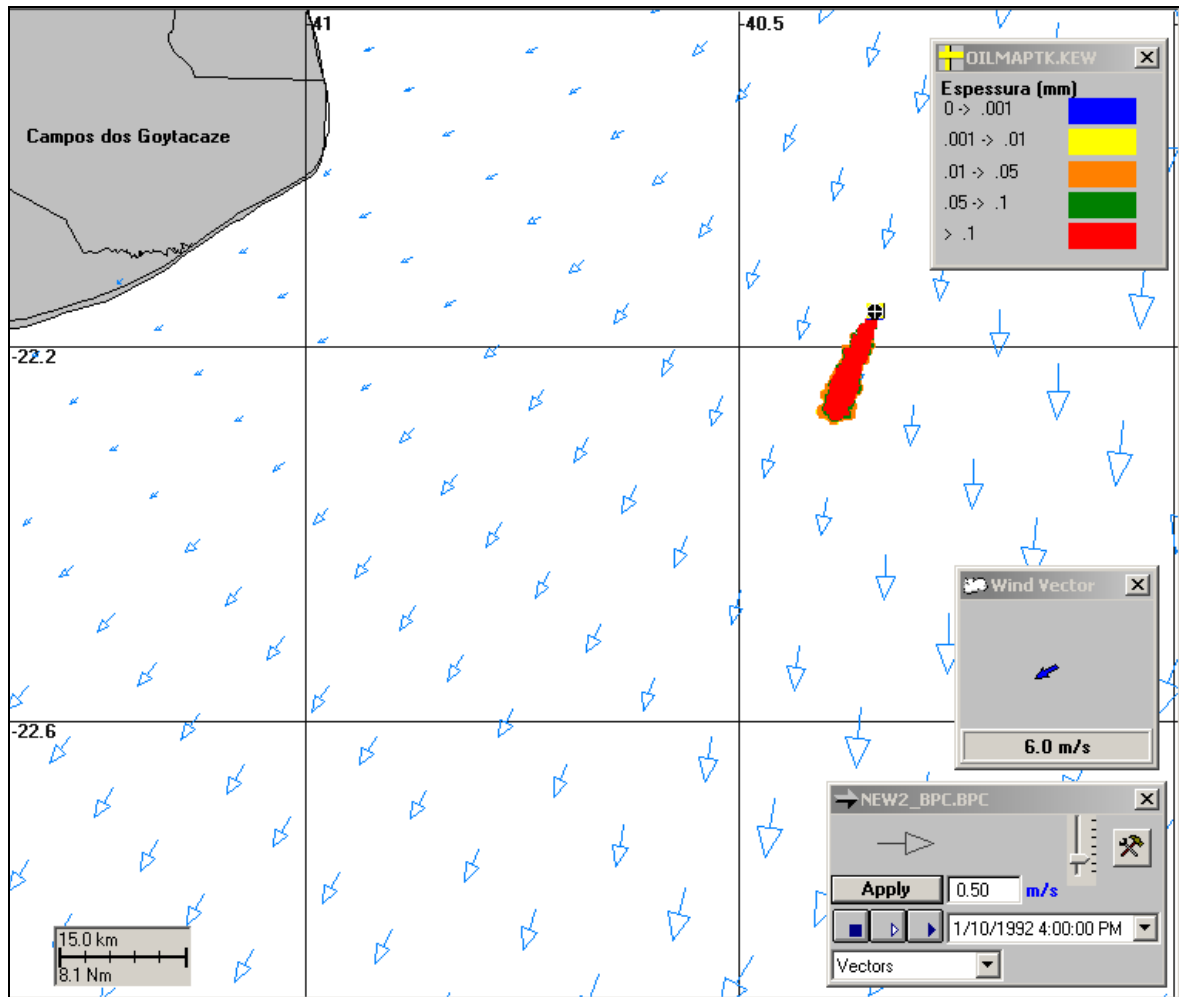


Figura III-65 - Condições meteorológicas e oceanográficas e espessuras da mancha de óleo no instante de maior proximidade da costa da simulação mais frequente de pior caso, verão. Direção Predominante: Corrente-SW; Vento-NE.

Nas Figuras III-66 a III-73 são apresentados os resultados das simulações determinísticas críticas de inverno. Observa-se que, para o cenário com volume de pior caso, houve toque na costa após 200 horas, na Ilha da Ancora, pertencente ao Município de Armação dos Búzios, Estado de Rio de Janeiro, sendo que a interação do óleo com a linha de costa o principal de perda do óleo na água. Para os demais cenários determinísticos mais frequentes de inverno, novamente a evaporação foi o principal processo responsável pela redução da massa de óleo na água.

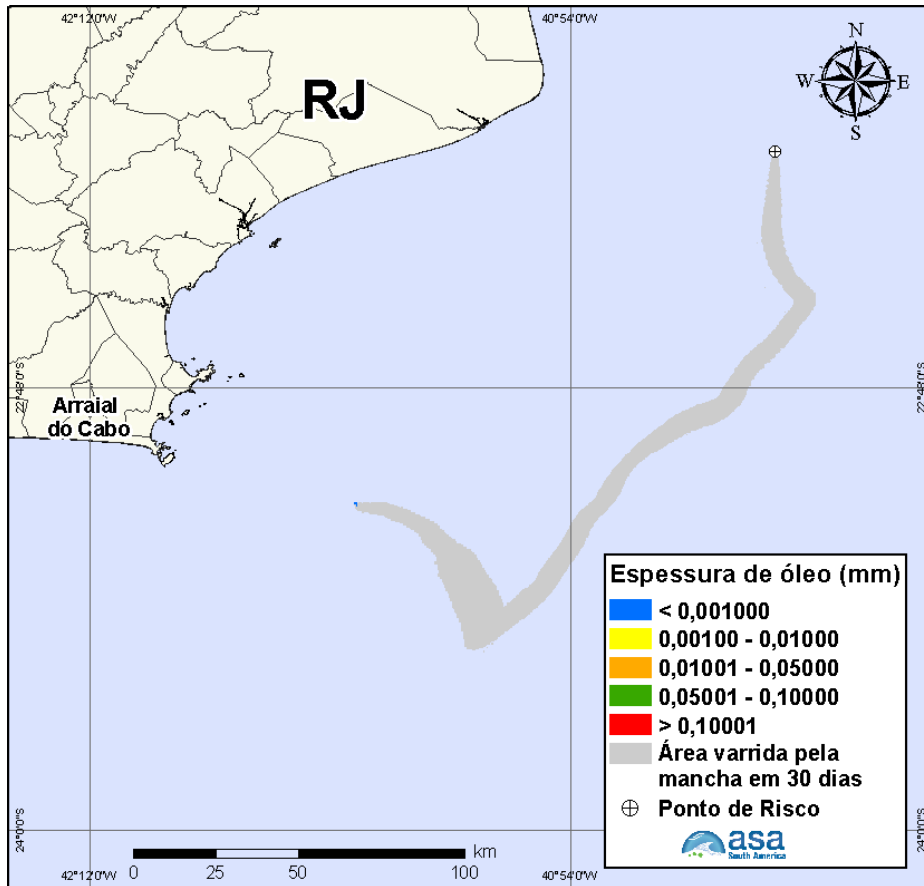


Figura III-66 - DET_FREQ_UOTE_INV_8_30D. Cenário determinístico mais frequente para um derrame de 8 m³ ocorrido durante o inverno, Bacia de Campos.

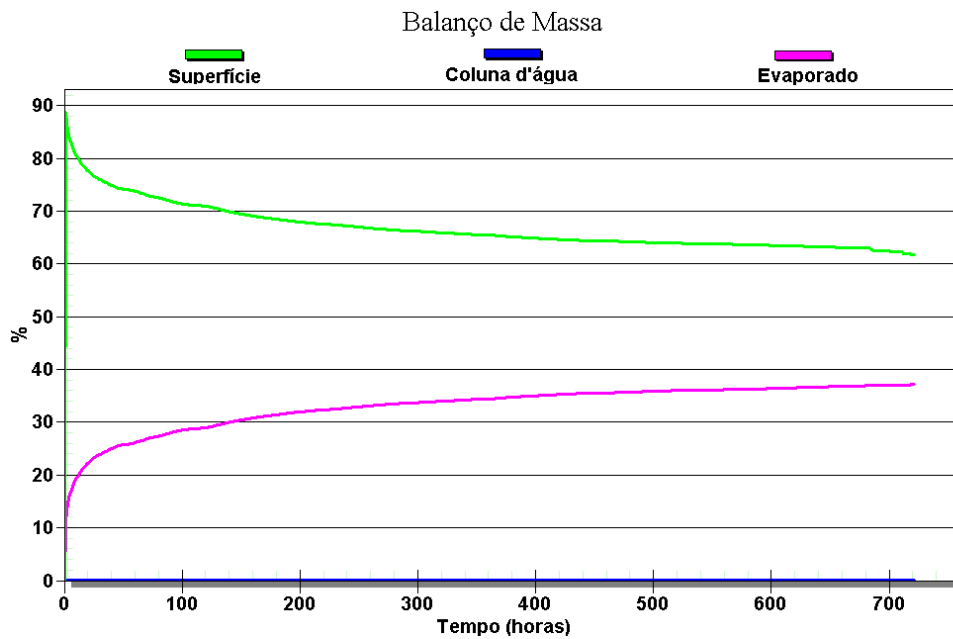


Figura III-67 - Balanço de massa do cenário DET_FREQ_UOTE_INV_8_30D.

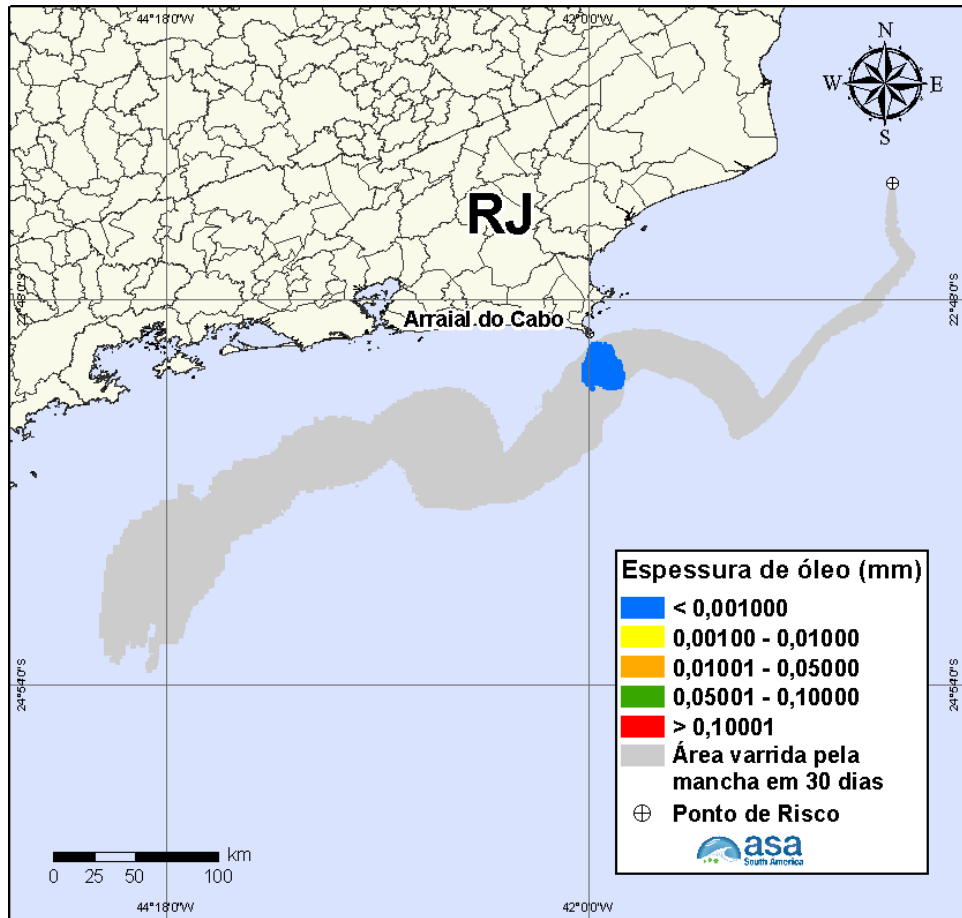


Figura III-68 - DET_FREQ_UOTE_INV_200_30D. Cenário determinístico mais frequente para um derrame de 200 m³ ocorrido durante o inverno, Bacia de Campos.

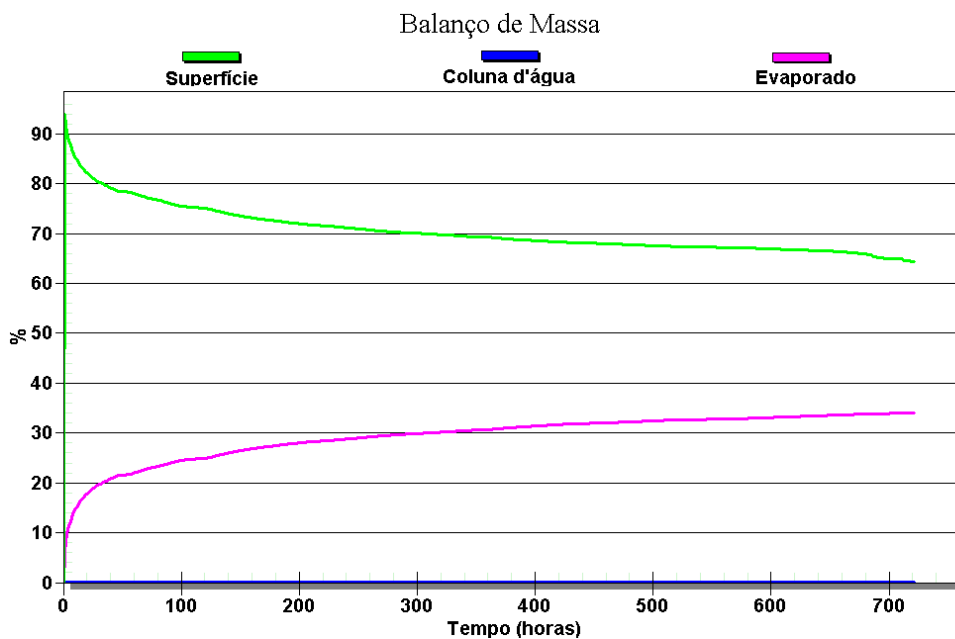


Figura III-69 - Balanço de massa do cenário DET_FREQ_UOTE_INV_200_30D.

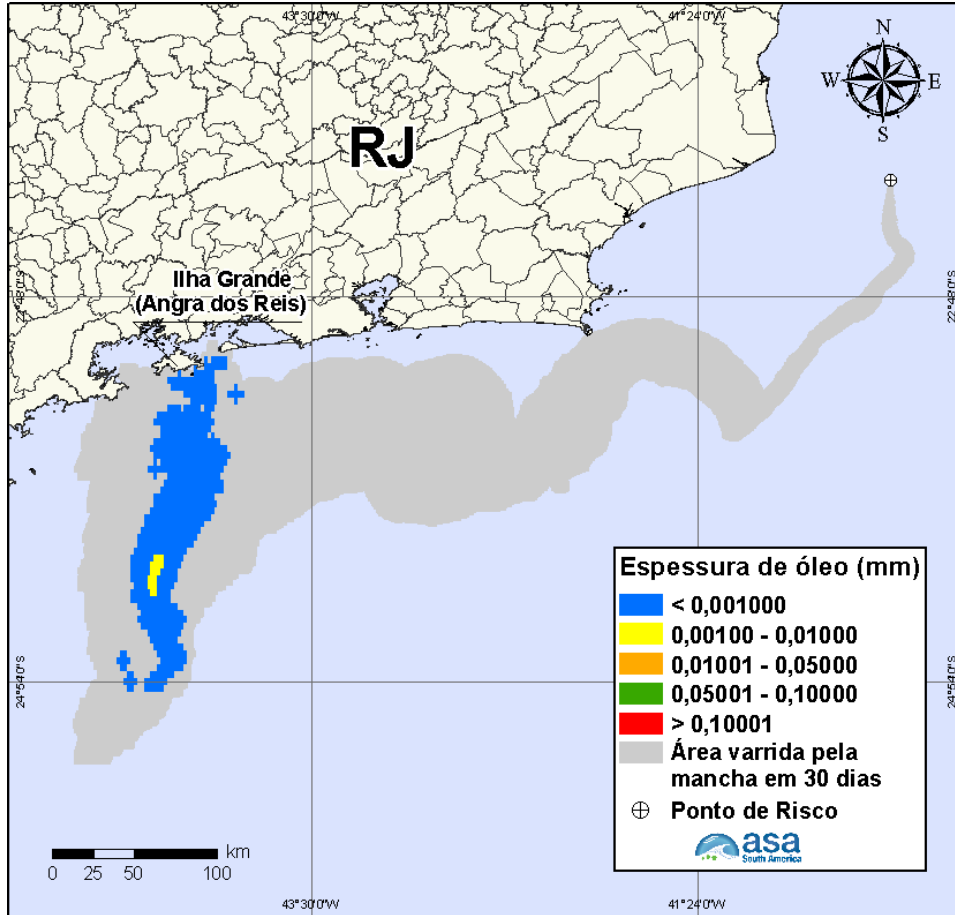


Figura III-70 - DET_FREQ_UOTE_INV_1384_30D. Cenário determinístico mais frequente para um derrame de 1.384 m^3 ocorrido durante o inverno, Bacia de Campos.

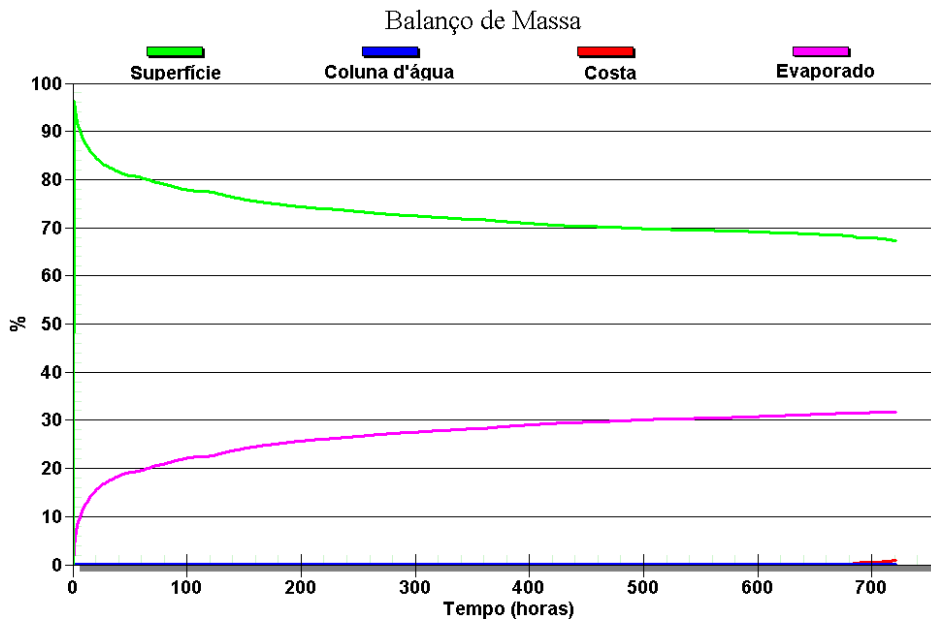


Figura III-71 - Balanço de massa do cenário DET_FREQ_UOTE_INV_1384_30D.

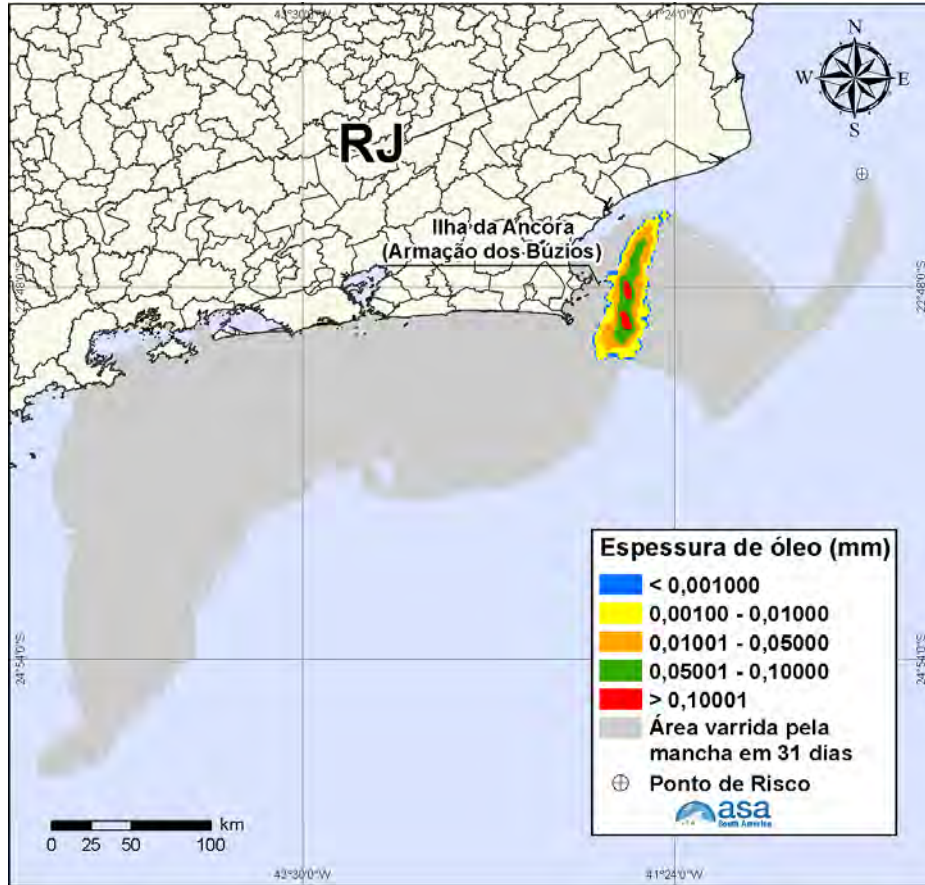


Figura III-72 - DET_FREQ_UOTE_INV_PC_31D. Cenário determinístico mais frequente para um derrame de 80.000,0 m³ ocorrido durante o inverno, Bacia de Campos.

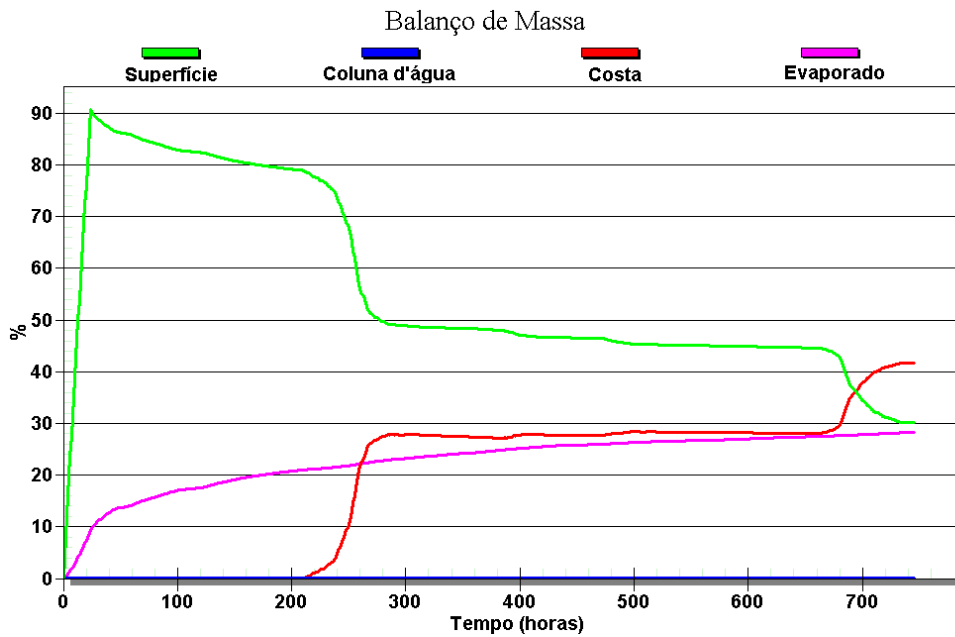


Figura III-73 - Balanço de massa do cenário DET_UOTE_INV_PC_31D.

Nas Figuras III-74 a III-76 são apresentadas ilustrações das condições meteorológicas e oceanográficas para alguns instantes do cenário determinístico mais frequente de pior caso, de inverno, a partir do início do derrame até o instante de toque da costa, cerca de 200 horas após o início da simulação.

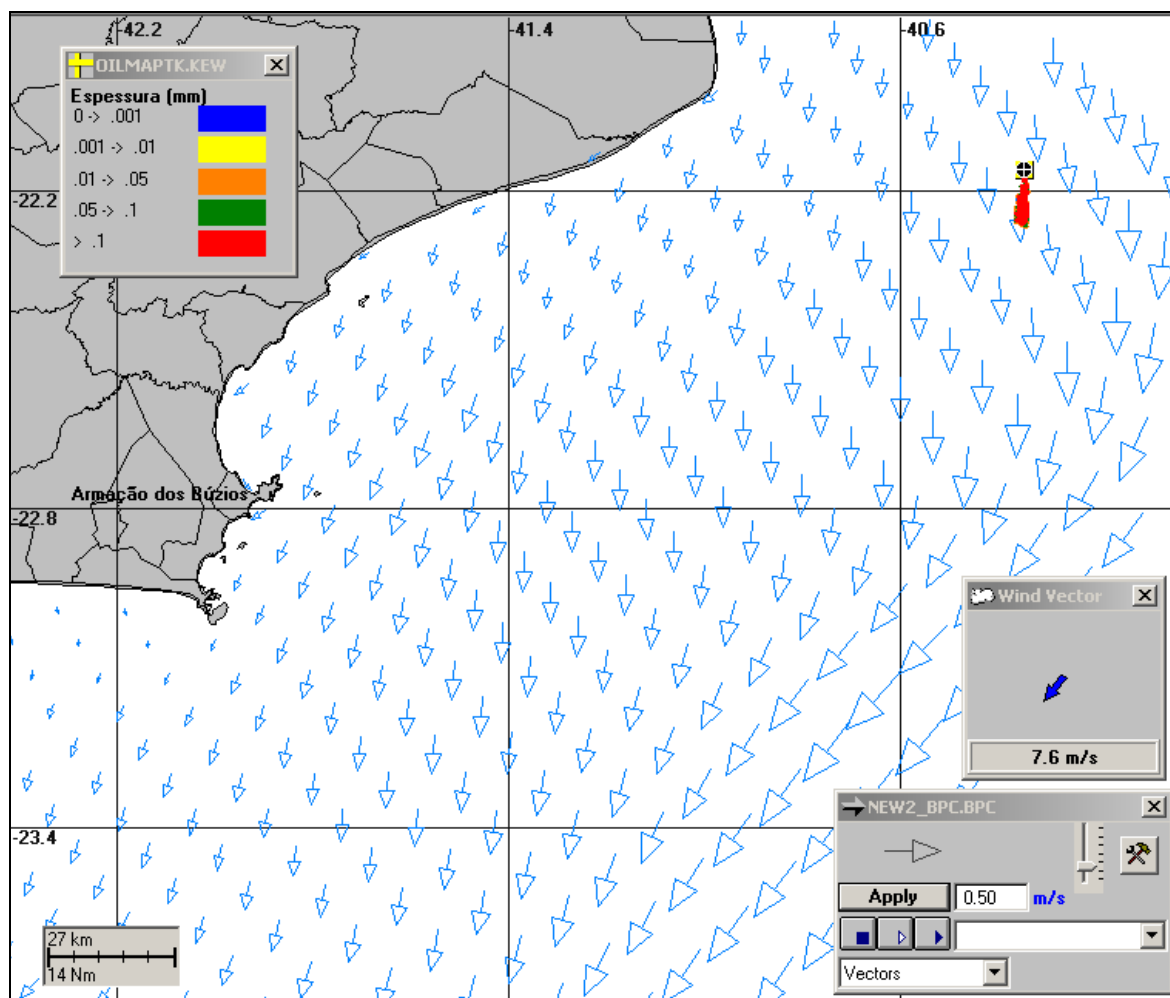


Figura III-74 - Condições meteorológicas e oceanográficas e espessuras da mancha de óleo no início da simulação determinística mais frequente de pior caso, de inverno. Direção Predominante: Corrente-S; Vento-NNE.

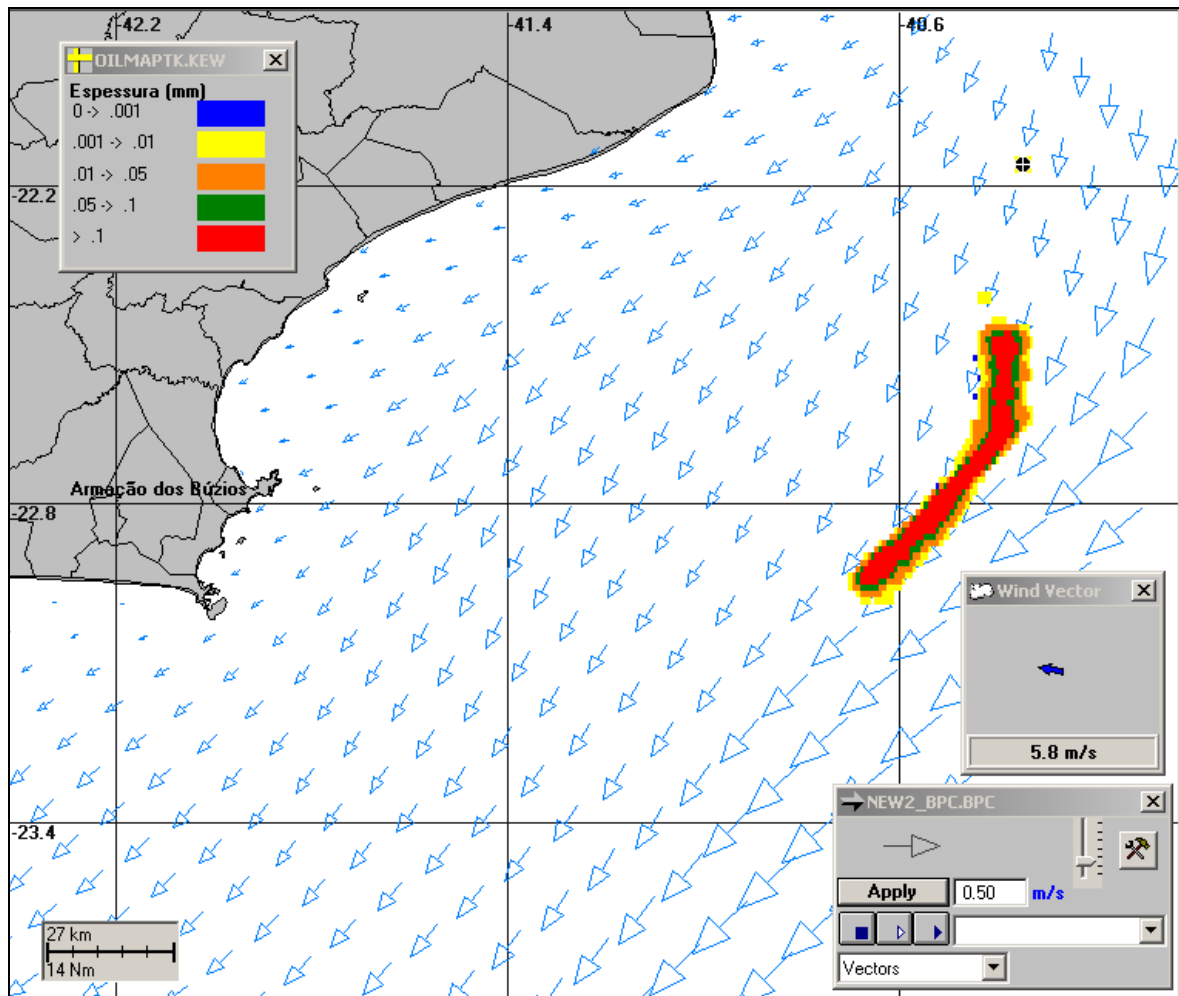


Figura III-75 - Condições meteorológicas e oceanográficas e espessuras da mancha de óleo em um momento intermediário da simulação determinística mais frequente de pior caso, de inverno. Direção Predominante: Corrente-SW; Vento-E.

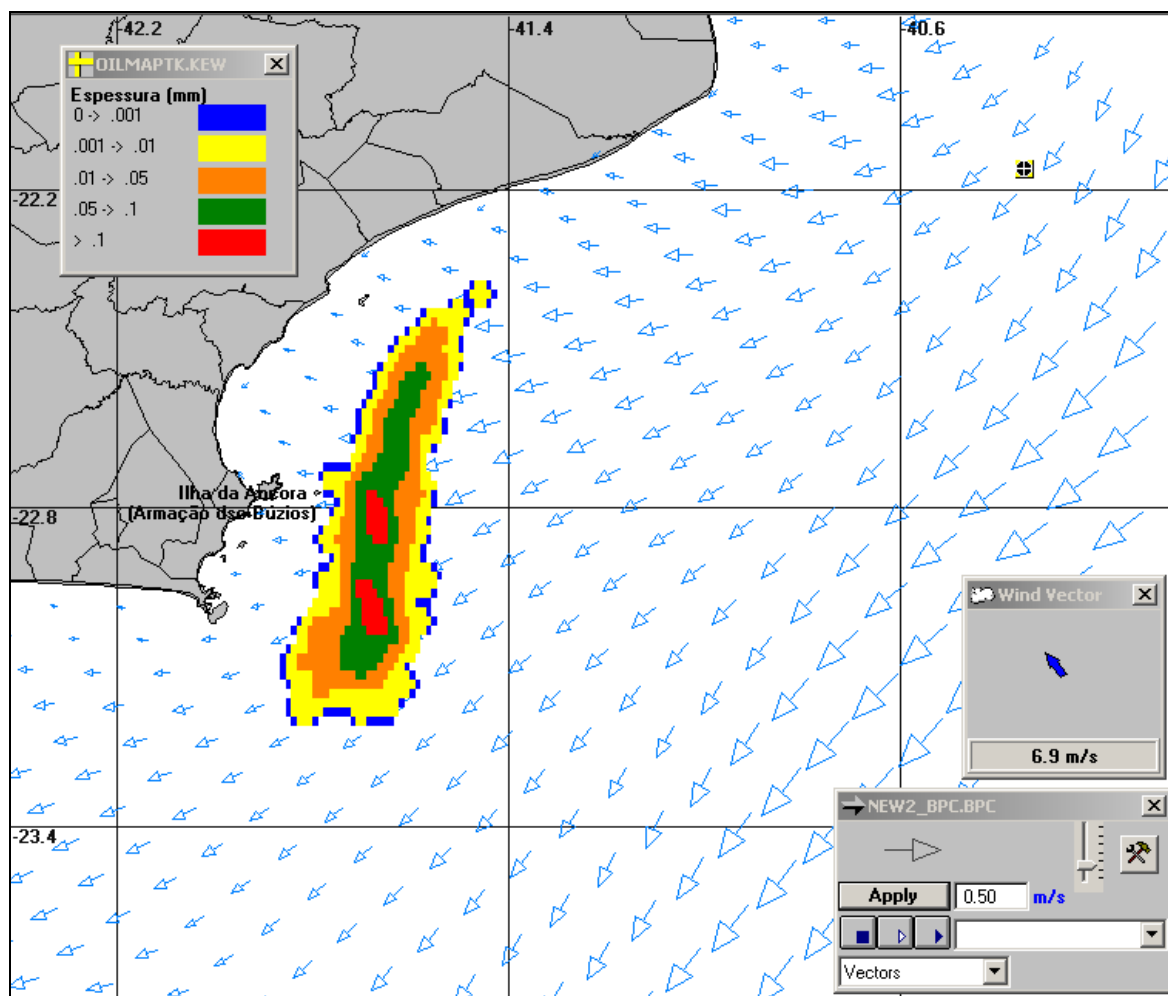


Figura III-76 - Condições meteorológicas e oceanográficas e espessuras da mancha de óleo no instante de primeiro toque na costa da simulação determinística mais frequente de pior caso, de inverno. Direção Predominante: Corrente-SW; Vento-SE.

IV CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este relatório apresenta os resultados da modelagem numérica do transporte e dispersão de óleo no mar para a UOTE da PETROBRAS na Bacia de Campos, de acordo com as diretrizes definidas no Termo de Referência CGPEG/DILIC/IBAMA nº 008/2010.

Foram conduzidas simulações de derrame de óleo considerando quatro volumes de derrame: pequeno, médio, intermediário e pior caso (ruptura de dois tanques adjacentes da FSO); além de duas condições sazonais (verão e inverno).

O sistema de modelos OILMAP da **Applied Science Associates (ASA), Inc.** foi utilizado para definir a área potencialmente ameaçada por derramamentos de óleo, decorrentes das atividades da UOTE.

O campo de correntes característico dos padrões de circulação na região, apresentado em ASA (2010a,b), foi obtido a partir de um modelo numérico de mesoescala, baseado no *Princeton Ocean Model* (POM), adaptado e implementado pela **ASA South America** para reproduzir as correntes oceânicas de plataforma e talude, presentes na costa sul-sudeste do Brasil.

Os resultados da modelagem revelaram uma forte correlação entre as trajetórias das manchas simuladas e os padrões de circulação na região. Na costa sul-sudeste brasileira, o padrão de circulação superficial predominante está relacionado à Corrente do Brasil, fluindo para sul-sudoeste, com seus meandros e vórtices, sendo esta a direção predominante do deslocamento das manchas de óleo de todos os cenários simulados. Apesar deste sentido predominante do deslocamento das manchas de óleo, observou-se uma diferença entre os padrões de deslocamento de verão e inverno (uma influência maior da passagem de sistemas frontais, mais frequentes no período de inverno).

Dentre as simulações realizadas, todos os cenários apresentaram probabilidade de toque na costa. A análise dos resultados demonstraram que os cenários simulados para o período de inverno apresentaram sempre as maiores extensões de costa atingida pelo óleo e os menores tempo de toque do óleo na costa, quando comparados com os cenários de verão simulados com as mesmas hipóteses acidentais. A maior extensão de costa com probabilidade de toque (1.834,2 km) e o menor tempo de toque (49 horas no Município de Campos dos

Goytacazes, RJ) foram calculados para o derrame com volume de pior caso simulado durante o inverno. Para este cenário, os municípios que apresentaram probabilidade de chegada de óleo ao seu litoral são pertencentes aos Estados do Espírito Santo, Rio de Janeiro e São Paulo, sendo que não foram encontradas probabilidades de óleo na costa superiores a 24%. No caso dos cenários de inverno, observou-se que o derrame com volume intemerdiário também apresentou o menor tempo de toque na costa de 49 horas em Campos dos Goytacazes.

Para o período de verão, a maior extensão de costa com probabilidade de toque foi 215,4 km e o menor tempo de toque calculado foi 83 horas, também em Campos dos Goytacazes, resultantes do cenário de pior caso. Todos os municípios probabilidade de chegada de óleo ao seu litoral são pertencentes ao Estado do Rio de Janeiro, sendo que não foram calculadas probabilidades de óleo na costa superiores a 3%.

A análise dos resultados das simulações probabilísticas realizadas permitiu identificar os cenários determinísticos críticos de verão e inverno. Em cada período, de todas as 500 simulações realizadas, foram considerados como mais críticos os cenários que apresentaram o menor tempo para o primeiro toque do óleo na costa. Em complementação, foram realizadas simulações determinísticas para as condições oceanográficas e meteorológicas mais frequentes. O gráfico de balanço de massa das simulações determinísticas críticas demonstraram que a interação do óleo com a linha de costa foi o principal processo que atuou na redução da massa do óleo.

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), 2010a. Modelagem do Transporte e Dispersão de Óleo no Mar para a Área Geográfica Bacia de Santos. Relatório Técnico, Revisão 03 (15 de julho de 2010). 266pp+Anexos.


ASA (Applied Science Associates South America), 2010b. Modelagem de Vazamentos de Condensado a partir do Sistema de Produção e Escoamento do Campo de Mexilhão, Bacia de Santos. Relatório Técnico, Revisão 00 (12 de novembro de 2010). 179pp+Anexos.

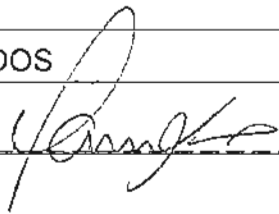
BRASIL, 2008. Resolução CONAMA nº 398, de 11 de junho de 2008. Diário Oficial [da República Federativa do Brasil], Brasília, 12 jun. 2008.

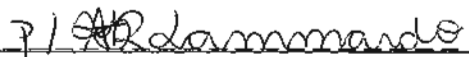
IBAMA, 2009. Nota Técnica N°02/2009/CGPEG/DILIC. Síntese dos aspectos técnicos da modelagem de transporte de óleo no mar e suas aplicações aos processos de licenciamento em E&P. Rio de Janeiro, 02 de março de 2009.

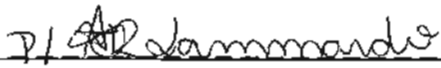
VI EQUIPE TÉCNICA


Equipe da Empresa Consultora Applied Science Consultoria Ltda.

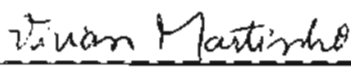
Profissional	Ana Carolina R. Lammardo
Empresa	Applied Science Consultoria Ltda.
Registro no Conselho de Classe	000.000.000-0
Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental	325047
Responsável pelo(s) Capítulo(s)	TODOS
Assinatura	

Profissional	Eduardo Yassuda
Empresa	Applied Science 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	Applied Science Consultoria Ltda.
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	Applied Science 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	Pedro Fabiano M. Sarmento
Empresa	Applied Science Consultoria Ltda.
Registro no Conselho de Classe	000.000.000-0
Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental	1800416
Responsável pelo(s) Capítulo(s)	TODOS
Assinatura	

Profissional	Vivian Martinho
Empresa	Applied Science Consultoria Ltda.
Registro no Conselho de Classe	000.000.000-0
Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental	5057041
Responsável pelo(s) Capítulo(s)	TODOS
Assinatura	



**CADASTRO TÉCNICO FEDERAL
CERTIFICADO DE REGULARIDADE**

Nr. de Cadastro: 325047	CPF/CNPJ: 216.695.528-29	Emitido em: 22/08/2011	Válido até: 22/11/2011
----------------------------	-----------------------------	---------------------------	---------------------------

Nome/Razão Social/Endereço
Ana Carolina da Rocha Lammardo
R. Fidalga, 711
Vila Madalena
SAO PAULO/SP
05432-070

Este certificado comprova a regularidade no

Cadastro de Instrumentos de Defesa Ambiental

Consultor Técnico Ambiental - Classe 5.0

Controle da Poluição
Gestão Ambiental

Observações

- 1 - Este certificado não habilita o interessado ao exercício da(s) atividade(s) descritas(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

klbv.kz42.psp.ii1j



**CADASTRO TÉCNICO FEDERAL
CERTIFICADO DE REGULARIDADE**

Nr. de Cadastro: 94066	CPF/CNPJ: 094.409.448-11	Emitido em: 22/08/2011	Válido até: 22/11/2011
-------------------------------	---------------------------------	-------------------------------	-------------------------------

Nome/Razão Social/Endereço
EDUARDO AYRES YASSUDA
Rua Fidalga, 711
Vila Madalena
SAO PAULO/SP
05432-070

Este certificado comprova a regularidade no

Cadastro de Instrumentos de Defesa Ambiental

Consultor Técnico Ambiental - Classe 5.0

Qualidade da Água
Recursos Hídricos
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. <p style="text-align: center;">Autenticação</p> <p style="text-align: center;">bvtp.lqgx.gjfx.dqp2</p>
---	---



**CADASTRO TÉCNICO FEDERAL
CERTIFICADO DE REGULARIDADE**

Nr. de Cadastro: 1031373	CPF/CNPJ: 188.764.658-20	Emitido em: 22/08/2011	Válido até: 22/11/2011
-----------------------------	-----------------------------	---------------------------	---------------------------

Nome/Razão Social/Endereço

**Gabriel Clauzet
Rua Fidalga, 711
Vila Madalena
SAO PAULO/SP
05432-070**

Este certificado comprova a regularidade no

Cadastro de Instrumentos de Defesa Ambiental

Consultor Técnico Ambiental - Classe 5.0

Educação Ambiental
Recursos Hídricos
Auditoria Ambiental
Gestão Ambiental
Ecossistemas Terrestres e Aquáticos

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

srmk.crbe.i1m2.we8x



**CADASTRO TÉCNICO FEDERAL
CERTIFICADO DE REGULARIDADE**

Nr. de Cadastro: 434236	CPF/CNPJ: 096.540.398-00	Emitido em: 18/10/2011	Válido até: 18/01/2012
----------------------------	-----------------------------	---------------------------	---------------------------

Nome/Razão Social/Endereço

MARCO ANTONIO CORREA
Rua Fidalga, 711
Vila Madalena
SAO PAULO/SP
05432-070

Este certificado comprova a regularidade no

Cadastro de Instrumentos de Defesa Ambiental

Consultor Técnico Ambiental - Classe 5.0

Qualidade da Água
Recursos Hídricos
Controle da Poluição
Ecossistemas Terrestres e Aquáticos

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 eminda 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

lkth.dw8y.f8rz.gmxg



**CADASTRO TÉCNICO FEDERAL
CERTIFICADO DE REGULARIDADE**

Nr. de Cadastro: 1800416	CPF/CNPJ: 303.524.648-36	Emitido em: 10/11/2011	Válido até: 10/02/2012
Nome/Razão Social/Endereço Pedro Fabiano de Moraes Sarmiento R. Fidalga, 711 Vila Madalena SAO PAULO/SP 05432-070			
Este certificado comprova a regularidade no Cadastro de Instrumentos de Defesa Ambiental Consultor Técnico Ambiental - Classe 5.0 Qualidade da Água Educação Ambiental Auditoria 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 16g2.17v9.d43x.5mel	



Ministério do Meio Ambiente
**Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais
Renováveis**



**CADASTRO TÉCNICO FEDERAL
CERTIFICADO DE REGULARIDADE**

Nr. de Cadastro: 5057041	CPF/CNPJ: 328.036.158-35	Emitido em: 22/08/2011	Válido até: 22/11/2011
---------------------------------	---------------------------------	-------------------------------	-------------------------------

Nome/Razão Social/Endereço
**Vivian Martinho
Rua Fidalga, 711
Vila Madalema
SAO PAULO/SP
05432-070**

Este certificado comprova a regularidade no

Cadastro de Instrumentos de Defesa Ambiental

Consultor Técnico Ambiental - Classe 5.0

Qualidade da Água
Controle da Poluição
Ecossistemas Terrestres e Aquáticos

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
8gw9.26mb.4rvi.7h6h

[Imprimir tela](#) [Fechar janela](#)

ANEXO A – DESCRIÇÃO DO SISTEMA DE MODELOS OILMAP

Na modelagem da deriva de óleo foi utilizado o modelo OILMAP, desenvolvido pela **Applied Science Associates (ASA), Inc.** 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.

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

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:

$$\vec{X}_t = \vec{X}_{t-\Delta t} + \Delta t \vec{U}_{oil} \quad (1)$$

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:

$$\vec{U}_{oil} = \vec{U}_w + \vec{U}_t + \vec{U}_r + \alpha \vec{U}_e + \beta \vec{U}_p \quad (2)$$

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, \bar{U}_r , e ao fluxo residual, \bar{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:

$$u_{wc} = C_1 u_w \quad (3)$$

$$v_{wc} = C_1 v_w \quad (4)$$

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 & Hühnerfuss, 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:

$$u_{wd} = u_{wc} \cos \theta + v_{wc} \sin \theta \quad (5)$$

$$v_{wd} = u_{wc} \sin \theta + v_{wc} \cos \theta \quad (6)$$

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:

$$u_{dd} = \gamma \sqrt{\frac{6D_x}{\Delta t}} \quad (7)$$

$$v_{dd} = \gamma \sqrt{\frac{6D_y}{\Delta t}} \quad (8)$$

onde

D_x = coeficiente de dispersão horizontal na direção Leste-Oeste (m²/s);

D_y = coeficiente de dispersão horizontal na direção Norte-Sul (m²/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} (m²/s), é definida por:

$$\bar{A}_{tk} = \frac{dA_{tk}}{dt} = K_1 A_{tk}^{1/3} \left(\frac{V_m}{A_{tk}} \right)^{4/3} \quad (9)$$

onde

A_{tk} = área superficial da mancha (m²);

K_1 = taxa de espalhamento constante (s⁻¹);

V_m = 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 (m^2/s) é dada por:

$$\tilde{A}_{tk} = \frac{dA_{tk}}{dt} = K_1 A_{tk}^{1/3} \left(\frac{V_m}{A_{tk}} \right)^{4/3} \left(\frac{R_s}{R_e} \right)^{4/3} \quad (10)$$

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:

$$R_e \left[\left(\frac{1}{\pi} \right) \sum_{n=1}^N A_{tk} \right]^{1/2} \quad (11)$$

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:

$$F_v = \frac{\ln[1 + B(T_G/T)\theta \exp(A - BT_0/T)]}{[T/BT_G]} \quad (12)$$

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:

$$\theta = \left(\frac{K_m A_t}{V_0} \right) \quad (13)$$

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:

$$T_B = T_0 + T_G F_v \quad (14)$$

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:

$$H = PV / RT \quad (15)$$

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:

$$\ln H = A - B \left(\frac{T_B}{T} \right) \quad (16)$$

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:

$$Q_d = C * D_d^{0,57} S F d^{0,7} \Delta d \quad (17)$$

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:

$$C^* = \exp \left(a \ln \left(\frac{\mu}{\rho} \right) + b \right) \quad (18)$$

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:

$$d_{50} = 1818 \left(\frac{\mu}{\rho_0} \right)^{0,34} \quad (19)$$

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:

$$d_{\min} = 0,1d_{50} \quad (20)$$

$$d_{\max} = 2,0d_{50} \quad (21)$$

A energia dissipada da onda, D_d (J/m^2), é:

$$D_d = 3,4 \times 10^{-3} \rho_w g H^2 \quad (22)$$

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:

$$F = 0,032 \left(U_w - U_t \right) T_w \quad (23)$$

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:

$$M_e = A dt \int_{d_{\min}}^{d_{\max}} Q_d dd \quad (24)$$

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:

$$z_m = 1,5H_b \quad (25)$$

onde

- H_b = altura da quebra da onda (m).

A velocidade de ascensão para cada tamanho de gotícula, W_i (m/s), é:

$$W_i = d_i^2 g \left(\frac{\rho_0}{\rho_w} - 1 \right) / 18 \nu_w \quad (26)$$

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:

$$Z_i = \max\left(\frac{D_v}{W_i}, Z_m\right) \quad (27)$$

onde

- D_v = coeficiente de dispersão vertical (m^2/s).

O coeficiente de dispersão vertical, D_v (m^2/s), é definido como:

$$D_v = 0,0015 W_{10} \quad (28)$$

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:

$$R_i = \frac{W_i dt}{Z_i} \quad (29)$$

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:

$$\tilde{F}_{wc} = \frac{dF_{wc}}{dt} = C_1 U_w^2 \left(1 - \frac{F_{wc}}{C_2} \right) \quad (30)$$

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:

$$\mu = \mu_0 \exp\left(\frac{2,5F_{wc}}{1 - C_0 F_{wc}}\right) \quad (31)$$

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:

$$\mu = \mu_0 \exp\left[-C_4 F_v\right] \quad (32)$$

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:

$$F_{sh} = \frac{A_{lg}}{A_s} \quad (33)$$

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:

$$M_{h,i} = \rho_0 t_i W_i L_{gi} \quad (34)$$

onde

i = parâmetro do tipo de costa;

ρ_0 = densidade do óleo depositado (kg/m³);

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

$$M_R = M_0 \left(- \exp \left[-t/T \right] \right) \quad (35)$$

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, sobrevoo, 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.; E.A. YASSUDA & E. CAMPOS, 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., E. HOWLETT, E. ANDERSON & K. JAYKO, 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 – 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 grande 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.

B.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 C – DESCRIÇÃO DO CAMPO DE VENTOS

Neste anexo apresenta-se a metodologia utilizada na geração dos campos de ventos utilizados na modelagem de óleo, na qual foram utilizados campos de ventos variáveis no tempo e no espaço, baseados em dados de reanálise do NCEP², corrigidos com o uso de fatores de correção obtidos através de comparação com dados QSCAT. Os métodos utilizados para a obtenção destes fatores de correção, bem como sua utilização na modelagem de óleo, são descritos a seguir.

Primeiramente foi efetuada uma análise estatística dos dados de ventos disponíveis: pertencentes à PETROBRAS, para as regiões costeira e oceânica da Bacia de Campos (1992, 2002-03, 2006-07); resultados do QSCAT (disponíveis somente para o período de jul/99 a jun/06) e do NCEP (disponíveis para todos os períodos); apresentados na Figura C-1. A síntese desta análise é apresentada nas Tabelas C-1 a C-4. Esta análise indicou concordância nas direções mais frequentes tanto para os dados medidos quanto para os resultados do NCEP e QSCAT. No entanto, em região oceânica, principalmente no período de inverno, constatou-se que as intensidades médias do NCEP foram mais baixas que as dos dados medidos. Já os resultados do QSCAT apresentaram intensidades mais compatíveis com as dos dados, validando-os nesta região.

Para realizar a correção, foram extraídos os resultados do NCEP na região compreendida entre 43° W – 39° W e 23° S – 20° N, para os anos em que se dispunham resultados do QSCAT: 2000 a 2005. Em seguida foi calculado o fator de comparação (F_c), definido como a razão entre a intensidade do QSCAT (I_q) e a intensidade do NCEP (I_n):

$$F_c = I_q/I_n \quad (C-1)$$

² National Centers for Environmental Prediction (NCEP).

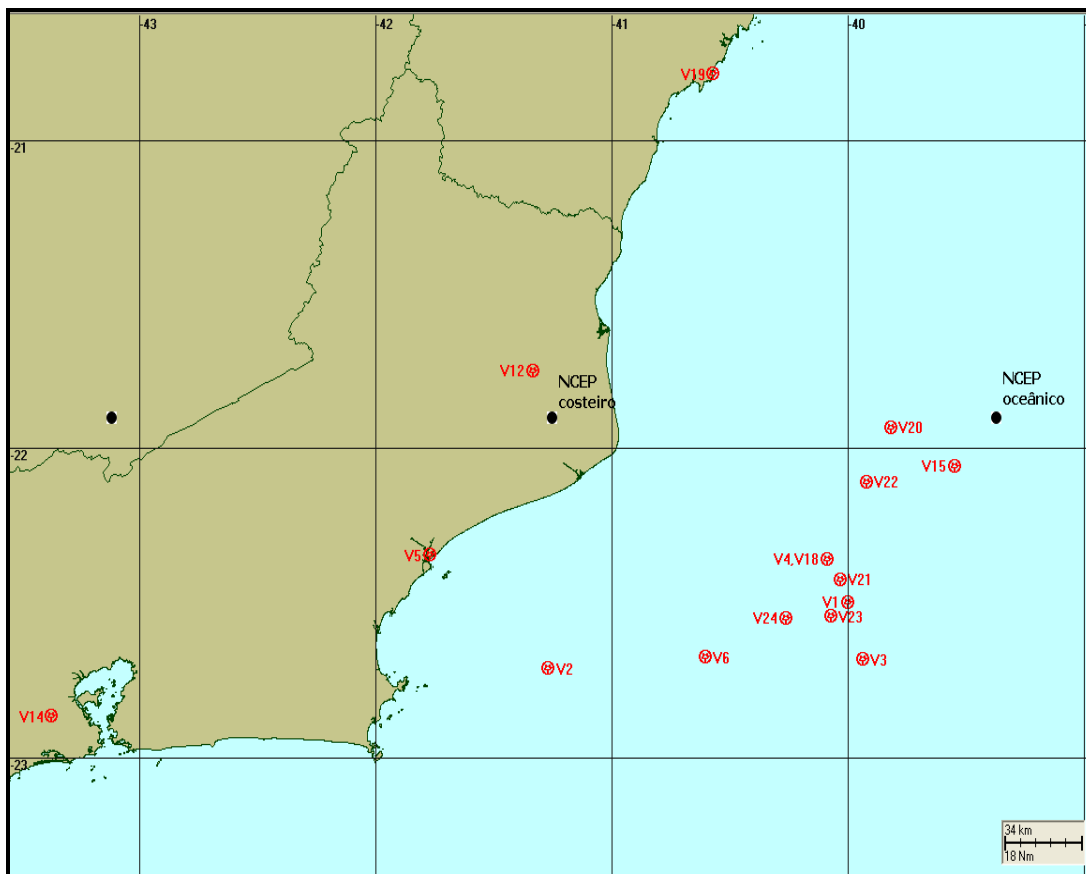


Figura C-1 - Localização dos dados de vento da PETROBRAS nas regiões costeira e oceânica da Bacia de Campos (WGS84).

Tabela C-1 - Síntese da análise de ventos costeiros na Bacia de Campos para o verão.

DADO DE VENTO		MAIS FREQUENTE		MÁXIMOS	
		INT. MED.	DIR.	INT.	DIR.
costeiros					
1992	V5_Macae92	5,5 m/s 5,6 m/s	ENE (36,4%) NE (30,1%)	10,1m/s	NE
	NCEP_co92	6,0 m/s 6,3 m/s	NE (34,2%) NNE (23,1%)	11,5 m/s	NNE
2002-03	V5_Macae0203	3,7 m/s 2,7 m/s	NNE (20,8%) N (12,5%)	15,4 m/s	NNE
	V12_Campos0203	6,2 m/s 6,0 m/s	ENE (14,3%) E (11,3%)	12,4 m/s	NE
	V14_Afonso0203	3,2 m/s 3,5 m/s	S (12,1%) SSW (11,6%)	9,8 m/s	WSW W
	NCEP_co03	5,1 m/s 4,7 m/s	NNE (29,2%) NE (18,9%)	9,3 m/s	NW
	QSCAT_co03	6,5 m/s 6,3 m/s	NE (26,4%) NNE (18%)	10,7 m/s	NNE
2006-07	V19_Ubu0607	7,6 m/s 5,1 m/s	NNE (35,6%) N (19,4%)	14,1 m/s	NNE
	NCEP_co06	5,2 m/s 4,7 m/s	NNE (27,5%) NE (24,2%)	9,1 m/s	NNE
	QSCAT_co06	6,2 m/s 5,7 m/s	NE (25%) ENE (22,5%)	17,1 m/s	E

Tabela C-2 - Síntese da análise de ventos oceânicos na Bacia de Campos para o verão.

DADO DE VENTO		MAIS FREQUENTE		MÁXIMOS	
		INT. MED.	DIR.	INT.	DIR.
oceânicos					
1992	V1_BCampos92	7,1 m/s 7,3 m/s	NNE (26%) NE (25,4%)	17,0 m/s	ENE NE
	V4_Marlim92	7,2 m/s 7,7 m/s	ENE (26,4%) NE (24,8%)	17,5 m/s	NE NNE
	V6_Enchova92	6,4 m/s 7,1 m/s	ENE (27,9%) NE (24,5%)	18,0 m/s	NE NNE
	NCEP_oc92	6,8 m/s 8,0 m/s	NE (33,1%) NNE (21,1%)	13,4 m/s	NNE
2002-03	V18_Marlim02	10,1 m/s 9,3 m/s	NNE (31,2%) NE (17,9%)	19,4 m/s	NE
	V15_Albacora0203	7,8 m/s 7,3 m/s	NNE (16,7%) N (9,4%)	18,0 m/s	NNE
	NCEP_oc03	6,8 m/s 6,7 m/s	NNE (32,2%) N (19,2%)	11,8 m/s	NNW
	QSCAT_oc03	7,1 m/s 8,2 m/s	NE (24,4%) NNE (20,8%)	16,6 m/s	WSW
2006-07	V20_FPSOBR06	6,3 m/s 5,3 m/s	NNE (25,9%) NE (20,4%)	13,9 m/s	N
	V23_P40_06	6,4 m/s 6,0 m/s	NE (20%) ENE (17%)	12,5 m/s	NW
	V24_P43_06	6,8 m/s 7,1 m/s	NE (20,7%) NNE (20%)	12,6 m/s	N
	V21_P18_0607	8,4 m/s 6,9 m/s	NNE (22,1%) NE (11,8%)	13,8 m/s	NNE
	NCEP_oc06	6,9 m/s 6,0 m/s	NNE (34,2%) NE (23,9%)	11,6 m/s	NNE
	QSCAT_oc06	8,0 m/s 7,1 m/s	NE (23,1%) NNE (22,2%)	17,6 m/s	WSW

Tabela C-3 - Síntese da análise de ventos costeiros na Bacia de Campos para o inverno.

DADO DE VENTO		MAIS FREQUENTE		MÁXIMOS	
		INT. MED.	DIR.	INT.	DIR.
costeiros					
1992	V5_Macae92	1,2 m/s 3,8 m/s	N (26%) NNE (14,3%)	10,3 m/s	N NE
	NCEP_co92	4,8 m/s 4,9 m/s	NE (17,9%) NNE (15,8%)	9,9 m/s	S
2002-03	V5_Macae0203	1,6 m/s 3,7 m/s	N (15,2%) NNE (14,4%)	10,3 m/s	SSW WSW
	V12_Campos0203	0,5 m/s 5,4 m/s	N (10,9%) ENE (8,7%)	12,4 m/s	W
	V14_Afonso0203	2,8 m/s 2,9 m/s	S (8,3%) SSW (6,2%)	7,2 m/s	SSW NNE
	NCEP_co03	5,0 m/s 5,4 m/s	NNE (16,6%) NE (13,9%)	9,8 m/s	S NE
	QSCAT_co03	7,7 m/s 8,3 m/s	NE (17,4%) NNE (15,5%)	15,6 m/s	SW
2006-07	V19_Ubu0607	8,8 m/s 7,1 m/s	NNE (18,5%) N (16,7%)	23,4 m/s	E
	NCEP_co06	5,4 m/s 5,4 m/s	NNE (18,5%) NE (18,5%)	11,5 m/s	SSW
	QSCAT_co06 (jun)	7,7 m/s 6,2 m/s	NE (21,7%) ENE (10,8%)	12,8 m/s	NE

Tabela C-4 - Síntese da análise de ventos oceânicos na Bacia de Campos para o inverno.

DADO DE VENTO		MAIS FREQUENTE		MÁXIMOS	
		INT. MED.	DIR.	INT.	DIR.
oceânicos					
1992	V1_BCampos92	9,2 m/s 8,7 m/s	ENE (17,8%) E (17,5%)	16 m/s	NE
	V4_Marlim92	8,4 m/s 8,8 m/s	N (11,1%) NNE (9%)	16,5 m/s	NE
	V6_Enchova92	8,9 m/s 6,6 m/s	NNE (20,7%) NE (12%)	16,2 m/s	NNE
	NCEP_oc92	6,4 m/s 6,1 m/s	NNE (17,7%) NE (16,6%)	10,6 m/s	SSE
2002-03	V18_Marlim02	9,2 m/s 8,5 m/s	NNE (19,8%) NE (14,6%)	19,1 m/s	NNE
	V15_Albacora0203	8,1 m/s 6,9 m/s	NNE (10,8%) N (8,4%)	18 m/s	N
	NCEP_oc03	6,7 m/s 6,2 m/s	NNE (19%) NE (14,4%)	12,2 m/s	SE
	QSCAT_oc03	8,9 m/s 7,4 m/s	NNE (19%) NE (11,4%)	14,2 m/s	SW
2006-07	V20_FPSOBR06	7,3 m/s 5,9 m/s	NNE (17,7%) NE (12,9%)	13,8 m/s	N
	V23_P40_06	8,6 m/s 7,3 m/s	NNE (20,2%) NE (12,4%)	14,1 m/s	SW
	V24_P43_06	8,7 m/s 7,4 m/s	NNE (21,6%) NE (12,5%)	14,4 m/s	S
	V21_P18_0607	7,3 m/s 5,9 m/s	NNE (23,3%) NE (13%)	12,1 m/s	SW
	NCEP_oc06	7,6 m/s 6,7 m/s	NNE (23,9%) NE (13,3%)	12,3 m/s 12,0 m/s	N NNE SSW
	QSCAT_oc06 (jun)	6,9 m/s 8,0 m/s	ENE (15%) NNE (12,5%)	12,6 m/s	NE

O Fc foi calculado para todos os instantes (2000 a 2005) e em todos os pontos de grade. A partir da matriz de Fc, foi realizada uma climatologia, calculando as médias mensais, para cada ponto de grade. Os valores médios mensais de Fc foram multiplicados à intensidade do vento NCEP de 1992, na Bacia de Campos.

Para avaliar os resultados, foi realizada uma comparação entre as séries temporais dos ventos NCEP original, intensificado e o vento v4 da PETROBRAS (22,36° S; 40,09° W). A comparação, apresentada na Figura C-2, indicou que os valores corrigidos do NCEP ficaram mais próximos dos valores medidos.

Vale apenas ressaltar que este procedimento de “correção” do campo de ventos é realizado quando existem dados medidos disponíveis para tal.

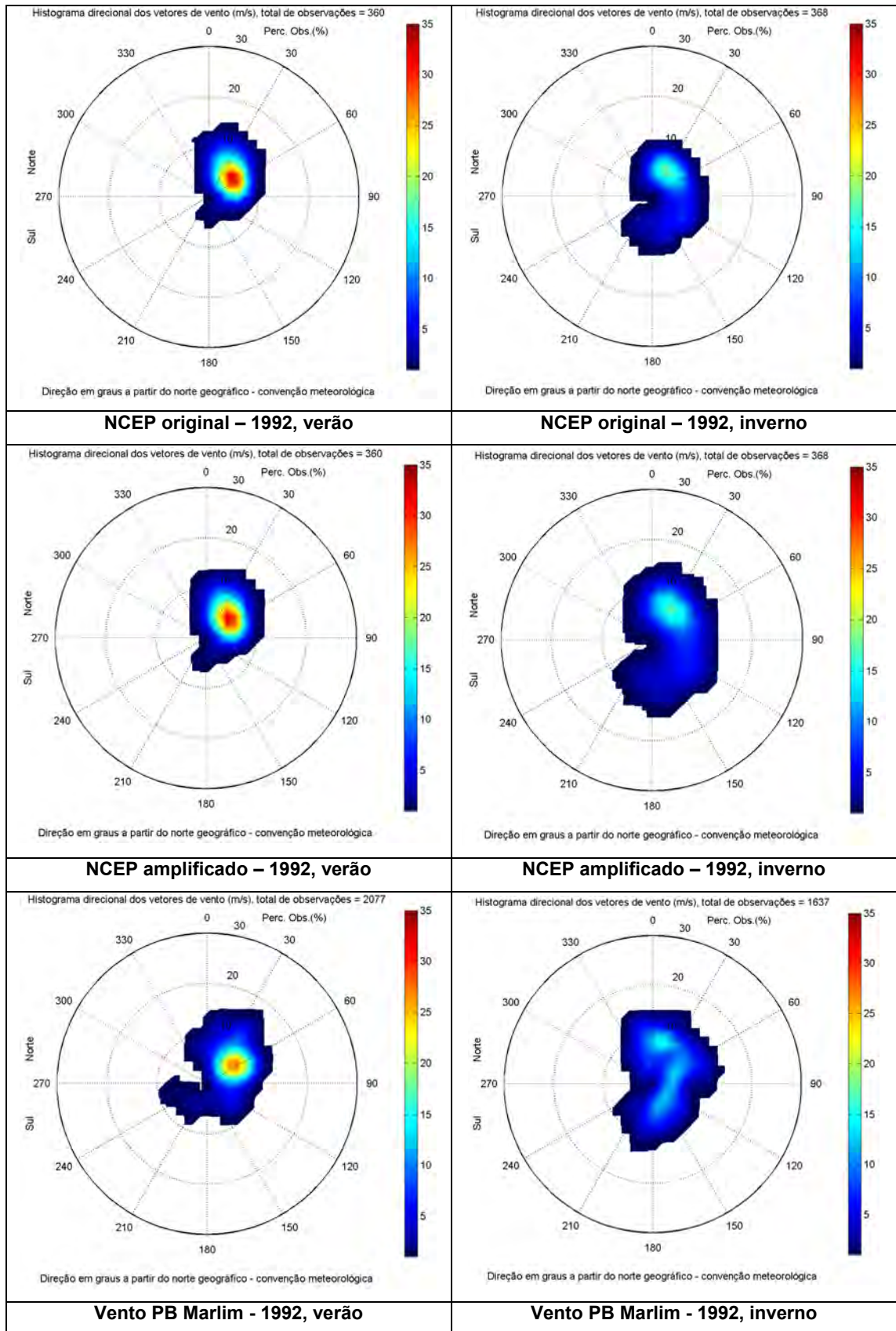


Figura C-2 - Comparação entre os ventos NCEP (21,9° S; 39,4° W) original e amplificado e o vento medido pela PB em 22,36° S; 40,09° W.

I - CARACTERISTICA DO ÓLEO

Estão descritas no **Quadro I-1** abaixo, as características dos óleos previstos para serem escoados pela UOTE.

Quadro I-1 - Caracterização dos óleos escoados.

PROPRIEDADES	ÓLEO							
	TUPI	IARA	GUARÁ	CERNAMBI	MARLIM P-47	MARLIM SUL P-40	RONCADOR P-54	ALBACOAR A LESTE P-50
QUÍMICA								
Grau API	28.4	27.8	29.5	31	19.4	23.1	18	20
Enxofre (% w/w) (D-4294)	0.376	0.36	0.376	0.3	0.767	0.67	0.688	0.585
Mercaptanas (mg/kg) (UOP-163)	37	25	48	33	18	< 2	27	17
Nitrogênio básico (%m/m) (UOP-169)	0.107	0.113	0.108	(891mg/kg)	0.171	0.135	0.146	0.146
Nitrogênio (% w/w) (D-4629)	0.35	0.35	0.31	0.24	0.45	0.37	0.427	0.4
Acidez total (mg KOH/g) (D-664)	0.36	0.30	0.29	0.11	1.25	0.59	2.69	1.92
BS&W (% vol) (D-4007)	0.8	0.11	< 0.05	0.08	0.05	0.2	-	< 0.05
FÍSICO-QUÍMICA								
Teor de sal (% w/w) (D-6470)	0.05	0.016	0.004	0.0042	0.011	(56.4 mgNaCl/L)	0.059	0.0054
Viscosidade (mm ² /s) (D-7042)	46.03@20°C até 12.87@50°C	47.31@20°C até 14.49@50°C	34.01@20°C até 10.81@50°C	27.05@20°C até 9.15@50°C	516.5@20°C até 81.67@50°C	120.5@20°C até 27.53@50°C	910.7@20°C até 119.6@50°C	369.2@20°C até 62.01@50°C
Ponto de fluidez	8°C	6°C	9°C	13°C	-35°C	-48°C	-24°C	-42°C
Temperatura crítica da parafina	36.47°C	41.02°C	38.67°C	38.32°C	18.03°C	17.98°C	-	37.04°C

(continua)

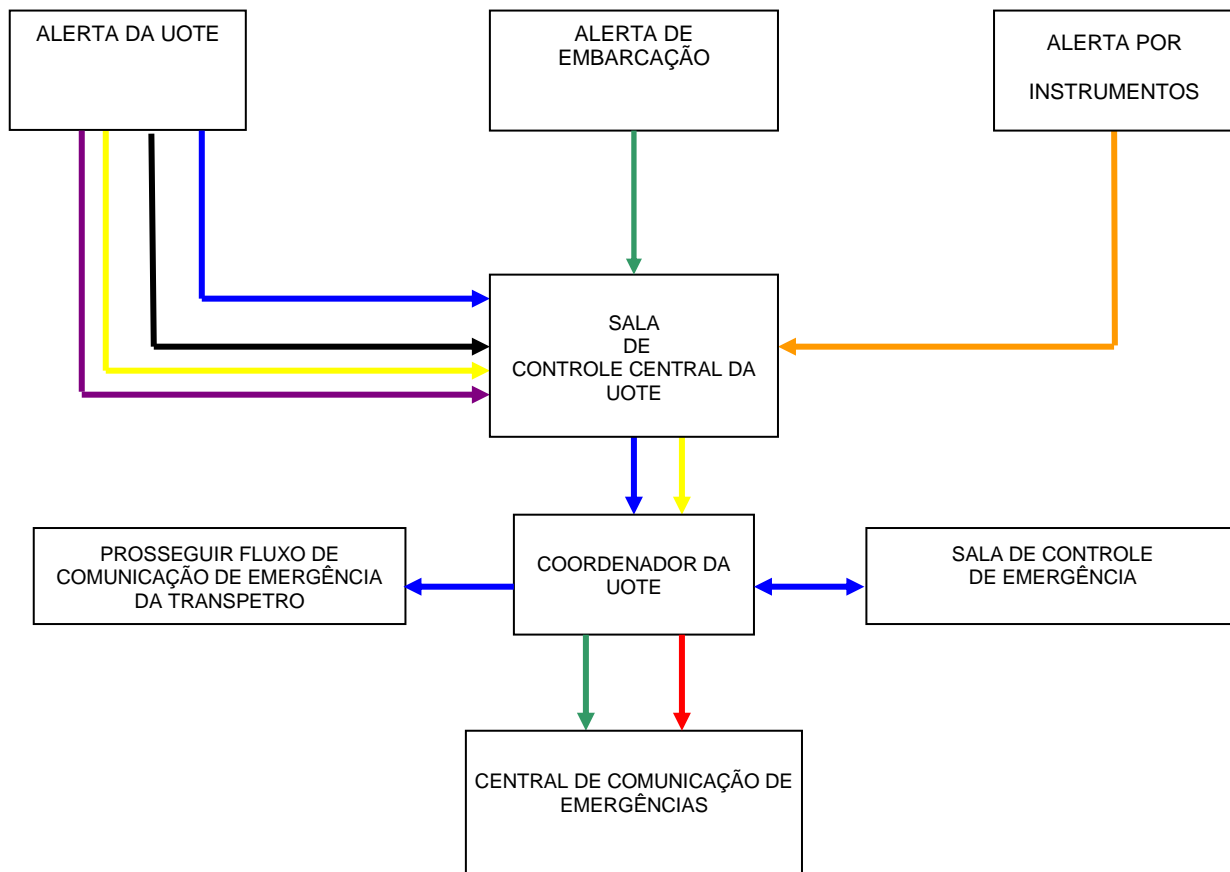
Quadro I-1 – (conclusão)

PROPRIEDADES	ÓLEO							
	TUPI	IARA	GUARÁ	CERNAMBI	MARLIM P-47	MARLIM SUL P-40	RONCADOR P-54	ALBACOAR A LESTE P-50
FÍSICO-QUÍMICA								
Temperatura de exportação	Temperatura do tanque de carga	Temperatura do tanque de carga	Temperatura do tanque de carga	Temperatura do tanque de carga	Temperatura do tanque de carga	Temperatura do tanque de carga	Temperatura do tanque de carga	Temperatura do tanque de carga
Temperatura máxima de exportação	60°C	60°C	60°C	60°C	60°C	60°C	60°C	60°C
Temperatura mínima de exportação	40°C	40°C	40°C	40°C	40°C	40°C	40°C	40°C
Temperatura máxima de serviço líquido	70°C	70°C	70°C	70°C	70°C	70°C	70°C	70°C
Pressão de vapor REID	-	48.5kPa	50.7kPa	34.9kPa	4.3 kPa	28.46kPa	-	23.6kPa
TOXICIDADE AGUDA								
CL50 ppm de óleo	60,56	101,53	224,95	Obs. 1	316,94	Obs. 2	78,75	
CL50 % da FSA	13,09	23,33	8,10		28,90		16,49	
TOXICIDADE CRÔNICA								
CENO ppm de óleo	125	62,5	125	Obs. 1	250	Obs. 2	15,62	
CENO % da FSA	6,25	12,5	12,5		12,5		3,12	
CEO ppm de óleo	250	125	250		500		31,25	
CEO % da FSA	12,5	25	25		25		6,25	
VC ppm de óleo	176	88,39	176,8		353		22,09	
VC % da FSA	8,84	17,7	17,7		17,7		4,42	

1. Dados a serem apresentadas em documento complementar.

2. Quando da estabilização de sua corrente de óleo, será feita amostragem, realizados os ensaios ecotoxicológicos e resultados reportados através do processo de licenciamento específico da Plataforma P-54.

I – FLUXOGRAMA DE COMUNICAÇÕES



	TELEFONE DE EMERGÊNCIA	RÁDIO	
	RAMAL EMERGÊNCIA	TELEFONE	
	TRANSCEPTOR PORTÁTIL	INTERCOM	
	SINAL DIGITAL DE DADOS		

Figura I-1 - Fluxograma de comunicações.

I - INTRODUÇÃO

A seguir está apresentado o pessoal a ser treinado na UOTE.

Quadro I-1 - Pessoal a ser treinado na UOTE.

TREINAMENTOS		
EQUIPE/TREINAMENTO	FUNÇÃO	INTEGRANTE(S)
Coordenação do Grupo de Operações da UOTE (PEI)	Líder	SERÁ DEFINIDO NA FASE DE LO
	Substituto	SERÁ DEFINIDO NA FASE DE LO
Equipe de Primeiros Socorros (PEI)	Líder	SERÁ DEFINIDO NA FASE DE LO
	Substituto	SERÁ DEFINIDO NA FASE DE LO
	Homens de Apoio	SERÁ DEFINIDO NA FASE DE LO
Equipe de Parada de Emergência (PEI)	Líder	SERÁ DEFINIDO NA FASE DE LO
	Substituto	SERÁ DEFINIDO NA FASE DE LO
	Operadores	SERÁ DEFINIDO NA FASE DE LO
Equipe Limpeza (PEI)	Líder	SERÁ DEFINIDO NA FASE DE LO
	Substituto	SERÁ DEFINIDO NA FASE DE LO
	Homens de Apoio	SERÁ DEFINIDO NA FASE DE LO
Equipe de Comunicações (PEI)	Líder	SERÁ DEFINIDO NA FASE DE LO
	Substituto	SERÁ DEFINIDO NA FASE DE LO

I - DIMENSIONAMENTO, ESTRATÉGIA E TEMPOS DE RESPOSTA

Para casos de incidentes de poluição por óleo, deverão ser adotadas uma das seguintes alternativas, ou uma combinação destas: acompanhamento da mancha, contenção/recolhimento, dispersão mecânica ou dispersão química.

A estratégia prioritária em qualquer situação de vazamento de óleo é a contenção e recolhimento do óleo derramado, porém a decisão quanto à alternativa a ser adotada deverá considerar o volume e o tipo de óleo derramado, as condições meteo-oceanográficas, o tempo decorrido (caso o derrame tenha ocorrido durante o período noturno) e o monitoramento realizado para verificação do sentido e velocidade de deslocamento e espalhamento do óleo.

O Dimensionamento, Estratégia e os Tempos de Resposta a vazamentos de óleo na Área Geográfica da Bacia de Campos são apresentados neste anexo, na Figura I-1 encontra-se o mapa da Área Geográfica da Bacia de Campos e a posição da UOTE.

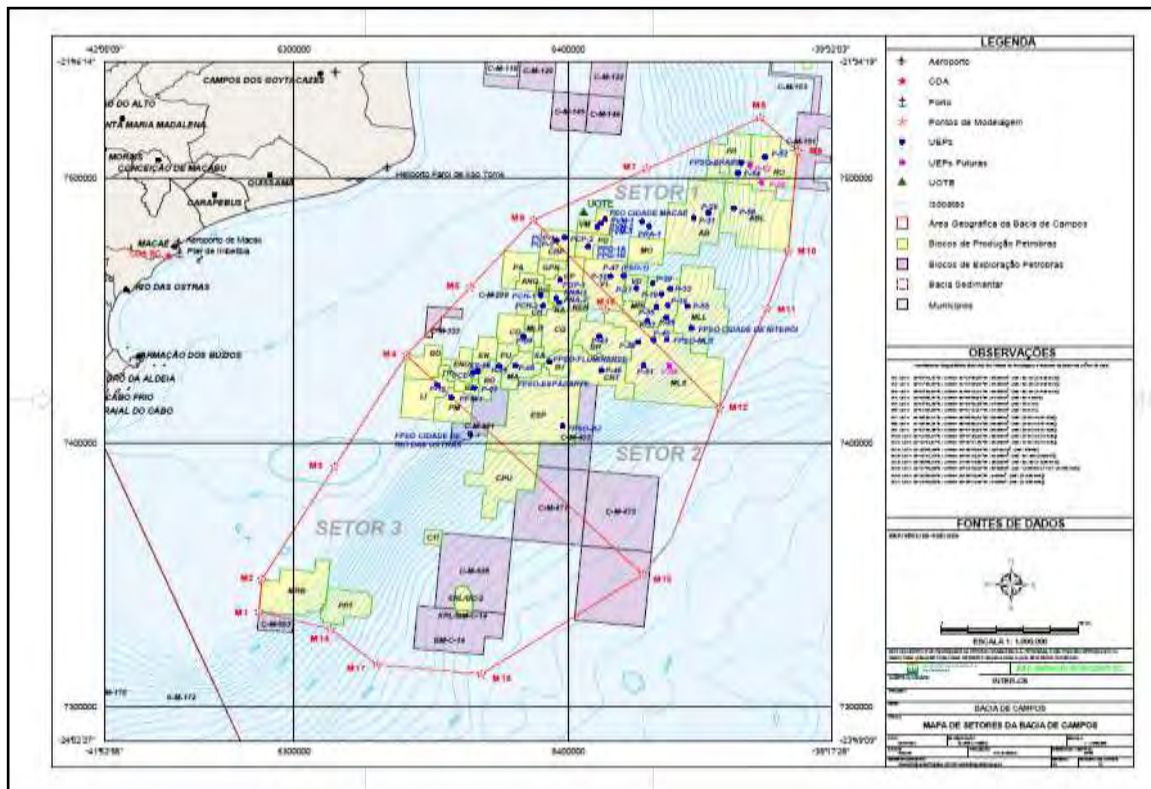


Figura I-1 – Mapa da Área Geográfica da Bacia de Campos com a posição da UOTE.

1.1 - Contenção / Recolhimento

A estratégia de contenção e recolhimento será operacionalizada com o uso das embarcações de recolhimento de óleo apresentadas no Plano de Emergência para Vazamento de Óleo na Área Geográfica da Bacia de Campos.

Conforme procedimento de posicionamento das embarcações descrito no PEVO-BC, existirão minimamente duas embarcações em distância não superior a 45 milhas náuticas, mais uma embarcação à menos de 105 milhas náuticas de qualquer unidade marítima em operação na Bacia de Campos.

Assim sendo, o atendimento de descargas médias (até 6 horas) é feito, minimamente, por duas embarcações de recolhimento de óleo, de forma a garantir a redundância.

As descargas de pior caso 1 (até 12 horas) serão atendidas pelas duas embarcações encarregadas da resposta à descarga média, mais a embarcação posicionada a até 105 milhas náuticas da unidade marítima, ou seja, minimamente com 3 (três) embarcações.

Descargas de pior caso 2 (até 3.200m³) são atendidas pela combinação das 5 (cinco) embarcações dedicadas, todas elas em distâncias inferiores a 140 milhas náuticas.

Descargas de pior caso 3 (até 6.400m³) são atendidas pela combinação das 5 (cinco) embarcações de resposta dedicadas e das 2 (duas) não dedicadas da AGBC. Neste caso, considera-se que as embarcações não dedicadas irão se desmobilizar das atividades de suprimento e irão se deslocar imediatamente para as proximidades da UOTE, conforme tempos apresentados no PEVO-BC.

1.2 - Dispersão Mecânica

A dispersão mecânica poderá ser utilizada nas seguintes ocasiões:

- Em caso de descarga pequena (até 8 m³);
- Para outras descargas caso as condições meteo-oceanográficas impeçam a contenção e o recolhimento do óleo; e

- De forma complementar a estratégia de contenção e recolhimento do óleo.

Para dispersão mecânica serão utilizadas as embarcações de prontidão, disponíveis na Bacia de Campos, cada uma delas atendendo normalmente a um determinado grupo de unidades marítimas em um raio não superior a 10 milhas náuticas.

- Distância máxima da embarcação para as unidades: < 10 milhas náuticas
- Tempo de desatracação..... 1h
- Tempo de navegação a 10 nós.....1h
- Tempo máximo total.....2h

Em caso de necessidade de recursos adicionais serão utilizadas outras embarcações de apoio disponíveis na Bacia de Campos que atendem às demais unidades marítimas.

1.3 - Dispersão Química

1.3.1 - Premissas

A aplicação de dispersantes químicos é regulamentada pela Resolução CONAMA 269/00.

1.3.2 - Posicionamento das Embarcações e Recursos

As distancias para as embarcações e as plataformas que armazenam os dispersantes na Área Geográfica da Bacia de Campos estão descritas neste anexo.

1.3.3 - Tempos de Resposta

Para cálculo dos tempos de resposta envolvidos na aplicação de dispersante foram considerados sempre o melhor e o pior caso, visando estabelecer o tempo mínimo e máximo da operação.

O melhor caso considera que a embarcação aplicadora de dispersante encontra-se nas proximidades da plataforma PPG-1, que é a unidade que armazena dispersante mais próxima da UOTE. Já o pior caso considera que a embarcação a ser utilizada para aplicação de dispersante encontra-se no vértice mais distante de PPM-1, que é a Unidade que armazena dispersante mais distante da UOTE.

- Melhor caso:
 - ✓ Carregamento de dispersante – 2 horas
 - ✓ Distância PPG-1 – UOTE – 11,7 mn
 - ✓ Tempo de deslocamento PPG-1 – UOTE – 1 horas e 10 minutos
 - ✓ Tempo de resposta – 3 horas e 10 minutos.

- Pior caso:
 - ✓ Distância M9 – PPM-1 – 84,9 mn
 - ✓ Tempo de deslocamento M9 – PPM-1 – 8 horas e 29 minutos
 - ✓ Carregamento de dispersante – 2 horas
 - ✓ Distância PPM-1 – UOTE – 51,4 MN
 - ✓ Tempo de deslocamento PPM-1 – UOTE – 5 horas e 8 minutos
 - ✓ Tempo de resposta – 15 horas e 37 minutos

Em caso de necessidade, volumes adicionais de dispersantes poderão ser obtidos junto ao CDA-BC ou outros CDA.

I - KIT SOPEP

O *kit* SOPEP é composto com base na Convenção Internacional para Prevenção da Poluição Causada Por Navios – MARPOL 73/78, promulgada no Brasil por meio do Decreto 2.508, de 04.03.1998. Este material destina-se à utilização em incidentes na área física da UOTE.

A quantidade de kits é estabelecida em função das características da unidade, podendo variar de acordo com as necessidades da mesma. Abaixo segue o material básico descrito na Normam 01, capítulo 05 que constituem esses kits:

Quadro I-1 - Kit SOPEP.

DESCRIÇÃO	QUANTIDADE
Serragem fina	10 kg
Manta absorvente	10kg
Areia	10kg
Rodos	2
Pás de material que não provoque centelha	2
Botas de borracha de cano longo	2 pares
Luvas de borracha impermeáveis	2 un
Baldes plásticos	4 un
Vassouras	2 un
Trapo	10 kg
Estopa (Tilimpa)	5 kg
Saco plástico reforçado	20un
Tambores 200 l (recolhimento dos resíduos oriundos da faina de limpeza)	02 un
Produto neutro para limpeza de convés oleoso	20 l

A UOTE, possui 6 kits distribuídos pela área, cuja localização se encontra na tabela abaixo:

Nº DO KIT DO FSO	LOCALIZAÇÃO
Kit 1	popa
kit 2 e 3	meia-nau bombordo
kit 4 e 5	meia-nau boreste
kit 6	proa

II - EQUIPAMENTOS DE PROTEÇÃO INDIVIDUAL

EPI	TOTAIS
Capacete	70
Óculos de Segurança	70
Calçado de Segurança	70
Luva Comum	70
Macacão	140
Protetor Auricular	70

ETAPA – 04 - REGISTRO FOTOGRÁFICO

(Somente para o PEI, quando não for possível o registro fotográfico, justificar tecnicamente).

Fotos: (equipes em ação)

Foto 1	Foto 2	Foto 3
<i>Breve descrição</i>	<i>Breve descrição</i>	<i>Breve descrição</i>
Foto 4	Foto 5	Foto 6
<i>Breve descrição</i>	<i>Breve descrição</i>	<i>Breve descrição</i>

Local em rede de arquivamento do relatório simulado:

II.9 - EQUIPE TÉCNICA

Responsável pela Elaboração deste documento

Profissional	Nelson Barboza de Moura Filho
Empresa	TRANSPETRO
Registro Profissional	Mte 51/02585-4
Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental	5321631
Responsável pela(s) Seções	Todas
Assinatura	

Profissional	Juliana Chaves F. de Assis
Empresa	TRANSPETRO
Registro Profissional	CR Bio 32115
Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental	95139
Responsável pela(s) Seções	Todas
Assinatura	

Profissional	Umberto Moreira de Azevedo
Empresa	ALPINA/TRANSPETRO
Registro Profissional	Mte 000896.6
Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental	5316353
Responsável pela(s) Seções	Todas
Assinatura	

Profissional	Carlos Antonio Fernandez
Empresa	TRANSPETRO
Registro Profissional	Mte 37/00160-2
Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental	654312
Responsável pela(s) Seções	Todas
Assinatura	

Cadastro Técnico Federal da Equipe Petrobras



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:
261353	734.603.757-68	19/10/2011	19/01/2012

Nome/Razão Social/Endereço
Dayse Maria Pereira Simplicio
Av. Rio Branco, 134 19º andar
Centro
RIO DE JANEIRO/RJ
20040-002

Este certificado comprova a regularidade no

Cadastro de Instrumentos de Defesa Ambiental

Consultor Técnico Ambiental - Classe 5.0

Educação Ambiental
Auditoria Ambiental
Gestão Ambiental
Segurança do Trabalho

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

ai54.shyc.rxj9.ff76



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:
204259	808.867.017-91	19/10/2011	19/01/2012

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

Cadastro de Instrumentos de Defesa Ambiental

Consultor Técnico Ambiental - Classe 5.0

Educação Ambiental
Auditoria Ambiental
Gestão Ambiental
Segurança do Trabalho

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

c6pb.lmj2.is5u.tv2r

[Imprimir tela](#) [Fechar janela](#)



Ministério do Meio Ambiente
Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis



**CADASTRO TÉCNICO FEDERAL
 CERTIFICADO DE REGULARIDADE**

Nr. de Cadastro: 3030970	CPF/CNPJ: 109.837.647-19	Emitido em: 18/10/2011	Válido até: 18/01/2012
---------------------------------	---------------------------------	-------------------------------	-------------------------------

Nome/Razão Social/Endereço
ALEX SILVA DE CARVALHO
Rua Paraná
Araras
TERESOPOLIS/RJ
25957-247

Este certificado comprova a regularidade no

Cadastro de Instrumentos de Defesa Ambiental

Consultor Técnico Ambiental - Classe 5.0

Educação Ambiental
 Gestão Ambiental
 Ecossistemas Terrestres e Aquáticos

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

1u9a.ivtc.7npj.3nmc

[Imprimir tela](#) [Fechar janela](#)



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:
900531	095.099.587-86	18/10/2011	18/01/2012

Nome/Razão Social/Endereço

Aline Barros Martins
Rua Engenheiro Clovis Daudt 60
Água Santa
RIO DE JANEIRO/RJ
20740-440

Este certificado comprova a regularidade no

Cadastro de Instrumentos de Defesa Ambiental

Consultor Técnico Ambiental - Classe 5.0

Uso do Solo
 Educação Ambiental
 Recursos Hídricos
 Recuperação de Áreas
 Auditoria Ambiental
 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

39vh.x7mp.g2rs.qpwy

[Imprimir tela](#) [Fechar janela](#)



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:
4897378	109.029.427-19	18/10/2011	18/01/2012

Nome/Razão Social/Endereço

**Andressa de Oliveira Spata
 Rua do Bispo, 323 - apto. 601
 Tijuca
 RIO DE JANEIRO/RJ
 20261-067**

Este certificado comprova a regularidade no

Cadastro de Instrumentos de Defesa Ambiental

Consultor Técnico Ambiental - Classe 5.0

Uso do Solo
 Educação Ambiental
 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

cbwe.3wdc.jdyt.yn4t

[Imprimir tela](#) [Fechar janela](#)



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:
3174176	095.529.777-03	24/11/2011	24/02/2012

Nome/Razão Social/Endereço

Elaine Neves Silveira Passos
Rua Cinco de Julho, 162/404
Copacabana
RIO DE JANEIRO/RJ
22051-030

Este certificado comprova a regularidade no

Cadastro de Instrumentos de Defesa Ambiental

Consultor Técnico Ambiental - Classe 5.0

Controle da Poluição
 Recuperação de Áreas

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

mcg8.e85l.xca6.af55

[Imprimir tela](#) [Fechar janela](#)



Ministério do Meio Ambiente
Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis



**CADASTRO TÉCNICO FEDERAL
 CERTIFICADO DE REGULARIDADE**

Nr. de Cadastro: 521176	CPF/CNPJ: 090.188.807-95	Emitido em: 10/10/2011	Válido até: 10/01/2012
--------------------------------	---------------------------------	-------------------------------	-------------------------------

Nome/Razão Social/Endereço

Giselle da Silveira Abílio
Rua Comandante Miguelote Viana, 116
Icaraí
NITEROI/RJ
24220-195

Este certificado comprova a regularidade no

Cadastro de Instrumentos de Defesa Ambiental

Consultor Técnico Ambiental - Classe 5.0

Qualidade da Água
 Qualidade do Solo
 Educação Ambiental
 Controle da Poluição
 Ecossistemas Terrestres e Aquáticos

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

cdvm.3f3j.l2yu.yz53

[Imprimir tela](#) [Fechar janela](#)



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:
206009	595.389.107-53	18/10/2011	18/01/2012

Nome/Razão Social/Endereço

**Gustavo Figueiredo de la Reza
 Praia de Botafogo 528/C APT 801
 Botafogo
 RIO DE JANEIRO/RJ
 22250-040**

Este certificado comprova a regularidade no

Cadastro de Instrumentos de Defesa Ambiental

Consultor Técnico Ambiental - Classe 5.0

Qualidade da Água
 Educação Ambiental
 Controle da Poluição
 Auditoria Ambiental
 Gestão Ambiental
 Ecossistemas Terrestres e Aquáticos

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

s9vs.ulj8.dqkg.wja6

[Imprimir tela](#) [Fechar janela](#)



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:
4921375	106.673.137-37	18/10/2011	18/01/2012

Nome/Razão Social/Endereço

**JULIANA VIANA CALDEIRA
 RUA VINTE E QUATRO DE MAIO, 859 - BLOCO2 -APTO 812
 ENGENHO NOVO
 RIO DE JANEIRO/RJ
 20950-091**

Este certificado comprova a regularidade no

Cadastro de Instrumentos de Defesa Ambiental

Consultor Técnico Ambiental - Classe 5.0

Qualidade da Água
 Educação Ambiental
 Recursos Hídricos
 Controle da Poluição
 Recuperação de Áreas
 Gestão Ambiental
 Ecossistemas Terrestres e Aquáticos
 Anilhamento de Aves Silvestres

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

pk4m.15y2.7tr9.5j57

[Imprimir tela](#) [Fechar janela](#)



Ministério do Meio Ambiente
Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis



**CADASTRO TÉCNICO FEDERAL
 CERTIFICADO DE REGULARIDADE**

Nr. de Cadastro: 199217	CPF/CNPJ: 042.671.657-42	Emitido em: 24/11/2011	Válido até: 24/02/2012
-----------------------------------	------------------------------------	----------------------------------	----------------------------------

Nome/Razão Social/Endereço

**KAREN LOPES DINUCCI
 AV. TREZE DE MAIO, 13 - GRUPO 1.508
 CENTRO
 RIO DE JANEIRO/RJ
 20003-900**

Este certificado comprova a regularidade no

Cadastro de Instrumentos de Defesa Ambiental

Consultor Técnico Ambiental - Classe 5.0

Qualidade da Água
 Uso do Solo
 Educação Ambiental
 Recursos Hídricos
 Controle da Poluição
 Recuperação de Áreas
 Gestão Ambiental
 Ecossistemas Terrestres e Aquáticos
 Serviços Relacionados À Silvicultura

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

5v8h.njtu.i32y.alv9

[Imprimir tela](#) [Fechar janela](#)



Ministério do Meio Ambiente
Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis



**CADASTRO TÉCNICO FEDERAL
 CERTIFICADO DE REGULARIDADE**

Nr. de Cadastro: 598635	CPF/CNPJ: 932.006.844-53	Emitido em: 26/09/2011	Válido até: 26/12/2011
--------------------------------	---------------------------------	-------------------------------	-------------------------------

Nome/Razão Social/Endereço
LUCIANA GUEDES PEREIRA
Rua Padre Achatégui, 51/1402
Leblon
RIO DE JANEIRO/RJ
22430-090

Este certificado comprova a regularidade no

Cadastro de Instrumentos de Defesa Ambiental

Consultor Técnico Ambiental - Classe 5.0

Ecossistemas Terrestres e Aquáticos

<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;">zvme.qtj2.qcgj.hddc</p>
--	--

[Imprimir tela](#) [Fechar janela](#)



Ministério do Meio Ambiente
Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis



**CADASTRO TÉCNICO FEDERAL
 CERTIFICADO DE REGULARIDADE**

Nr. de Cadastro: 2577870	CPF/CNPJ: 056.590.497-37	Emitido em: 23/09/2011	Válido até: 23/12/2011
---------------------------------	---------------------------------	-------------------------------	-------------------------------

Nome/Razão Social/Endereço
**NELSON SOARES DA ROCHA FILHO
 RUA MAJOR PARDAU JUNIOR, 47
 FONSECA
 NITEROI/RJ
 24130-260**

Este certificado comprova a regularidade no

Cadastro de Instrumentos de Defesa Ambiental

Consultor Técnico Ambiental - Classe 5.0

Educação Ambiental
 Controle da Poluição
 Auditoria Ambiental
 Gestão Ambiental

<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 fjzy.hii4.ahf3.g84t</p>
--	--

[Imprimir tela](#) [Fechar janela](#)



Ministério do Meio Ambiente
Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis



**CADASTRO TÉCNICO FEDERAL
 CERTIFICADO DE REGULARIDADE**

Nr. de Cadastro: 4934011	CPF/CNPJ: 084.901.867-66	Emitido em: 24/11/2011	Válido até: 24/02/2012
---------------------------------	---------------------------------	-------------------------------	-------------------------------

Nome/Razão Social/Endereço

**Patricia Marques Golodne
 Rua Dr. Sardinha, 54/803
 Santa Rosa
 NITEROI/RJ
 24240-660**

Este certificado comprova a regularidade no

Cadastro de Instrumentos de Defesa Ambiental

Consultor Técnico Ambiental - Classe 5.0

Qualidade da Água
 Educação Ambiental
 Recursos Hídricos
 Controle da Poluição
 Gestão Ambiental
 Ecossistemas Terrestres e Aquáticos

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

pksy.paie.y8fw.z7md

[Imprimir tela](#) [Fechar janela](#)



Ministério do Meio Ambiente
Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis



**CADASTRO TÉCNICO FEDERAL
 CERTIFICADO DE REGULARIDADE**

Nr. de Cadastro: 1888309	CPF/CNPJ: 018.025.207-08	Emitido em: 18/10/2011	Válido até: 18/01/2012
------------------------------------	------------------------------------	----------------------------------	----------------------------------

Nome/Razão Social/Endereço
SIMONE MASRUHA RIBEIRO
RUA MARECHAL CANTUÁRIA, 28 APTO. 301
URCA
RIO DE JANEIRO/RJ
22291-060

Este certificado comprova a regularidade no

Cadastro de Instrumentos de Defesa Ambiental

Consultor Técnico Ambiental - Classe 5.0

Educação Ambiental
 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

td1r.bj98.s4uh.s5se

[Imprimir tela](#) [Fechar janela](#)



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:
3111630	105.747.207-74	18/10/2011	18/01/2012

Nome/Razão Social/Endereço
TATIANA DOS SANTOS ROCHA
Rua Gastão da Cunha, 121
Vila Valqueire
RIO DE JANEIRO/RJ
21330-520

Este certificado comprova a regularidade no

Cadastro de Instrumentos de Defesa Ambiental

Consultor Técnico Ambiental - Classe 5.0

Uso do Solo
 Educação Ambiental
 Recursos Hídricos
 Recuperação de Áreas
 Auditoria Ambiental
 Gestão Ambiental

<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 er85.ngeb.q78q.pje3</p>
--	---

[Imprimir tela](#) [Fechar janela](#)



Ministério do Meio Ambiente
Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis



**CADASTRO TÉCNICO FEDERAL
 CERTIFICADO DE REGULARIDADE**

Nr. de Cadastro: 1583356	CPF/CNPJ: 216.432.058-11	Emitido em: 18/10/2011	Válido até: 18/01/2012
---------------------------------	---------------------------------	-------------------------------	-------------------------------

Nome/Razão Social/Endereço

Tatiane Cristina Moraes de Sousa
Av. 26, 312
VI. Aparecida
RIO CLARO/SP
13550-500

Este certificado comprova a regularidade no

Cadastro de Instrumentos de Defesa Ambiental

Consultor Técnico Ambiental - Classe 5.0

Qualidade da Água
 Recursos Hídricos
 Recuperação de Áreas
 Gestão Ambiental
 Ecossistemas Terrestres e Aquáticos

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

vkhw.ac95.pqcm.nen2

[Imprimir tela](#) [Fechar janela](#)



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:
210150	051.912.667-06	18/10/2011	18/01/2012

Nome/Razão Social/Endereço
VIVIANE SEVERIANO DOS SANTOS
AV. TREZE DE MAIO, 13 - GRUPO 1.508
CENTRO
RIO DE JANEIRO/RJ
20003-900

Este certificado comprova a regularidade no

Cadastro de Instrumentos de Defesa Ambiental

Consultor Técnico Ambiental - Classe 5.0



Qualidade da Água
 Ecossistemas Terrestres e Aquáticos

<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;">48bl.cvy6.wktv.cdg1</p>
--	--

[Imprimir tela](#) [Fechar janela](#)

 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:
768292	087.786.607-42	18/11/2011	18/02/2012
Nome/Razão Social/Endereço Bruna Nogueira Cerrone Av. Rio Branco, 311 / 1205 Centro RIO DE JANEIRO/RJ 20040-009			
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>Qualidade da Água</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;">c2mh.n6q5.2kv2.hlwy</p>	

[Imprimir tela](#) [Fechar janela](#)

 <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:
3811578	109.248.737-56	17/11/2011	17/02/2012
<p>Nome/Razão Social/Endereço Felipe Lobo Mendes Soares Rua Jovino Vieira, nº 22 Nova Cidade SAO GONCALO/RJ 24455-020</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>Qualidade da Água Recursos Hídricos Controle da Poluição</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 florestísticos.</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;">875y.a6ep.rrc9.z8tt</p>	

[Imprimir tela](#) [Fechar janela](#)



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:
265033	021.634.407-70	04/10/2011	04/01/2012

Nome/Razão Social/Endereço

**Mauricio da Rocha Fragoso
Rua Senador Vergueiro, 200/508
Flamengo
RIO DE JANEIRO/RJ
22230-060**

Este certificado comprova a regularidade no

Cadastro de Instrumentos de Defesa Ambiental

Consultor Técnico Ambiental - Classe 5.0

Qualidade da Água
Educação Ambiental
Recursos Hídricos
Controle da Poluição
Gestão Ambiental
Ecossistemas Terrestres e Aquáticos

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

besc.m3bv.kzcv.9p23



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:
459094	080.710.217-25	17/11/2011	17/02/2012

Nome/Razão Social/Endereço

**Francisco Alves dos Santos
Barão de Ipanema, 71/1007
Copacabana
RIO DE JANEIRO/RJ
22050-031**

Este certificado comprova a regularidade no

Cadastro de Instrumentos de Defesa Ambiental

Consultor Técnico Ambiental - Classe 5.0

Qualidade do Ar
Qualidade da Água
Educação Ambiental
Recursos Hídricos
Controle da Poluição
Auditoria Ambiental
Ecossistemas Terrestres e Aquáticos

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

qu2q.1m83.68w7.aqcq

Cadastro Técnico Federal da Equipe das Consultoras (Habtec, ProOceano e EIDOS)



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:
361082	001.622.066-02	16/11/2013	16/02/2012

Nome/Razão Social/Endereço
Geraldo Adriano Teixeira

Este certificado comprova a regularidade no

Cadastro de Instrumentos de Defesa Ambiental

Consultor Técnico Ambiental - Classe 5.0

Qualidade da Água
Educação Ambiental
Recursos Hídricos
Controle da Poluição
Auditoria Ambiental
Gestão Ambiental

Observações:

- 1 - Este certificado não habilita o interessado no exercício (de(s) atividade(s) descritá(s), sendo necessário, conforme o caso de obtenção de licença, autorização ou autorização específica após análise técnica do IBAMA, do projeto 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 diversos e inerteis.

A inclusão de Pessoas Físicas e Jurídicas no Cadastro Técnico Federal não implicará por parte do IBAMA e demais órgãos, em verificação de qualidade, nem juízo de valor de qualquer espécie.

Autenticação

i2wj_nn93.6wuk.1rgx



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:
95139	018.587.677-33	13/10/2011	13/01/2012

Nome/Razão Social/Endereço
JULIANA CHAVES FIGUEIREDO DE ASSIS

Este certificado comprova a regularidade no

Cadastro de Instrumentos de Defesa Ambiental

Consultor Técnico Ambiental - Classe 5.0

Qualidade do Ar
Qualidade da Água
Educação Ambiental
Recursos Hídricos
Controle da Poluição
Recuperação de Áreas
Auditoria Ambiental
Gestão Ambiental
Ecossistemas Terrestres e Aquáticos

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 ferozísticos

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

fp2u.p4a7.vn6w.nr55



Ministério do Meio Ambiente
Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e
dos Recursos Naturais Renováveis



COMPROVANTE DE REGISTRO

Nr. de Cadastro: **5402569**

CPF/CNPJ: **910.900.167-00**

Nome/Razão Social/Endereço

Jussara Pires Vieira de Souza

Atividades Potencialmente Poluidoras

Não existem atividades potencialmente poluidoras

Atividades de Defesa Ambiental

Consultor Técnico Ambiental - Classe 5.0

Atividades:

Observações:

1 - Este cartão é o documento comprobatório de inscrição no Cadastro Técnico Federal - CTF e de uso obrigatório nos casos legalmente determinados. Para qualquer orientação de natureza cadastral, procure a unidade local do cadastro do IBAMA.

3 - Para verificar a regularidade desta pessoa junto ao IBAMA, visite <http://www.ibama.gov.br> e procure Serviços On-Line, depois Consulta de Regularidade.

4 - 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.

5 - 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.

6 - Este certificado não substitui a necessária licença ambiental emitida pelo órgão competente.


7 - Este certificado não habilita o transporte de produtos ou subprodutos florestais e faunísticos.

Data de emissão: **21/11/2011**

Autenticação: **3snh.czda.15dk.jfy5**

		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:	
5402569		910.900.167-00		24/11/2011	
Válido até:					
24/02/2012					
Nome/Razão Social/Endereço					
Jussara Pires Vieira de Souza					
Este certificado comprova a regularidade no					
Cadastro de Instrumentos de Defesa Ambiental					
Consultor Técnico Ambiental - Classe 5.0					
Segurança do Trabalho					
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 np7r.n82f.fgfv.5s96					

[Imprimir tela](#) [Fechar janela](#)

 <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:
5403035	632.556.857-53	22/11/2011	22/02/2012
Nome/Razão Social/Endereço Paulo Sergio de Moraes			
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>Segurança do Trabalho</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;">b83m.49jc.un7i.9nru</p>	

[Imprimir tela](#) [Fechar janela](#)

II.14 - EQUIPE TÉCNICA

Equipe da Empresa Consultora - Habtec Engenharia Ambiental

Profissional	Aline Barros Martins
Empresa	Habtec Engenharia Ambiental
Formação/Titulação	Geógrafa/Bacharel
Registro no Conselho de Classe	CREA 2006127524
Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental	900531
Responsável pela(s) Seção(ões)	II.5.3 (Meio Socioeconômico), II.6.2 (Impactos Efetivos), II.6.3 (Impactos Potenciais)
Assinatura	-----

Profissional	Alex da Silva Carvalho
Empresa	Habtec Engenharia Ambiental
Formação/Titulação	Biólogo/Bacharel
Registro no Conselho de Classe	CrBio-2 78.167
Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental	3.030.470
Responsável pela(s) Seção(ões)	II.5.2.A (Meio Biótico), II.6.2 (Impactos Efetivos), II.6.3 (Impactos Potenciais)
Assinatura	-----

Profissional	Andressa de Oliveira Spata
Empresa	Habtec Engenharia Ambiental
Formação/Titulação	Comunicação Social/Bacharel
Registro no Conselho de Classe	*
Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental	4897378
Responsável pela(s) Seção(ões)	II.5.3 (Meio Socioeconômico), II.6.2, (Impactos Efetivos), II.6.3 (Impactos Potenciais), RIMA
Assinatura	-----

Profissional	Elaine Neves Silveira Passos
Empresa	Habtec Engenharia Ambiental
Formação/Titulação	Oceanógrafa/Bacharel
Registro no Conselho de Classe	*
Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental	3174176
Responsável pela(s) Seção(ões)	II.5 Diagnóstico Ambiental, II.6.2, (Impactos Efetivos), II.6.3 (Impactos Potenciais)
Assinatura	-----

Profissional	Giselle da Silveira Abilio
Empresa	Habtec Engenharia Ambiental
Formação/Titulação	Oceanógrafa /Bacharel
Registro no Conselho de Classe	*
Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental	521176
Responsável pela(s) Seção(ões)	II.2 Caracterização da Atividade, II.3 (Análise das Alternativas), II.5.1 (Meio Físico), II.6.2, (Impactos Efetivos), II.6.3 (Impactos Potenciais)
Assinatura	_____

Profissional	Gustavo de la Reza
Empresa	Habtec Engenharia Ambiental
Formação/Titulação	Biólogo/Mestre
Registro no Conselho de Classe	CRBio-2 15.29
Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental	206009
Responsável pela(s) Seção(ões)	II.5.2 (Meio Biótico)
Assinatura	_____

Profissional	Juliana Viana Caldeira
Empresa	Habtec Engenharia Ambiental
Formação/Titulação	Bióloga/Bacharel
Registro no Conselho de Classe	CRBio-2 71971
Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental	4921375
Responsável pela(s) Seção(ões)	II.5.2 (Meio Biótico), II.5.4 (Análise Integrada), II.6.2, (Impactos Efetivos), II.6.3 (Impactos Potenciais), II.7 (Medidas e Projetos de Controle e Monitoramento), II.9 (Análise de Vulnerabilidade)
Assinatura	_____

Profissional	Karen Lopes Dinucci
Empresa	Habtec Engenharia Ambiental
Formação/Titulação	Bióloga/Mestre
Registro no Conselho de Classe	CRBio-2 29340
Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental	199217
Responsável pela(s) Seção(ões)	Gerência, II.4 (Área de Influência), II.6 (Avaliação de Impactos), II.10 (Conclusão)
Assinatura	_____

Profissional	Luciana Guedes Pereira
Empresa	Habtec Engenharia Ambiental
Formação/Titulação	Bióloga/Doutora
Registro no Conselho de Classe	CRBio-2 32557
Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental	598635
Responsável pela(s) Seção(ões)	Coordenação Técnica; II.4 (Área de Influência), II.6 (Avaliação de Impactos), II.10 (Conclusão), RIMA
Assinatura	_____

Profissional	Nelson Rocha
Empresa	Habtec Engenharia Ambiental
Formação/Titulação	Engenheiro/Bacharel
Registro no Conselho de Classe	*
Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental	2577870
Responsável pela(s) Seção(ões)	II.2 (Caracterização do Empreendimento), II.3 (Análise das Alternativas), II.6.2, (Impactos Efetivos), II.6.3 (Impactos Potenciais)
Assinatura	_____

Profissional	Patrícia Marques Golodne
Empresa	Habtec Engenharia Ambiental
Formação/Titulação	Bióloga/Mestre
Registro no Conselho de Classe	CRBio-2 71736
Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental	4934011
Responsável pela(s) Seção(ões)	II.5.2 (Meio Biótico), II.5.3 (Meio Socioeconômico), II.6.2 (Impactos Efetivos), II.6.3 (Impactos Potenciais)
Assinatura	-----

Profissional	Simone Masruha Ribeiro
Empresa	Habtec Engenharia Ambiental
Formação/Titulação	Arqueóloga/Bacharel
Registro no Conselho de Classe	*
Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental	1888309
Responsável pela(s) Seção(ões)	II.5.3 (Meio Socioeconômico)
Assinatura	-----

Profissional	Tatiana dos Santos Rocha
Empresa	Habtec Engenharia Ambiental
Formação/Titulação	Geógrafa/Mestre
Registro no Conselho de Classe	CREA/RJ - 2008136201
Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental	3111630
Responsável pela(s) Seção(ões)	II.5.3 (Meio Socioeconômico), II.6.2 (Impactos Efetivos), II.6.3 (Impactos Potenciais)
Assinatura	-----

Profissional	Tatiane Cristina Moraes de Sousa
Empresa	Habtec Engenharia Ambiental
Formação/Titulação	Ecóloga/Bacharel
Registro no Conselho de Classe	*
Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental	1583356
Responsável pela(s) Seção(ões)	II.5.2 (Meio Biótico), II.5.3 (Meio Socioeconômico), II.6.2 (Impactos Efetivos), II.6.3 (Impactos Potenciais)
Assinatura	_____

Profissional	Viviane Severiano dos Santos
Empresa	Habtec Engenharia Ambiental
Formação/Titulação	Bióloga/Mestre
Registro no Conselho de Classe	CrBio-2 32.365
Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental	210150
Responsável pela(s) Seção(ões)	Coordenação Geral, II.4 (Área de Influência), II.5.2 (Meio Biótico), II.6.2 (Impactos Efetivos), II.6.3 (Impactos Potenciais), II.7 (Medidas e Projetos de Controle e Monitoramento)
Assinatura	_____

(*) especialistas sem conselho de classe

Equipe de apoio da Habtec (por ordem alfabética):	
<i>Adeilson Barboza Nascimento</i>	<i>Juliana Mendes Monteiro (estagiária)</i>
<i>Ana Paula Souza Aguiar (estagiária)</i>	<i>Leonardo de Souza Dias</i>
<i>Beatriz Pereira (estagiária)</i>	<i>Luciana Flaeschen</i>
<i>Camila de Souza Santiago Dias (estagiária)</i>	<i>Marcos Sabino</i>
<i>Celso Tadeu Santiago Dias</i>	<i>Rodrigo Felipe Junior</i>
<i>Flávia Santana (estagiária)</i>	<i>Silvia Barbosa da Silva Pires</i>

Equipe da Subcontratada - Prooceano Serviço Oceanográfico e Ambiental Ltda.

Profissional	Bruna Cerrone
Empresa	PROOCEANO
Formação/Titulação	Oceanógrafa /Mestre
Registro no Conselho de Classe	*
Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental	768292
Responsável pela(s) Seção(ões)	II.5.1.1
Assinatura	-----

Profissional	Felipe Lobo Mendes Soares
Empresa	PROOCEANO
Formação/Titulação	Oceanógrafo/Mestre
Registro no Conselho de Classe	*
Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental	3811578
Responsável pela(s) Seção(ões)	II.5.1.1; II.5.1.2
Assinatura	-----

Profissional	Francisco Alves dos Santos
Empresa	PROOCEANO
Formação/Titulação	Oceanógrafo/Doutor
Registro no Conselho de Classe	*
Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental	459094
Responsável pela(s) Seção(ões)	II.5.1.2
Assinatura	-----

Profissional	Maurício Fragoso
Empresa	PROOCEANO
Formação/Titulação	Oceanógrafo/Doutor
Registro no Conselho de Classe	*
Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental	265033
Responsável pela(s) Seção(ões)	II.5.1.1
Assinatura	-----

(*) especialistas sem conselho de classe

Equipe da Subcontratada – EIDOS do Brasil Ltda.

Profissional	Elizabeth do Nascimento Carvalho
Empresa	EIDOS do Brasil
Formação/Titulação	Engenheira Química/Mestre
Registro no Conselho de Classe	1989104417 - CREA/RJ
Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental	204259
Responsável pela(s) Seção(ões)	II.8 (Análise de Riscos)
Assinatura	-----

Profissional	Dayse Maria Simplicio
Empresa	EIDOS do Brasil
Formação/Titulação	Engenheira Química/Especialista
Registro no Conselho de Classe	1995121123 - CREA/RJ
Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental	261353
Responsável pela(s) Seção(ões)	II.8 (Análise de Riscos)
Assinatura	-----

Equipe da Petrobras

Profissional	Carlos Antonio Fernandez
Empresa	TRANSPETRO
Formação/Titulação	Técnico de Segurança
Registro Profissional	Mte 37/00160-2
Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental	654312
Responsável pela(s) Seções	II.9 (Plano de Emergência Individual)
Assinatura	-----

Profissional	Geraldo Adriano Teixeira
Empresa	PETROBRAS
Formação/Titulação	Engenheiro Químico/Mestre
Registro no Conselho de Classe	CRQ 03314937
Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental	301082
Capítulo/Item de responsabilidade	II.2 (Caracterização da Atividade), II.3 (Alternativas), II.7 (Projetos Ambientais), II.8.3 (APP), II.8.8 (PGR), RIMA
Assinatura	-----

Profissional	Juliana Chaves Figueiredo de Assis
Empresa	TRANSPETRO
Formação/Titulação	Bióloga
Registro no Conselho de Classe	CRBio 32.115
Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental	95.139
Capítulo/Item de responsabilidade	II.7.2 (PCP), II.7.5 (PEAT), II.7.6 (Projeto Desativação)
Assinatura	-----

Profissional	Nelson Barboza de Moura Filho
Empresa	TRANSPETRO
Formação/Titulação	Técnico de Segurança
Registro Profissional	Mte 51/02585-4
Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental	5321631
Responsável pela(s) Seções	II.9 (Plano de Emergência Individual)
Assinatura	-----

Profissional	Umberto Moreira de Azevedo
Empresa	ALPINA/TRANSPETRO
Formação/Titulação	Técnico de Segurança
Registro Profissional	Mte 000896.6
Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental	5316353
Responsável pela(s) Seções	II.9 (Plano de Emergência Individual)
Assinatura	-----

Profissional	Paulo de Társo Gonçalves
Empresa	TRANSPETRO
Formação/Titulação	Técnico de Segurança
Registro no Conselho de Classe	MT 37/01942-2
Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental	5398700
Capítulo/Item de responsabilidade	II.7.7 (Programa de SMS Trabalhador)
Assinatura	-----

Profissional	Paulo Sergio de Moraes
Empresa	TRANSPETRO
Formação/Titulação	Técnico de Segurança
Registro no Conselho de Classe	MT 37/00747-6
Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental	5403035
Capítulo/Item de responsabilidade	II.7.7 (Programa de SMS Trabalhador)
Assinatura	-----

Profissional	Jussara Pires Vieira de Souza
Empresa	TRANSPETRO
Formação/Titulação	Médica
Registro no Conselho de Classe	CRM 52 67044-8
Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental	5402569
Capítulo/Item de responsabilidade	II.7.7 (Programa de SMS Trabalhador)
Assinatura	-----

Unidade *Offshore* de Transferência e Exportação - UOTE

RIMA - Relatório de Impacto Ambiental



UNIDADE *OFFSHORE* DE TRANSFERÊNCIA E EXPORTAÇÃO - UOTE, BACIA DE CAMPOS

R I M A - Relatório de Impacto Ambiental

Empreendedor:



Consultora:



CONTATOS

Petrobras

Abastecimento Corporativo

Av. República do Chile, 65, 22º andar - Sala 2201A

Rio de Janeiro - RJ CEP 20031-912

Telefone: **0800-8821234**

IBAMA (órgão licenciador)

Coordenação Geral de Petróleo e Gás - CGPEG

Telefone: (21) 3077-4266 / Fax: (21) 3077-4265

Linha Verde: **0800-61-8080**

ÍNDICE

1. INTRODUÇÃO	1/47
2. QUEM É O RESPONSÁVEL PELA UOTE ?	1/47
3. O QUE É A UOTE?	2/47
4. QUAIS AS JUSTIFICATIVAS PARA A IMPLANTAÇÃO DA UOTE ?	3/47
5. COMO FUNCIONARÁ A UOTE ?	4/47
6. QUAIS AS MELHORES ALTERNATIVAS LOCACIONAIS E TECNOLÓGICAS ?	8/47
7. COMO SERÁ IMPLEMENTADA A UOTE ?	11/47
8. QUAL A ÁREA INFLUENCIADA PELO EMPREENDIMENTO ?	12/47
9. CONHECENDO A REGIÃO DA ÁREA DE INFLUÊNCIA	13/47
10. OS IMPACTOS E AS MEDIDAS AMBIENTAIS PROPOSTAS	27/47
11. OS PROJETOS SOCIOAMBIENTAIS	36/47
12. OS RISCOS AMBIENTAIS E AS AÇÕES PREVENTIVAS E DE EMERGÊNCIA	39/47
13. CONCLUSÕES	44/47
14. EQUIPE TÉCNICA	46/47

1. INTRODUÇÃO

Este Relatório de Impacto Ambiental (RIMA) tem como objetivo apresentar os principais resultados do Estudo de Impacto Ambiental (EIA) que subsidiará o licenciamento da Unidade *Offshore* de Transferência e Exportação (UOTE), localizada na Bacia de Campos. Esta Unidade tem como objetivo principal viabilizar o escoamento e exportação de petróleo produzidos na Bacia de Campos, e, futuramente, do Polo Pré-sal, devido ao aumento acelerado da produção nos próximos anos.

O conteúdo a seguir contempla a identificação da área influenciada, a implantação da UOTE e suas alternativas locacionais e tecnológicas, o diagnóstico ambiental da região, os impactos e respectivas medidas e projetos ambientais e os riscos envolvidos e medidas preventivas e de emergência.

O estudo atende a todas as exigências do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA), órgão ambiental responsável pelo licenciamento ambiental da UOTE. Aqueles que desejarem outras informações técnicas relacionadas à UOTE poderão buscá-las no respectivo EIA, que se encontra à disposição do público no Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e dos Recursos Naturais e Renováveis (IBAMA) e nas Secretarias Municipais de Meio Ambiente dos municípios da Área de Influência, que são: Itapemirim e Marataízes, no Estado do Espírito Santo, São Francisco de Itabapoana, São João da Barra, Campos dos Goytacazes, Macaé, Rio das Ostras e Cabo Frio, no Estado do Rio de Janeiro.

2. QUEM É O RESPONSÁVEL PELA UOTE?

A UOTE será implementada pela Petróleo Brasileiro S.A. – Petrobras, que tem como missão atuar de forma segura e rentável, com responsabilidade social e ambiental, nos mercados nacional e internacional, fornecendo produtos e serviços adequados às necessidades dos clientes e contribuindo para o desenvolvimento do Brasil e dos países onde atua. Já a operação da Unidade será feita pela sua subsidiária, a Petrobras Transporte S.A. – Transpetro.

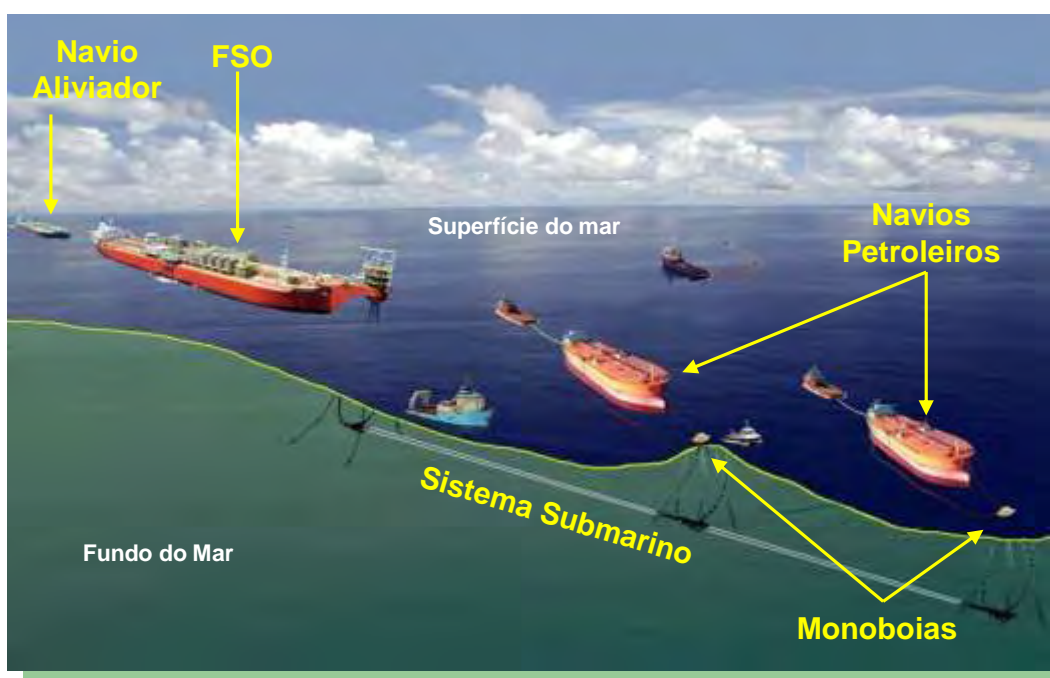
3. O QUE É A UOTE?

A UOTE é um terminal oceânico que possibilitará o recebimento de petróleos, ou seja, os diferentes tipos de óleo que são extraídos da Bacia de Campos, e também do Polo Pré-Sal, através dos navios aliviadores (navios que recebem os petróleos produzidos nas plataformas de produção). Na UOTE, também será possível o armazenamento destes petróleos nos tanques de carga de um navio fixo e a sua transferência para navios convencionais, que se encarregarão do seu escoamento e exportação para outros mercados no Brasil ou no exterior. Os navios convencionais são também chamados de navios petroleiros.

Este terminal oceânico será instalado em mar aberto na porção central da Bacia de Campos, em uma profundidade média de aproximadamente 70 m e a uma distância de 65 km do ponto mais próximo da costa, o Farol de São Tomé no município de Campos dos Goytacazes (RJ).

A UOTE será composta por:

- **um FSO:** navio com tanques de armazenamento de petróleo e sistema de bombeamento para a transferência da carga para os navios convencionais;
- **duas Monoboias:** unidades flutuantes presas no solo marinho (fundo do mar) por âncoras e correntes de aço que permitirão a atracação dos navios petroleiros e a suportação dos mangotes de transferência;
- **um Sistema submarino:** sistema de linhas flexíveis (mangotes), dutos rígidos, conjuntos de válvulas e outros equipamentos que ficarão embaixo d'água e fixados no fundo do mar para as transferências dos petróleos entre as unidades FSO e Monoboias.



4. QUAIS AS JUSTIFICATIVAS PARA A IMPLANTAÇÃO DA UOTE?

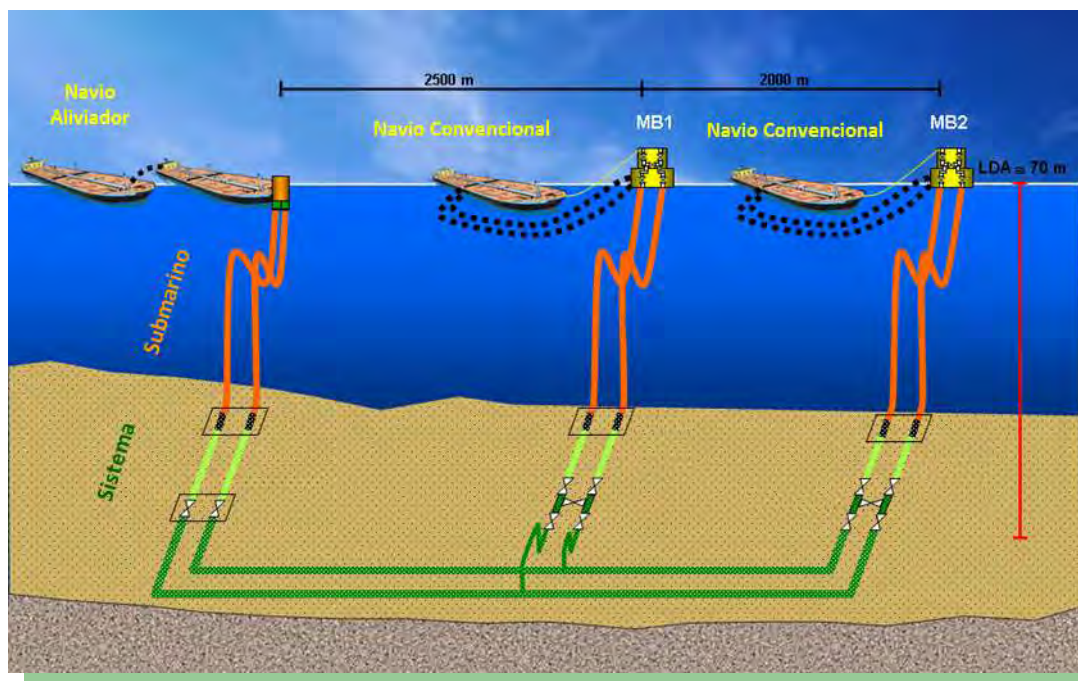
A UOTE viabilizará o escoamento e exportação de petróleos produzidos na Bacia de Campos, principalmente, e também do Polo Pré-sal, devido ao aumento acelerado da produção nos próximos anos e do esgotamento da capacidade instalada nos terminais costeiros. Em função da proximidade com as plataformas de produção, a UOTE permitirá que os óleos ali produzidos sejam transferidos para navios petroleiros que irão diretamente para os pontos de entrega, seja no mercado interno (refinarias) ou para outros países (China e Índia, por exemplo).

Quando estiver em operação, a UOTE terá uma capacidade de escoamento total instalada de 19,6 milhões de barris de petróleo por mês (1 barril = 159 L), o que equivalerá a quase 37% de toda a produção mensal atual da Bacia de Campos, justificando os maiores custos relacionados ao uso de equipamentos e recursos especializados, como para o lançamento de dutos, mergulho saturado e filmagens submarinas, como também para a logística operacional.

Apesar de sua inovação de terminal oceânico de petróleo, basicamente pela filosofia do seu arranjo, a UOTE utilizará tecnologias já conhecidas e consagradas mundialmente e bastante utilizadas pela própria Petrobras, que estão relacionadas ao sistema de recebimento e armazenamento (navio FSO) e aos sistemas de transferências (Monoboias e Sistema Submarino). Assim, mesmo sendo mais susceptível a condições ambientais adversas em relação aos terminais costeiros, por sua localização, as tecnologias adotadas garantirão a segurança operacional.

5. COMO FUNCIONARÁ A UOTE?

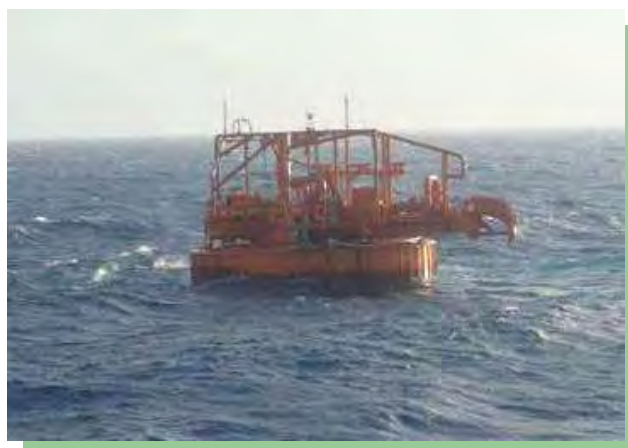
O esquema abaixo ilustra a composição e configuração da UOTE, em seguida estão descritas as unidades e os sistemas principais.



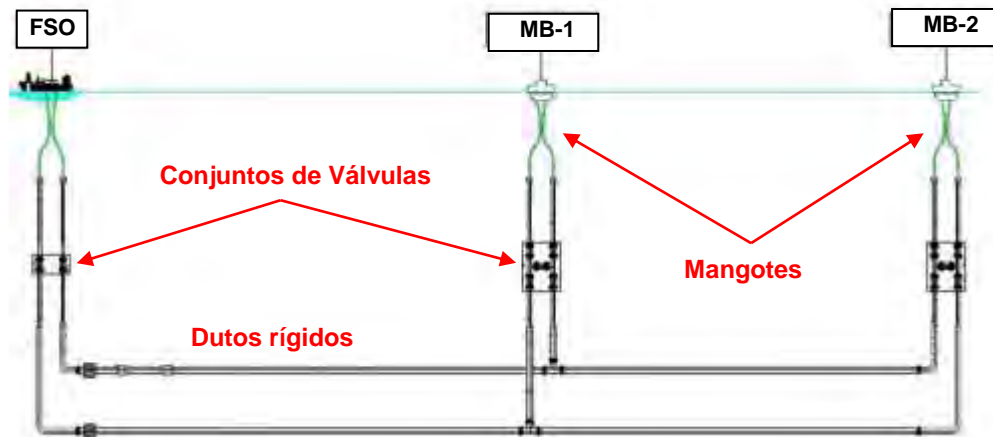
Navio FSO - irá receber, armazenar em diferentes tanques de carga e transferir os petróleos das plataformas de produção da Bacia de Campos e do Polo Pré-Sal para navios petroleiros. O FSO será um navio de grande porte, com capacidade total de 2 a 3 milhões de barris de petróleo.



Monoboias (MB-1 e MB-2) – onde os navios petroleiros serão atracados (amarrados), durante as operações de carregamento (recebimento do petróleo) e transferência, e onde as linhas do Sistema Submarino (mangotes) serão suportadas.



Sistema Submarino - formado por linhas de escoamento e conjuntos de válvulas de controle, será responsável pela passagem do petróleo recebido no FSO para os navios petroleiros, via monoboias, de maneira segura.



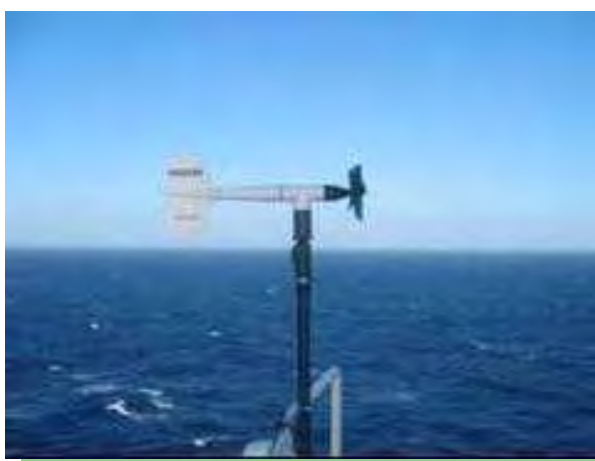
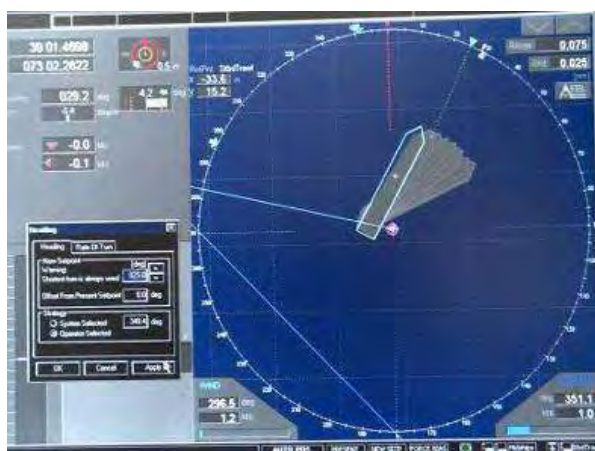
Sistema de Controle - a UOTE contará com um sistema de controle integrado através do qual será possível operar a Unidade e monitorar se todas as operações estão sendo realizadas da maneira correta e segura. Este sistema contará com outros sistemas de comunicação e transmissão de dados via satélite, cabos elétricos e ondas de rádio, o que permitirá o controle remoto de todas as instalações da UOTE a partir da Sala de Controle Central no FSO, inclusive das linhas no fundo do mar.



Sistemas de Segurança – a UOTE contará com vários sistemas de modo a garantir a segurança das operações, das instalações e dos trabalhadores, como os sistemas de: detecção, contenção e bloqueio de vazamentos; detecção de fogo e gás; parada de emergência; combate a incêndio; geração de energia de emergência; dentre vários outros, além dos equipamentos de salvatagem, usados para resgate, em caso de acidentes.



Sistemas de Monitoramento – a UOTE contará ainda com vários sistemas para o monitoramento das variáveis da operação (pressão, temperatura, vazão, nível dos tanques, etc.) e ambientais (condições meteorológicas e oceanográficas em tempo real e previsões do tempo). Entre esses sistemas, estão os sistemas de monitoramento do posicionamento, de aquisição e monitoramento das condições ambientais, de monitoramento por circuito fechado de TV (CFTV), de monitoramento de vazamentos dos mangotes, entre outros.



Como apoio à operação da UOTE, serão utilizadas: a base portuária do Terminal Alfandegário de Imbetiba (TAI), que se encontra no município de Macaé (RJ); e os dois terminais aéreos, o Aeroporto de Macaé (Macaé, RJ) e o Heliporto de São Tomé (Campos dos Goytacazes, RJ).



A UOTE respeitará todos os critérios de segurança determinados pela Sociedade Classificadora, pelos órgãos reguladores do Brasil (como a Agência Nacional de Petróleo - ANP, Marinha do Brasil e IBAMA), pelas normas e regulamentos internacionais, além do cumprimento dos rígidos procedimentos e normas da própria Petrobras.

6. QUAIS AS MELHORES ALTERNATIVAS LOCACIONAIS E TECNOLÓGICAS?

Durante o planejamento, foram avaliadas as alternativas tecnológicas e de localização para a UOTE. Essas avaliações foram importantes para definir quais as tecnologias mais adequadas e o melhor lugar para a instalação da UOTE. Foram então adotadas tecnologias consagradas e escolhida a melhor localização tanto para o meio ambiente quanto para o cumprimento do objetivo da UOTE.

Alternativas tecnológicas para o escoamento de petróleo

Tipos de tecnologias para o escoamento da produção de petróleo

- 1) Instalação de terminais marítimos costeiros, localizados na costa e onde é feita a carga e descarga de petróleo.
- 2) Transferência do óleo através de monoboias instaladas no mar.
- 3) Implantação de um terminal marítimo oceânico capaz de receber, armazenar separadamente os diferentes tipos de petróleos e transferi-los para os navios petroleiros.

Por que a ALTERNATIVA 3 foi definida como a melhor opção?

- Alivia o grau de saturação dos terminais costeiros já existentes.
- Diminui o trânsito de embarcações de grande porte na região costeira, e, por consequência, o risco de acidentes nestas áreas mais sensíveis.
- Permite que operações de recebimento e transferência de óleo aconteçam ao mesmo tempo.
- Apresenta os prazos de projeto, suprimentos e instalação compatíveis com o aumento da demanda de escoamento devido ao aumento da produção.

Alternativas de localização para a UOTE

Macrolocalização

A pesquisa pela localização mais adequada procurou definir o ponto mais favorável para a UOTE, considerando algumas necessidades de projeto, como:

- Escoamento dos óleos da Bacia de Campos e do polo Pré-Sal;
- Proximidade com as unidades de produção e de outras instalações marítimas;
- Instalação fora de regiões de intenso tráfego de embarcações;
- Proximidade da costa, o suficiente para assegurar o apoio logístico terrestre eficiente e a segurança operacional;
- Compartilhamento e uso dos recursos de combate a emergências de vazamentos acidentais de petróleo e/ou derivados da Petrobras já disponíveis na Área Geográfica da Bacia de Campos (AGBC).

Foram estudadas 4 grandes regiões na Bacia de Campos, entre as profundidades de 70 e 100 metros dentro da área que delimita a AGBC e da área definida pela Marinha do Brasil como “Área a Ser Evitada”, onde os navios que não estão envolvidos nas atividades petrolíferas devem evitar a navegação.



A **Macrorregião 4** foi a escolhida para a locação da UOTE por atender a todos os critérios definidos, ou seja, possuir condições adequadas à instalação e operação da Unidade.



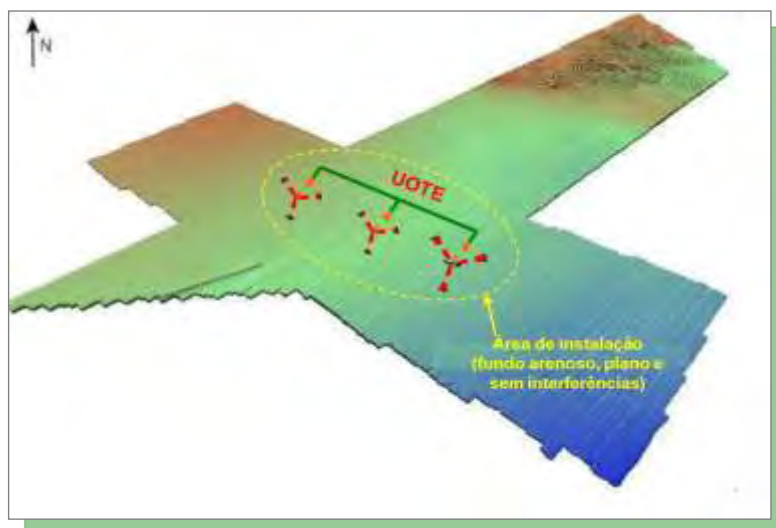
Microlocalização

Após a escolha da localização da macrorregião, foram feitos estudos de avaliação do fundo do mar mais aprofundados para definir os melhores pontos para a instalação das unidades da UOTE (FSO, Monoboias e Equipamentos localizados no fundo do mar), ou seja, definição da microlocalização.

Para esta definição, foram observados cinco critérios:

1. Área com estabilidade geológica.
2. Condições de relevo de fundo favoráveis.
3. Estabilidade dinâmica dos sedimentos de fundo.
4. Ausência de linhas e/ou equipamentos de outras unidades produtivas.
5. Ausência de rochas e recifes de corais ou o deslocamento dos pontos de instalação das unidades da UOTE destas formações.

A **Área de Instalação** abaixo ilustrada foi definida por atender a todos os 5 critérios e possui condições adequadas e totalmente favoráveis à instalação e operação da UOTE.



Alternativa de não execução do empreendimento

A não execução do empreendimento implicará na ausência de interferências ao Meio Natural, que ocorreriam pela instalação e operação de suas estruturas (FSO, Monoboias e Sistema Submarino). Não haverá ainda a delimitação de novas zonas de segurança de 500 m (Normas da Marinha do Brasil) no entorno destas estruturas, onde ficaria proibida a atividade pesqueira.

Por outro lado, a hipótese da não implantação do empreendimento resultaria diretamente na perda do incremento na logística do escoamento de óleo. Assim, o atendimento à demanda de escoamento de petróleo destinado à exportação, requerida para os próximos anos devido ao crescimento acelerado da produção, ficaria comprometido.

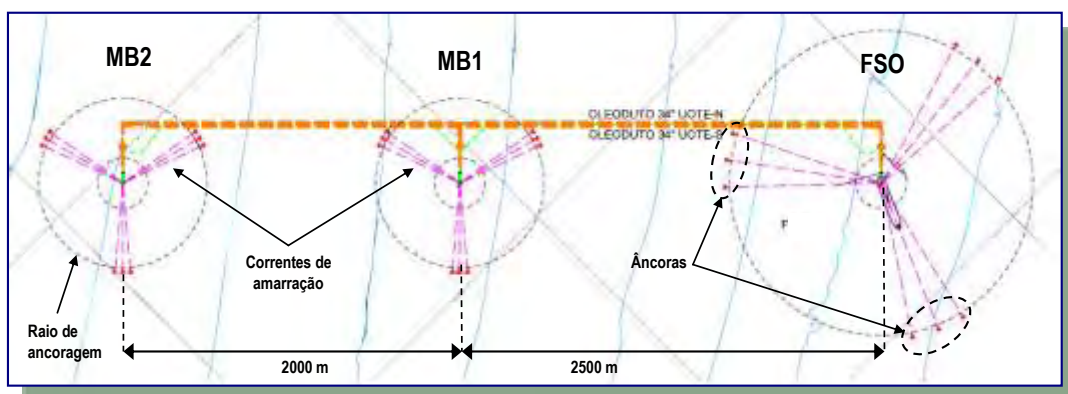
Poderá ocorrer também perda de desenvolvimento para toda a atividade produtiva de petróleo nas regiões da Bacia de Campos e do Pólo Pré-sal, devido à inviabilidade do escoamento do volume adicional pelos terminais costeiros existentes. Por conseguinte, haveria aumento da circulação de navios nas regiões costeiras, que são ambientalmente mais sensíveis.

Por fim, ressalta-se que a não execução do empreendimento implicaria na eliminação de geração de empregos, tributos, dinamização da economia, dentre outros, o que poderia contribuir para o desenvolvimento sustentável da região e do Brasil.

7. COMO SERÁ IMPLEMENTADA A UOTE?

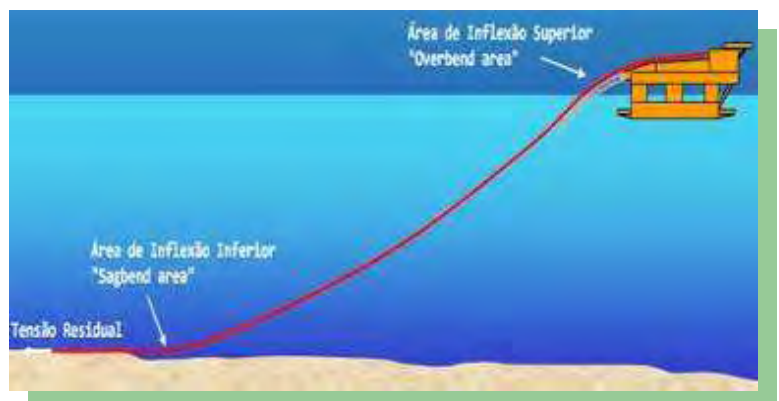
A construção do FSO será feita através da conversão de um casco de um navio de grande porte e montagem de todos os equipamentos e sistemas de armazenamento, transferências, controle, segurança e monitoramento. O FSO não será fabricado no Brasil, mas por outro lado, as monoboias serão montadas e fabricadas no Brasil, com grande parte de conteúdo nacional. Desta maneira, a maior parte da tecnologia e da fabricação da UOTE será brasileira.

Tanto o navio FSO como as monoboias serão transportados para o local de instalação da UOTE totalmente montados e prontos para uso, sendo então devidamente fixados no fundo do mar através de correntes de aço (amarras) e âncoras.



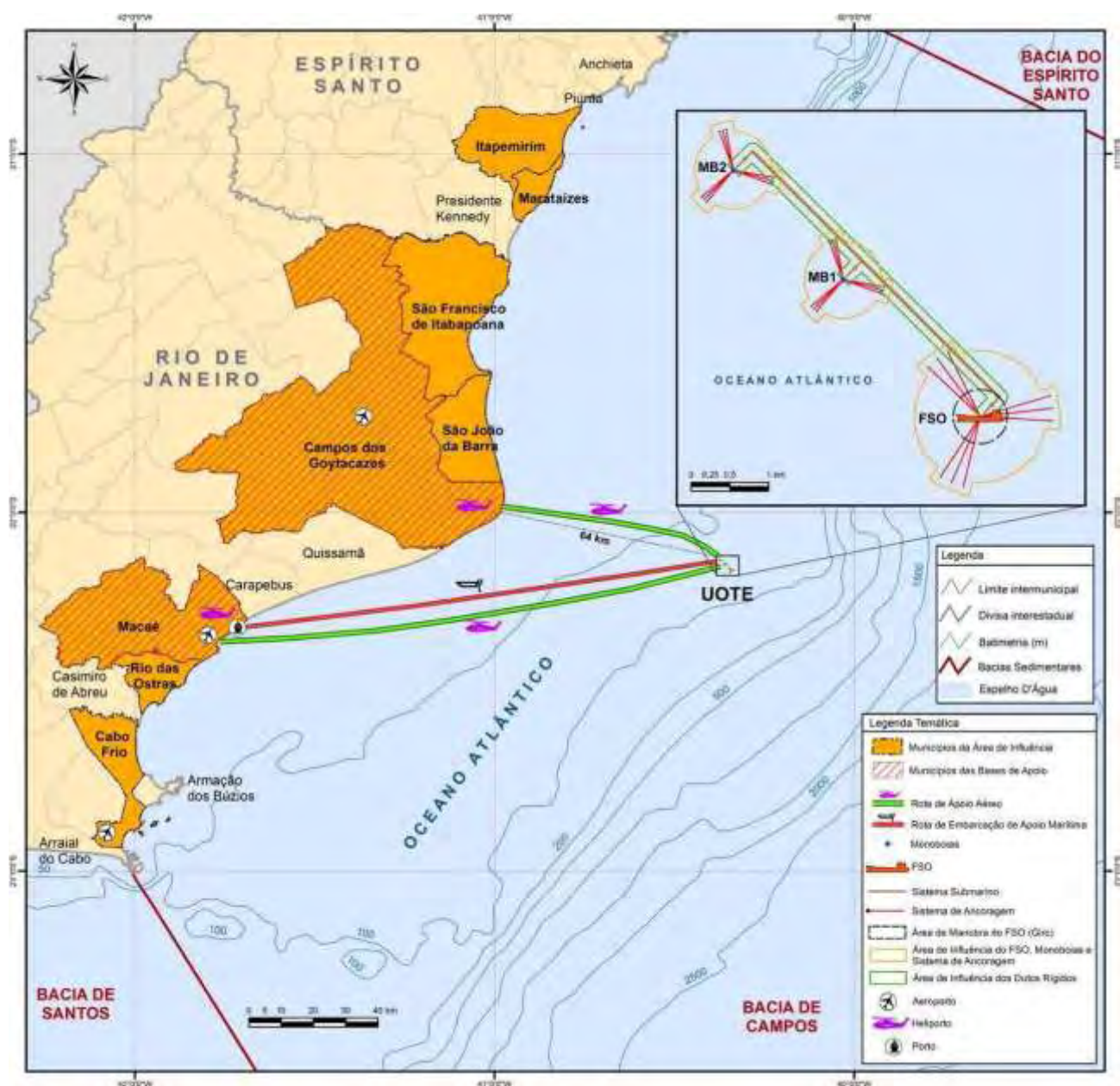
O Sistema Submarino, por sua vez, será composto por dutos rígidos e mangotes, totalmente fabricados no Brasil. Estes dutos serão instalados através de tecnologia de fabricação e lançamento já amplamente utilizada na Bacia de Campos – o método de lançamento “S”, chamado assim devido ao formato que o duto assume durante o lançamento no fundo do mar.

Destaca-se que todos os equipamentos e estruturas do Sistema Submarino serão testados com água do mar pressurizada para confirmar a ausência de qualquer tipo de vazamento, garantindo as condições adequadas e seguras para a operação.



8. QUAL A ÁREA INFLUENCIADA PELO EMPREENDIMENTO?

A Área de Influência foi definida seguindo os critérios de área ao redor das estruturas da Unidade, bases de apoio (marítima e aérea), áreas de rotas de embarcações e Municípios com pesca artesanal na área da UOTE. De acordo com estes critérios, fazem parte da Área de Influência da Unidade, os municípios de Itapemirim e Marataízes, no Estado do Espírito Santo, e os municípios de São Francisco de Itabapoana, São João da Barra, Campos dos Goytacazes, Macaé, Rio das Ostras e Cabo Frio, no Estado do Rio de Janeiro. A figura a seguir ilustra a área de influência da UOTE.



9. CONHECENDO A REGIÃO DA ÁREA DE INFLUÊNCIA

O Meio Natural

O clima da região da área de influência da UOTE é tropical, com verões úmidos e chuvosos, e invernos secos. Os ventos predominantes são os de nordeste (NE) e norte (N). Porém, a passagem de frentes frias ocasiona fortes ventos de sudeste (S)/sudoeste (SW), caracterizados por serem ventos que geram mudança de tempo.

As águas próximas à costa são influenciadas pelos rios presentes nessa região e são consideradas eutrofizadas (ricas em nutrientes), o que favorece a diversidade de espécies marinhas. Já as águas oceânicas, por não terem a influência dos rios, apresentam poucos nutrientes e menor variedade de espécies.

Dentro da região da Baía de Campos, são encontrados diversos ambientes com características biológicas diferenciadas, como praias, manguezais, lagoas, onde há uma rica variedade de espécies vegetais e de animais.





Costão Rochoso



Lagoa

Grande parte da Bacia de Campos é usada como área de pesca pela população dos Municípios costeiros. No verão, ocorre o fenômeno oceanográfico da **ressurgência**, quando as águas mais profundas, ricas em nutrientes, chegam à superfície, devido à ação dos ventos e do formato da linha de costa. Este fenômeno causa o aumento da produtividade pesqueira em alguns municípios da região da Bacia de Campos, como Arraial do Cabo e Cabo Frio.

Em função desta riqueza de ambientes e seres vivos, existe na região um grande número de Unidades de Conservação (UC), sendo Cabo Frio o município com o maior número de UCs (10 unidades).

*Unidades de Conservação existentes
na Área de Influência da UOTE*

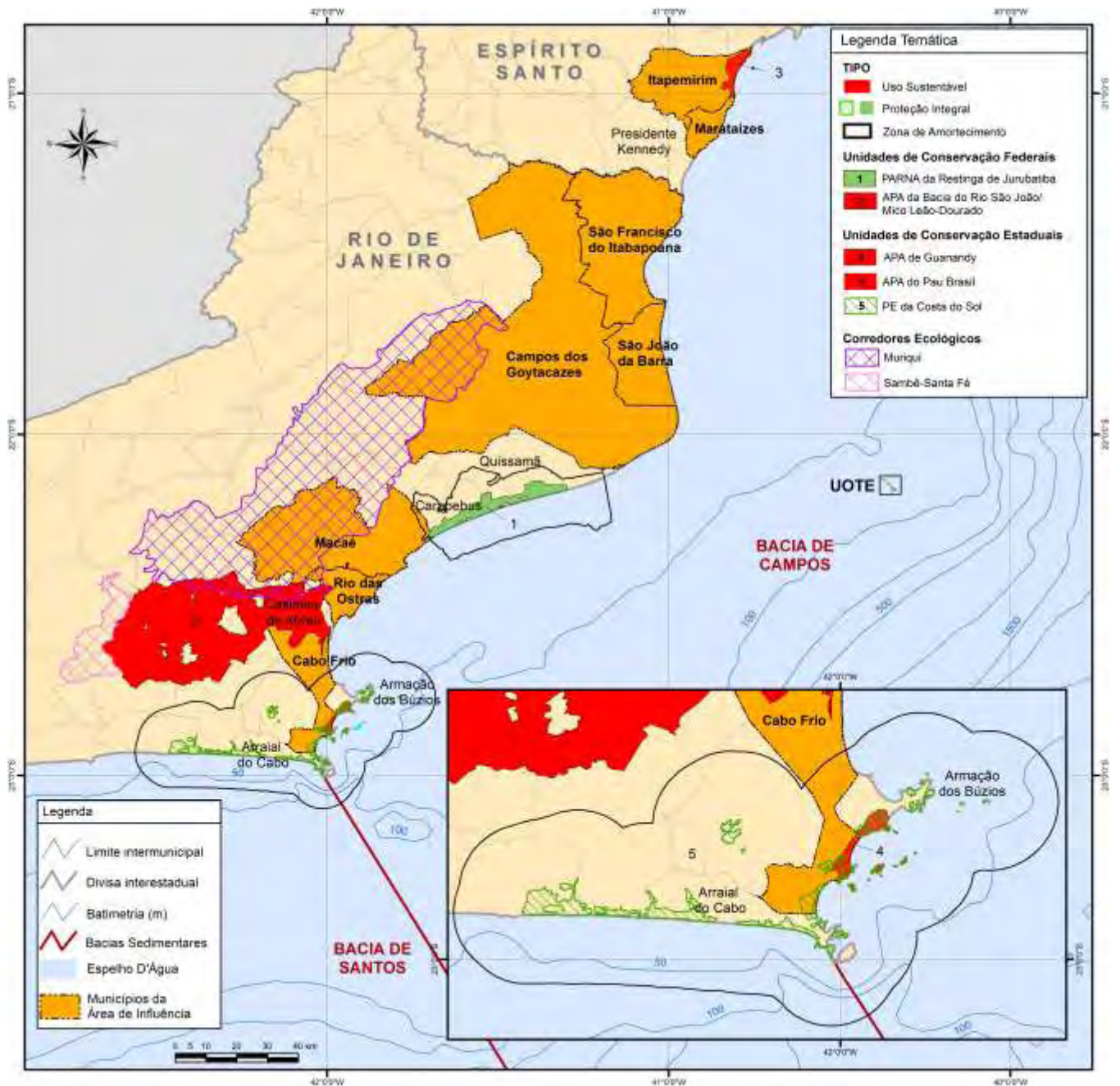
Categoria	UC Federal	UC Estadual	UC Municipal
Proteção Integral	01	02	10
Uso Sustentável	01	01	04
Subtotal	02	03	14
TOTAL	19		

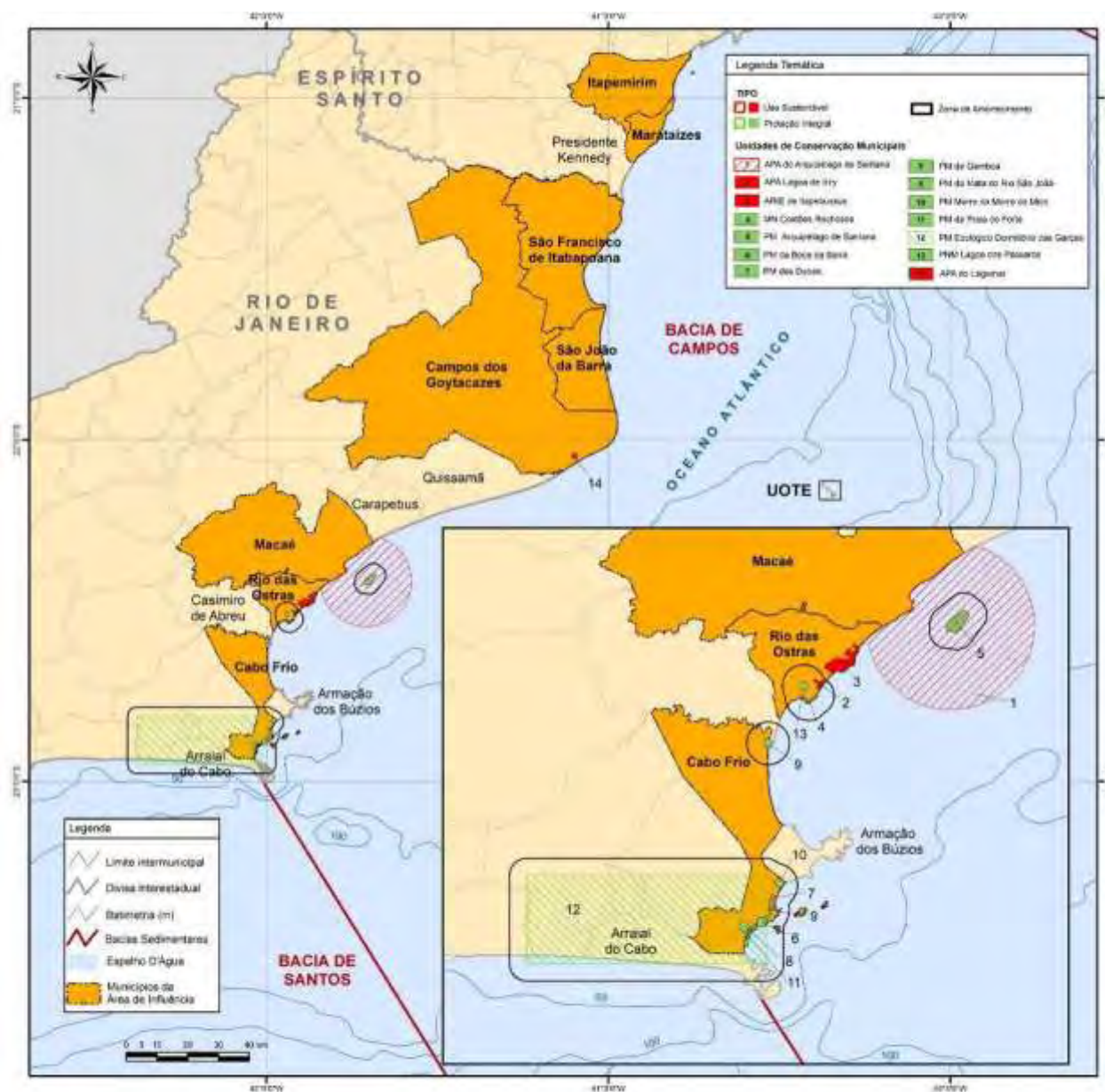


ARIE Itapebussus em Rio das Ostras



PARNA de Jurubatiba em Macaé, Quissamã e Carapebus





Com relação aos seres vivos, destacam-se alguns *bancos de algas* existentes na região da Bacia de Campos, com a ocorrência de algas vermelhas a uma profundidade de até 110 metros. Existem também bancos de algas pardas com algumas espécies endêmicas, ou seja, que ocorrem apenas nesta região.



Na região da Bacia de Campos também ocorrem **bancos de moluscos**, geralmente compostos por moluscos formados por duas conchas, como o mexilhão da figura ao lado. Em particular na Área de Influência da UOTE, destaca-se a presença das vieiras (*Euvola ziczac* e *Nodipecten nodosus*).



Vieira



Mexilhão

Com relação aos **recifes de corais**, foram registradas áreas com estes organismos ao longo da Área de Influência da Unidade. Na região de Cabo Frio, por exemplo, há registros de corais verdadeiros (*Siderastrea stellata*) e de outros cnidários (*Millepora alcicornis*, *Phyllogorgia dilatata*, *Aiptasia pallida*, *Palythoa* sp.).



Recifes de corais

A Bacia de Campos é frequentada temporária ou permanentemente por diversas espécies de **mamíferos marinhos** (botos, golfinhos e baleias), com destaque para a baleia-jubarte (*Megaptera novaeangliae*), que migra das águas frias da Antártica para as águas quentes do litoral brasileiro para se reproduzirem e alimentarem seus filhotes, passando pela Bacia de Campos entre os meses de julho e novembro.



Baleia Jubarte

Na Área de Influência da UOTE, podem ser encontradas cinco espécies de tartarugas marinhas: tartaruga-verde (*Chelonia mydas*), tartaruga-cabeçuda (*Caretta caretta*), tartaruga-de-pente (*Eretmochelys imbricata*), tartaruga-de-couro (*Dermochelys coriacea*) e tartaruga-oliva (*Lepidochelys olivácea*).



Tartaruga-de-pente



Tartaruga-cabeçuda

Em consequência das ameaças sofridas pelas tartarugas marinhas, o Ministério do Meio Ambiente (MMA) classificou estas cinco espécies como ameaçadas de extinção, ou seja, que correm o risco de desaparecer. Por esse motivo, a área do litoral entre os municípios de Macaé e São Francisco do Itabapoana, é considerada como área prioritária para conservação das tartarugas marinhas na costa brasileira

Na região da Bacia de Campos também há várias espécies de aves marinhas, como o atobá-marrom (*Sula leucogaster*), a fragata (*Fregata magnificens*) e o trinta-réis-de-bico-amarelo (*Sterna eurygnatha*) que utilizam a região como parte da sua rota migratória. Há também espécies ameaçadas de extinção como o albatroz-viajeiro (*Diomedea exulans*), o albatroz-real (*Diomedea epomophora*) e a pardela (*Procellaria aequinoctialis*).



Pardela



Albatroz

No conjunto de espécies consideradas importantes como recursos pesqueiros para a pesca comercial marinha na Área de Influência, merecem destaque a sardinha-verdadeira (*Sardinella brasiliensis*), a corvina (*Micropogonias furnieri*), a enchova (*Pomatomus saltatrix*), a cioba (*Lutjanus analis* e *Ocyurus chrysurus*). Uma parcela significativa de pescadores também se dedica à pesca do camarão na região.



Sardinha-verdadeira



Enchova

O Meio Socioeconômico

No Meio Socioeconômico, que diz respeito à economia, infraestrutura, cultura e organização social, a Área de Influência da UOTE abrange os municípios de Itapemirim e Marataízes, no Estado de Espírito Santo, e São Francisco de Itabapoana, São João da Barra, Campos dos Goytacazes, Macaé, Rio das Ostras e Cabo Frio, no Estado do Rio de Janeiro. Estes municípios estão divididos em três regiões administrativas diferentes, uma no Estado do Espírito Santo e duas no Estado do Rio de Janeiro.

Microrregião da MetrÓpole Expandida Sul (ES) = Municípios de Itapemirim e Marataízes. Esta Microrregião representa um importante polo turístico capixaba, possuindo como atrativo, além das praias e enseadas, as *areias monazíticas*.



Marataízes



Itapemirim

Região Norte Fluminense (RJ) = Municípios de São Francisco de Itabapoana, São João da Barra, Campos dos Goytacazes e Macaé. Entre esses, destacam-se Macaé e Campos dos Goytacazes, dois polos econômicos regionais, que concentram boa parte das atividades econômicas e da renda da região. A economia desses municípios é bastante influenciada pelas receitas geradas pelas atividades petrolíferas.



São Francisco de Itabapoana



Macaé

Região das Baixadas Litorâneas (RJ) = Municípios de Rio das Ostras e Cabo Frio, que têm sua economia baseada nas atividades de turismo e de lazer. Rio das Ostras, especialmente, também tem se especializado no setor de serviços voltados às atividades petrolíferas, por ser próximo de Macaé.



A presença de praias, restingas, dunas, lagoas, estuários e costões, além das atrações histórico-culturais na região faz com que a faixa litorânea seja bastante utilizada para o turismo e o lazer e considerada um ótimo local para a pesca e para a prática de esportes náuticos, como vela, surfe e mergulho. Isso atrai, todos os anos, uma grande quantidade de turistas e veranistas.

O número de turistas e veranistas que visita a região também favorece a economia local, gerando emprego e renda para os municípios turísticos, como Cabo Frio e Rio das Ostras. Os tipos de turismo praticados na região são o de segunda residência, aluguel por temporada, ocupação hoteleira/pousada e o turismo de negócios, este último principalmente em Macaé.

Em relação à exploração e produção de petróleo na Bacia de Campos, a partir da década de 1970, esta atividade ganhou importância em alguns municípios da Área de Influência, sendo atualmente uma das principais atividades econômicas dos municípios como Campos dos Goytacazes e Macaé.

Assim como o turismo, esta atividade tem intensificado o crescimento do setor de comércio e serviços nesses municípios e nos municípios próximos, como Cabo Frio e Rio das Ostras. Este crescimento está relacionado ao aumento do número de empresas internacionais que passaram a operar no Brasil e ao aparecimento de pequenas e médias empresas brasileiras operando também nos segmentos relacionados às atividades de exploração.

Além do crescimento do setor de comércio e serviços, atividade petrolífera marítima na Bacia de Campos tem exigido dos municípios envolvidos melhorias na infraestrutura de transportes, em especial a portuária e aérea. Nesse sentido, merecem destaque o Terminal Alfandegário de Imbetiba (TAI), em Macaé, a principal base de apoio marítimo da UOTE, o Aeroporto de Macaé, em Macaé, e o Heliporto de Farol de São Tomé, em Campos dos Goytacazes, importantes bases de apoio aéreas.



Aeroporto de Macaé (RJ)

Todos os municípios inseridos na Área de Influência da UOTE desenvolvem atividades relacionadas à pesca para fins comerciais. A cadeia produtiva da pesca artesanal nestes municípios se baseia, principalmente, na venda do pescado a atravessadores, os responsáveis pelo fornecimento dos insumos, como gelo e combustível e, em alguns casos, pela compra e revenda do produto. De modo geral, a produção destina-se aos mercados local e regional.



Itapemirim (ES)

As principais espécies capturadas nestes municípios são: camarão-barba-ruça, camarão-sete-barbas, camarão-rosa, camarão-branco, corvina, sardinha, dourado, atum, pargo, bonito, peroá, lula, lagosta, entre outros menos expressivos.

Em relação às artes de pesca, destaca-se a variedade dos petrechos utilizados, destacando-se o arrasto do camarão, a pesca de linha e o espinhel. A diversidade de petrechos está diretamente associada aos diferentes tipos de embarcações encontrados e aos locais de captura, que estão em áreas distantes da costa e com profundidade de até 100 metros.



Pontal da Barra, Maratázes (ES)

Como medida de preservação dos estoques pesqueiros, é importante destacar as épocas de **defeso** e de safra das principais espécies capturadas. A determinação do defeso, assim como o respeito a esta determinação, são de grande importância para a preservação das espécies e para a garantia da renovação dos estoques pesqueiros.



Macaé (RJ)

Período de defeso de algumas das principais espécies capturadas na Área de Influência.

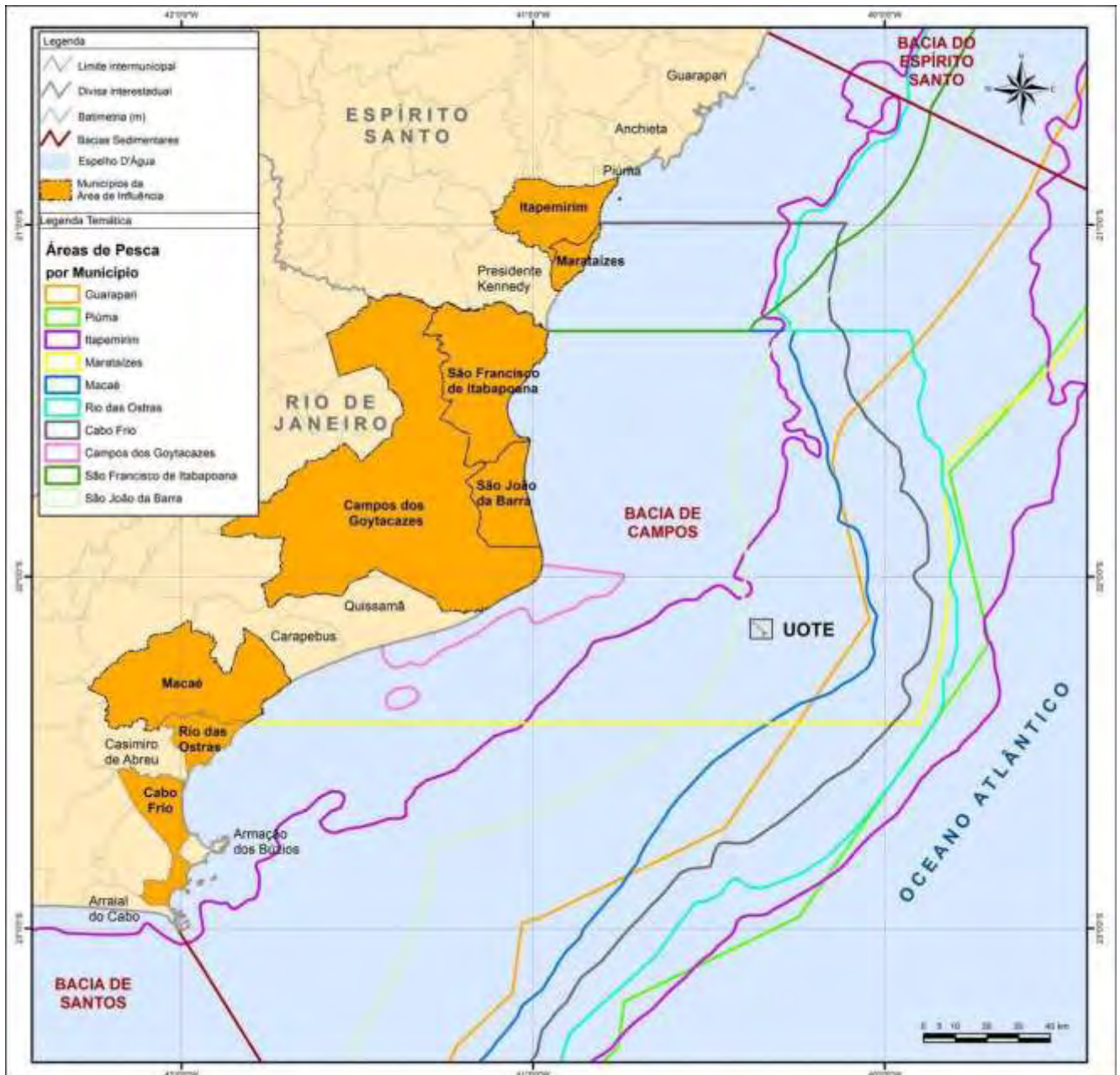
ESPÉCIES	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ
Camarão-sete-barbas												
Camarão-rosa												
Camarão-branco												
Camarão-barba-ruça												
Caranguejo												
Sardinha verdadeira												
Lagosta vermelha												
Lagosta Rabo Verde												
Mexilhão												

Fonte: Levantamento de Campo Habtec (2002, 2005, 2007 e 2009) e informações do IBAMA.

Cada comunidade de pescadores tem uma área de pesca, com isso, foi possível montar um mapa com a área de pesca de cada município da Área de Influência da UOTE.



Farol de São Tomé (RJ)



Em todos os municípios da Área de Influência da UOTE existem diversas entidades representativas de pescadores, conforme apresentado a seguir.

Entidades representativas dos pescadores nos municípios da Área de Influência.

MUNICÍPIO	ENTIDADE
ESTADO DO ESPÍRITO SANTO	
Itapemirim	Associação dos Pescadores do Distrito de Itaipava
	Associação dos Armadores de Pesca
	Colônia de Pescadores Z-10 – Dom Pedro I
Marataízes	Colônia de Pescadores Z -08
	Associação de Pescadores de Marataízes
ESTADO DO RIO DE JANEIRO	
São Francisco do Itabapoana	Colônia de Pescadores Z-01
	Capatazia da Barra
	Capatazia da Guaxindiba
	Associação de Pescadores de Barra de Itabapoana
São João da Barra	Colônia de Pescadores Z-02 – Atafona
	Associação dos Pescadores do Parque dos Prazeres
	Associação dos Pescadores Artesanais de Ponta Grossa dos Fidalgos
	Associação de Moradores e Amigos da Vila dos Pescadores
Campos dos Goytacazes	Associação de Pescadores de São João Barra
	Colônia de Pescadores Z-19
	Associação dos Pescadores da Lagoa de Cima
Macaé	Associação dos Pescadores de Coroa Grande
	Cooperativa Mista de Pescadores de Macaé
	Colônia de Pescadores – Z-03
Rio das Ostras	Associação Mista de Pescadores de Macaé
	Colônia de Pescadores Z- 22
Cabo Frio	Associação dos Pescadores Rio São João
	Associação de Pescadores, Aquicultores e Amigos da Praia de Siqueira
	AMAR - Associação dos Maricultores de Cabo Frio
	APEAG - Associação dos Pescadores e Amigos da Gamboa
	Instituto Cultural Espaço à Cultura da Pesca - Esculp
	Federação dos Pescadores – FAPA – Cabo Frio
Colônia de Pescadores Z-04	

Qualidade e Sensibilidade Ambiental da Área

Com o objetivo de evidenciar as áreas mais importantes da região de influência da UOTE, na Bacia de Campos, foi realizada uma análise da sensibilidade do ambiente onde estará inserida a Unidade, de acordo com os critérios mundialmente reconhecidos. Esta análise permitiu um conhecimento da qualidade ambiental da região através dos fatores ambientais sensíveis, servindo de subsídio para a avaliação dos impactos efetivos e potenciais da UOTE, relacionados nos próximos itens deste RIMA.

A região costeira da Área de Influência da UOTE apresenta áreas que variam de extrema à alta importância biológica para a conservação de ecossistemas, ainda que as praias e dunas do litoral do Espírito Santo sejam consideradas pelo Ministério do Meio Ambiente (MMA) como “pouco conhecidas”. Segundo o MMA, o Norte Fluminense é classificado como área de extrema importância ambiental e prioritária para a preservação de lagoas costeiras, manguezais e restingas.



Parque Nacional da Restinga de Jurubatiba

Tais ecossistemas possuem espécies endêmicas e/ou ameaçadas de extinção, além de áreas de reprodução de aves marinhas e de deslocamento e alimentação de tartarugas e cetáceos.

Do ponto de vista socioeconômico, destaca-se o crescimento demográfico da região litorânea da Bacia de Campos, em função do turismo e do aumento da exploração de petróleo e gás natural.

A riqueza biológica de regiões caracterizadas como berçários ecológicos – os manguezais e a foz de rios – faz da pesca uma importante atividade comercial e de subsistência para as comunidades de alguns trechos da região litorânea.

10. OS IMPACTOS E AS MEDIDAS AMBIENTAIS PROPOSTAS

A Metodologia Utilizada

Os impactos ambientais foram identificados e avaliados a partir da análise das possíveis mudanças geradas pelas etapas de Planejamento, Instalação, Operação e Desativação da UOTE nos meios natural e socioeconômico.

Para a avaliação dos impactos ambientais foram adotados critérios consagrados para estes Estudos de Impacto Ambiental, dentre eles, destacam-se:

QUALIFICAÇÃO		IMPORTÂNCIA	
Positivo:	quando o impacto gera a melhoria ambiental	Pequena:	aquele impacto cuja relevância da alteração para a atividade é pequena
Negativo:	quando o impacto gera a perda da qualidade ambiental	Média:	aquele impacto cuja relevância da alteração para a atividade é média
		Grande:	aquele impacto cuja relevância da alteração para a atividade é grande

Depois de identificados e avaliados todos os impactos ambientais, foram propostas medidas que têm como principal objetivo manter ou melhorar as condições socioambientais da região da área de influência da UOTE.

As medidas ambientais são importantes ferramentas de gestão ambiental, pois podem reduzir as consequências das alterações ambientais consideradas negativas e potencializar as alterações entendidas como positivas. Estas medidas foram classificadas como apresentado no quadro a seguir.

Classificação das medidas ambientais propostas para os impactos da UOTE.

MEDIDA	CONCEITOS
MEDIDA MITIGADORA	Ação que tem como objetivo a redução dos efeitos de um impacto negativo. Pode ter caráter preventivo , quando a medida busca prevenir a ocorrência de um impacto ou corretivo , quando a medida pretende a correção de um impacto ocorrido. A eficácia deste tipo de medida pode ser alta, média ou baixa .
MEDIDA CONTROLE	Ação que tem como objetivo acompanhar as condições do fator ambiental afetado, permitindo confirmar se um determinado impacto foi corretamente avaliado e se a medida mitigadora proposta para este impacto foi eficaz. Este tipo de medida também serve de base para propor medidas mitigadoras e para o aumento do conhecimento tecnológico e científico.
MEDIDA COMPENSATÓRIA	Ação que tem como objetivo repor os bens ambientais perdidos, causados ou não pela ação da atividade.
MEDIDA POTENCIALIZADORA	Ação que tem como objetivo aumentar as consequências de um impacto positivo. A eficácia deste tipo de medida pode ser alta, média ou baixa .

A seguir, são apresentadas todas as alterações esperadas devido ao empreendimento UOTE, como também as medidas ambientais que serão adotadas para minimizar os efeitos negativos ou maximizar os efeitos positivos destes impactos.

Os Impactos sobre o Meio Natural

(1) Alteração da morfologia de fundo (relevo) do assoalho marinho

Para a implantação da UOTE, será necessária a instalação de estruturas sobre o fundo marinho, como as âncoras das estruturas flutuantes e o sistema submarino. Considera-se que haverá alterações no solo marinho nos pontos onde essas estruturas ficarem expostas sobre o fundo. Este impacto foi considerado **negativo** e de **pequena importância**.

Medida Ambiental Proposta	Acompanhamento das interferências ambientais da instalação dos Sistemas de Ancoragem (FSO e Monoboias) e Submarino
Projeto Relacionado	Projeto de Monitoramento Ambiental

(2) Alteração da qualidade da água

Durante as etapas de Instalação, Operação e Desativação da UOTE serão gerados restos de alimentos, efluentes sanitários, ou seja, resíduos gerados a partir da utilização de banheiros, chuveiros e pias e águas oleosas pelas embarcações de apoio e pelo FSO. Os restos alimentares serão triturados e todos os efluentes serão tratados em unidades de tratamento projetadas para atender a capacidade de máxima lotação das embarcações. Somente após esses processos, serão descartados no mar, atendendo a todas as exigências do IBAMA e dos órgãos internacionais. Com isto, este impacto **negativo** foi considerado de **pequena importância**.

Medida Ambiental Proposta	Gerenciamento dos Efluentes Líquidos
Projeto Relacionado	Projeto de Controle da Poluição

(3) Alteração da qualidade do ar

Durante a operação da UOTE, serão utilizados combustíveis nos motogeradores - motores que fornecerão a energia elétrica para toda a UOTE - e nas caldeiras, que produzirão o calor para o aquecimento da carga e outros serviços. A queima destes combustíveis gerará uma emissão contínua de gases de combustão, que poderá resultar em ligeira alteração na qualidade do ar na região bem próxima ao FSO.

Porém, as ótimas condições de ventilação destas áreas marítimas garantem a dispersão destes gases, e, dessa forma, as alterações serão bem menores em relação aos padrões estabelecidos pelos órgãos ambientais. Isto inclusive já foi constatado por estudos já realizados na região da Bacia de Campos. Desta forma, este impacto que é **negativo** foi considerado de **pequena importância**.

Medida Ambiental Proposta	Gerenciamento das emissões atmosféricas
Projeto Relacionado	Projeto de Controle da Poluição

(4) Alteração da biota marinha

O impacto sobre a biota marinha poderá acontecer de duas maneiras. No caso das comunidades bentônicas, organismos que vivem no solo marinho e apresentam pouca ou nenhuma capacidade de locomoção, estas poderão ser afetadas pelas estruturas de fixação do FSO e Monoboias no fundo do mar (âncoras) e pelas estruturas dos dutos rígidos e outros equipamentos, como os conjuntos de válvulas.

Já os peixes, moluscos e demais organismos marinhos que ficam na coluna d'água poderão sofrer algum tipo de interferência da UOTE em função do descarte de efluentes (sanitários e águas oleosas) e restos alimentares, o que atrairá esses seres para as proximidades da Unidade. Porém, conforme já explicado no impacto nº 2, todos os efluentes e os restos de alimentos somente serão descartados no mar após tratamento em unidades projetadas especificamente para isto, em conformidade com as exigências do IBAMA e demais órgãos internacionais.

Por estes motivos e pela duração do empreendimento, este impacto foi considerado **negativo** e de **média importância**.

Medidas Ambientais Propostas	Acompanhamento das interferências ambientais da instalação dos sistemas de ancoragem (FSO e Monoboias) e Sistema Submarino Gerenciamento de Efluentes Líquidos Desativação do empreendimento de acordo com legislação
Projetos Relacionados	Projeto de Monitoramento Ambiental Projeto de Controle da Poluição Projeto de Desativação

Os Impactos sobre o Meio Socioeconômico

(5) Geração de expectativas

As expectativas causadas pela implantação deste tipo de projeto na região junto às instituições e empresas ligadas ao turismo, organizações não governamentais e à população em geral, estão normalmente relacionadas a: geração de empregos; geração de recursos financeiros; atração de novos moradores para a região, além de incertezas por parte dos pescadores artesanais e dúvidas em relação aos possíveis impactos. Portanto, este impacto foi considerado **negativo** e de **média importância**.

Medida Ambiental Proposta	Esclarecimento da população e autoridades da área de influência
Projetos Relacionados	Projeto de Comunicação Social

(6) Interferência na atividade pesqueira

Seguindo as normas da Marinha do Brasil, será criada uma zona de segurança de 500m de distância no entorno do FSO e das monoboias para garantir a segurança das operações da UOTE e evitar acidentes que venham a colocar em risco as instalações, embarcações de apoio e os trabalhadores, e ainda, inclusive, as eventuais embarcações dos pescadores.

Por outro lado, como zona de segurança, a atividade pesqueira também ficará proibida nestas áreas, devido à proibição de navegação de embarcações não envolvidas com as atividades da UOTE.

Apesar de ser uma regra da Marinha do Brasil e para evitar os riscos de acidentes, esta proibição poderá gerar conflitos com os pescadores, caso não sejam tomadas medidas comunicativas e educativas cabíveis. Portanto, este impacto foi considerado **negativo** e de **média importância**.

Medidas Ambientais Propostas	Esclarecimento das comunidades pesqueiras da área de influência Ações educativas com as comunidades de pescadores artesanais voltadas para a sustentabilidade
Projetos Relacionados	Projeto de Comunicação Social Projeto de Educação Ambiental

(7) Pressão sobre a infraestrutura de disposição final de resíduos sólidos

Como todo o processo produtivo, as atividades da UOTE irão gerar diversos tipos de resíduos sólidos, como os materiais recicláveis (materiais limpos como papel, papelão, plástico, vidro, sucatas metálicas e de madeira e outros), os resíduos oleosos e/ou contaminados com óleo (estopa suja de óleo, lubrificantes usados e outros), os resíduos químicos de laboratório, os resíduos não recicláveis como o lixo comum, os restos alimentares, entre outros.

Enquanto que os restos alimentares serão triturados e lançados ao mar, todos os demais resíduos sólidos serão coletados separadamente em coletores específicos, armazenados em locais apropriados, transportados para a base de apoio em terra e de onde terão sua disposição final, conforme recomendam as normas brasileiras e internacionais específicas.

A Petrobras já dispõe de procedimentos específicos e estrutura de apoio para o gerenciamento dos seus resíduos na Bacia de Campos, que contemplam todos os resíduos previstos para serem gerados pela UOTE. Ressalta-se que os materiais recicláveis serão repassados para empresas especializadas, que farão o seu reuso ou a sua reciclagem. Assim, este impacto **negativo** foi considerado de **pequena importância**.

Medidas Ambientais Propostas	Gerenciamento de Resíduos Sólidos Reciclagem de todos os materiais recicláveis Educação Ambiental dos Trabalhadores
Projetos Relacionados	Projeto de Controle da Poluição Projeto de Educação Ambiental dos Trabalhadores

(8) Geração ou manutenção de empregos diretos e indiretos

Na fase de Planejamento, a UOTE demandará mão de obra relacionada aos serviços especializados de detalhamento de projeto, fabricação, montagem e suprimento das monoboias, mangotes, tubos e demais equipamentos do Sistema Submarino e outros.

Para a fase de Instalação, estima-se a necessidade de mobilização de cerca de 180 trabalhadores diretos. Prevê-se que a maior parte deste contingente já faça parte dos quadros do Sistema Petrobras e das empresas contratadas. Também serão necessários mais de 500 postos de trabalhos indiretos, tendo em vista as atividades de apoio, transporte e comercialização de insumos.

Já para a etapa de Operação é estimado um contingente de 120 trabalhadores diretos, sendo mais da metade funcionários pertencentes ao quadro fixo do Sistema Petrobras, e os demais contratados das empresas prestadoras de serviços.

Ainda assim, é possível prever que a operação da UOTE estimulará a abertura de novos postos de serviços indiretos, vinculados aos ramos de alimentação, aluguel, hospedagem, transporte e aquisição de bens e serviços, entre outros.

Desse modo, considerando o contingente estimado de empregos diretos, e que não é esperada a abertura de um grande número de postos de trabalho, e sim, a manutenção das vagas já preenchidas, e de empregos indiretos, este impacto **positivo** foi considerado de **média importância**.

Medida Ambiental Proposta	Sem medidas associadas
Projeto Relacionado	Sem Projetos associados

(9) Incremento das atividades da indústria, comércio e serviços

Conforme explicado no impacto nº8, a UOTE demandará no Brasil mão de obra relacionada aos serviços especializados de detalhamento de projeto, fabricação, montagem e suprimento das monoboias, mangotes, tubos e demais equipamentos do Sistema Submarino e outros.

Além disto, é esperado um aumento das atividades de comércio e serviços da região da área de influência devido à demanda de insumos e serviços, como os relacionados ao transporte dos trabalhadores, materiais, equipamentos e insumos, serviços de hotelaria, entre outros. Portanto, este é um impacto **positivo** e também considerado de **média importância**.

Medida Ambiental Proposta	Sem medidas associadas
Projeto Relacionado	Sem Projetos associados

(10) Pressão sobre o tráfego marítimo

Em função da instalação e operação da UOTE, é esperado um aumento do tráfego marítimo por conta da necessidade do transporte de materiais, resíduos sólidos, equipamentos e insumos e por conta ainda dos próprios serviços de manutenção das embarcações de apoio, que necessitarão se deslocar para a base marítima de apoio, o Terminal Alfandegário de Imbetiba (TAI).

Considerando-se o número de embarcações envolvidas e a estimativa de viagens por mês até esta base de apoio, este impacto **negativo** foi considerado de **pequena importância**.

Medidas Ambientais Propostas	Gerenciamento de Resíduos Sólidos Reciclagem de todos os materiais recicláveis Educação Ambiental dos Trabalhadores Atendimento às normas de segurança da navegação e uso do espaço aéreo
Projetos Relacionados	Projeto de Controle da Poluição Projeto de Educação Ambiental dos Trabalhadores Projeto de Comunicação Social Regional da Bacia de Campos

(11) Pressão sobre o tráfego aéreo

Da mesma forma que explicado no impacto anterior, a UOTE demandará também serviços de transporte relativo ao deslocamento dos trabalhadores até a Unidade. Este transporte será feito por meio de helicópteros que se deslocarão na rota entre as bases aéreas de apoio (Aeroporto de Macaé e Heliporto do Farol de São Tomé) até a UOTE, e vice-versa.

Estes serviços já são disponibilizados por estas bases de apoio aéreo em função das atividades petrolíferas existentes na Bacia de Campos, grande parte, inclusive, sob a responsabilidade da própria Petrobras. Esta demanda adicional de transporte de trabalhadores resultará em um aumento do tráfego aéreo.

Em função do intenso tráfego aéreo existente, e do reduzido aumento esperado, este impacto **negativo** foi considerado de **pequena importância**.

Medidas Ambientais Propostas	Atendimento às normas de segurança da navegação e uso do espaço aéreo
Projetos Relacionados	Projeto de Comunicação Social Regional da Bacia de Campos

(12) Pressão sobre infraestrutura portuária

Com a UOTE, haverá um aumento da demanda de transporte marítimo, que resultará em um aumento da demanda dos serviços de infraestrutura portuária de apoio. O embarque de insumos, embarque e desembarque de materiais e equipamentos e o desembarque de resíduos sólidos será feito pelo Terminal Alfandegário de Imbetiba (TAI), em Macaé, que será a base de apoio da UOTE, o que levará a um aumento de movimentação de embarcações na área portuária.

Tendo em vista toda a infraestrutura já disponível no TAI, este impacto **negativo** foi considerado de **pequena importância**.

Medidas Ambientais Propostas	Gerenciamento de Resíduos Sólidos Reciclagem de todos os materiais recicláveis Educação Ambiental dos Trabalhadores
Projetos Relacionados	Projeto de Controle da Poluição Projeto de Educação Ambiental dos Trabalhadores

(13) Aumento da receita tributária e incremento da economia local, estadual e nacional

Para a instalação e operação da UOTE será necessário adquirir equipamentos, diversos materiais e insumos, o que causará o aumento na arrecadação de impostos.

Está previsto, principalmente, o incremento da arrecadação de impostos vinculados à circulação de mercadorias (ICMS), à aquisição de produtos industrializados (IPI) e à prestação de serviços (ISS), resultando, assim, em um aumento de receitas municipais, estaduais e federais.

Em função do aumento de arrecadação, este impacto foi considerado **positivo**, porém, uma vez que o FSO será construído fora do país, foi considerado de **pequena importância**.

Medida Ambiental Proposta	Sem medidas associadas
Projeto Relacionado	Sem Projetos associados

(14) Aumento do conhecimento técnico-científico

A instalação da UOTE trará o aumento do conhecimento operacional e a possibilidade de aprimoramento das técnicas que envolvem a logística de escoamento da produção de óleos, atualmente realizada em terminais situados nas regiões costeiras.

Esta inovação tecnológica da UOTE para o escoamento da produção de petróleos, dada pelo seu arranjo, poderá se constituir como um avanço frente aos recursos existentes na atualidade para esse tipo de atividade, além de possibilitar uma redução ou mitigar os efeitos oriundos do trânsito de navios aliviadores na região costeira do Brasil.

O conhecimento técnico-científico gerado será de interesse nacional e internacional e fomentador do aprimoramento destas tecnologias de escoamento da produção petrolífera, focando inclusive a gestão ambiental.

Frente ao ganho do conhecimento e do interesse global, este impacto **positivo** foi considerado de **média importância**.

Medida Ambiental Proposta	Sistematização e publicação dos dados técnicos e socioambientais obtidos
Projeto Relacionado	Projeto de Comunicação Social

(15) Aumento da capacidade de transferência e exportação do óleo produzido no Brasil

A UOTE viabilizará o escoamento e exportação de petróleo produzidos na Bacia de Campos, principalmente, e também do Pólo Pré-sal, devido ao aumento acelerado da produção nos próximos anos e do esgotamento da capacidade instalada nos terminais costeiros. Em função da proximidade com as plataformas de produção devido à sua localização em área centralizada e estratégica da Bacia de Campos, a UOTE permitirá que os óleos ali produzidos sejam transferidos para navios petroleiros que se direcionarão diretamente para os pontos de entrega, seja no mercado interno (refinarias) ou para outros países (China e Índia, por exemplo).

Atualmente, cerca de 80% do óleo produzido na Bacia de Campos é escoado para terminais marítimos costeiros através de navios aliviadores. Diante do volume de produção que tem sido atingido, constata-se um aumento no número de embarcações que se dirigem a estes terminais, provocando congestionamento nos píeres e, conseqüentemente, aumento das filas de espera. Com o início da exploração do polo Pré-Sal, a tendência é que este volume seja ainda maior, caso a capacidade de escoamento instalada não seja ampliada.

Assim, é esperado que a instalação da UOTE reduza o trânsito de navios aliviadores na região costeira e a conseqüente pressão sobre os terminais terrestres do país, para onde este tipo de embarcação dirige-se atualmente para estas operações de transferência.

Quando estiver em operação, a UOTE terá uma capacidade de escoamento total instalada de 19,6 milhões de barris de petróleo por mês (1 barril = 159 L), o que equivalerá a quase 37% de toda a produção mensal atual da Bacia de Campos.

Em função de ser a UOTE estratégica para o Brasil no escoamento dos petróleo produzidos na Bacia de Campos e do Pólo Pré-sal, principalmente nos próximos anos, este impacto **positivo** foi considerado de **grande importância**.

Medida Ambiental Proposta	Otimização do uso do recurso UOTE
Projeto Relacionado	Projeto de Comunicação Social

11. OS PROJETOS SOCIOAMBIENTAIS

Uma das ferramentas para gestão ambiental de empreendimentos é a sistematização das medidas mitigadoras e/ou potencializadoras dos impactos identificados em projetos executivos estruturados.

Neste sentido, todas as medidas socioambientais propostas para a mitigação e/ou potencialização dos impactos da UOTE foram estruturadas, consolidadas e/ou integradas nos Projetos Sociambientais apresentados neste item. Dentre estes projetos, cabe ressaltar que a Petrobras vem envidando esforços para a sistematização de projetos continuados na Bacia de Campos, tanto na base regional como na específica. Esta sistemática tem como principal objetivo otimizar os esforços atualmente empreendidos, visando à obtenção de resultados mais consistentes.

A elaboração e execução dos Projetos Sociambientais são exigências do IBAMA e atendem às diretrizes das Resoluções CONAMA Nº 001/86, 23/94 e 237/97 e à Norma Técnica 01/11. Com esses projetos a serem implantados e/ou continuados pela Petrobras, espera-se alcançar a gestão dos empreendimentos na Bacia de Campos, inclusive da UOTE, garantindo a manutenção e/ou melhoria da qualidade socioambiental da região.

- **Projeto de Monitoramento Ambiental (PMA)**

Projeto de Monitoramento Ambiental justifica-se pela necessidade de se identificar, através de amostragens periódicas, possíveis alterações no meio ambiente associadas às atividades realizadas por um determinado empreendimento ou atividade.



- **Projeto de Controle da Poluição (PCP)**

O Projeto de Controle da Poluição estabelece procedimentos de rotina para garantir o controle adequado dos efluentes líquidos, resíduos sólidos e emissões gasosas, gerados pela atividade, atendendo à legislação ambiental e prevenindo a poluição ambiental.



- **Projeto de Comunicação Social (PCS)**

Este projeto visa esclarecer a população em geral da Área de Influência de cada empreendimento sobre as atividades da Petrobras na Bacia de Campos, suas consequências socioambientais, as medidas adotadas para minimizar e/ou potencializar os impactos de determinado empreendimento. Visa ainda repassar orientações sobre os riscos das atividades e as medidas necessárias para a segurança da população. Todas estas ações comunicativas objetivam fortalecer um canal de comunicação entre a empresa e as comunidades.



O canal permanente com a comunidade para esclarecimentos, reclamações e comunicação de eventuais acidentes é o Disque Cidadão – Fone: 0800 8821234 (Horário de Atendimento 24 Horas).

- **Projeto de Educação Ambiental (PEA)**

O Projeto de Educação Ambiental tem como objetivo promover ações de Educação Ambiental referentes aos processos de licenciamento da Petrobras na Bacia de Campos e oferecer condições para a participação qualificada dos grupos sociais afetados por suas atividades, por meio de diagnósticos e projetos construídos junto às comunidades e pescadores artesanais.



- **Projeto de Educação Ambiental dos Trabalhadores (PEAT)**

O Projeto de Educação Ambiental dos Trabalhadores – PEAT buscará desenvolver, entre os colaboradores da UOTE, conhecimentos que possibilitem atitudes individuais e coletivas de preservação e respeito ao meio ambiente, inclusive no desenvolvimento de suas atividades profissionais e cotidianas.



Os trabalhadores serão treinados quanto: aos aspectos tecnológicos e legais pertinentes à atividade; às ações e procedimentos a serem adotados nas emergências ambientais; e nos aspectos de coleta seletiva de resíduos sólidos e à geração e controle de efluentes líquidos e emissões gasosas.

- **Projeto de Desativação da UOTE**

Este Projeto contempla os procedimentos a serem adotados a desativação da UOTE ao final de sua vida útil, ou seja, os procedimentos para a remoção e abandono de suas estruturas, considerando as variáveis ambientais, técnicas, de segurança e econômicas, seguindo as normas e leis aplicáveis à época, contribuindo assim para a manutenção da qualidade ambiental da região de instalação.

- **Projeto de Segurança, Meio Ambiente e Saúde – SMS do Trabalhador**

O Projeto de SMS do Trabalhador visa proporcionar a prevenção de acidentes e doenças ocupacionais do trabalhador, através da eliminação ou minimização dos riscos, visando à preservação da saúde e integridade física dos trabalhadores envolvidos na fase de operação do empreendimento. O desenvolvimento e a execução deste Projeto será baseado no Programa de Prevenção de Riscos Ambientais - PPRA e no Programa de Controle Médico e Saúde Ocupacional – PCMSO, acompanhados pelos respectivos planos de ação.



12. OS RISCOS AMBIENTAIS E AS AÇÕES PREVENTIVAS E DE EMERGÊNCIA

Sempre que se planeja uma atividade ou empreendimento, devem ser feitas algumas perguntas:

- Quais os riscos da atividade para o meio ambiente?
- Os riscos ambientais identificados são toleráveis ou muito altos?
- Como podemos evitar que eventuais acidentes ambientais venham a acontecer?
- Caso venha a acontecer, quais serão os impactos de um eventual acidente de vazamento de petróleo e/ou derivados?
- Caso venha a acontecer, como podemos evitar que um acidente se torne um sério problema?

No caso da UOTE, as respostas a estas perguntas foram embasadas numa série de procedimentos e estudos e seguem detalhadas uma a uma a seguir.

1) Quais os riscos da atividade para o meio ambiente?

Todas as situações acidentais passíveis de evoluir para os casos de vazamentos de óleo e/ou derivados para o mar foram identificadas através da **Análise Preliminar de Perigos (APP)**, técnica de avaliação de riscos mundialmente conhecida e consagrada.

Foi feita uma **Análise Histórica de Acidentes** e os resultados mostraram que os acidentes ocorridos para atividades semelhantes foram, na grande maioria, de vazamentos de óleo no mar envolvendo pequenas quantidades liberadas e que, de modo geral, é baixa a probabilidade de acontecerem vazamentos maiores.

2) Os riscos ambientais identificados são toleráveis ou muito altos?

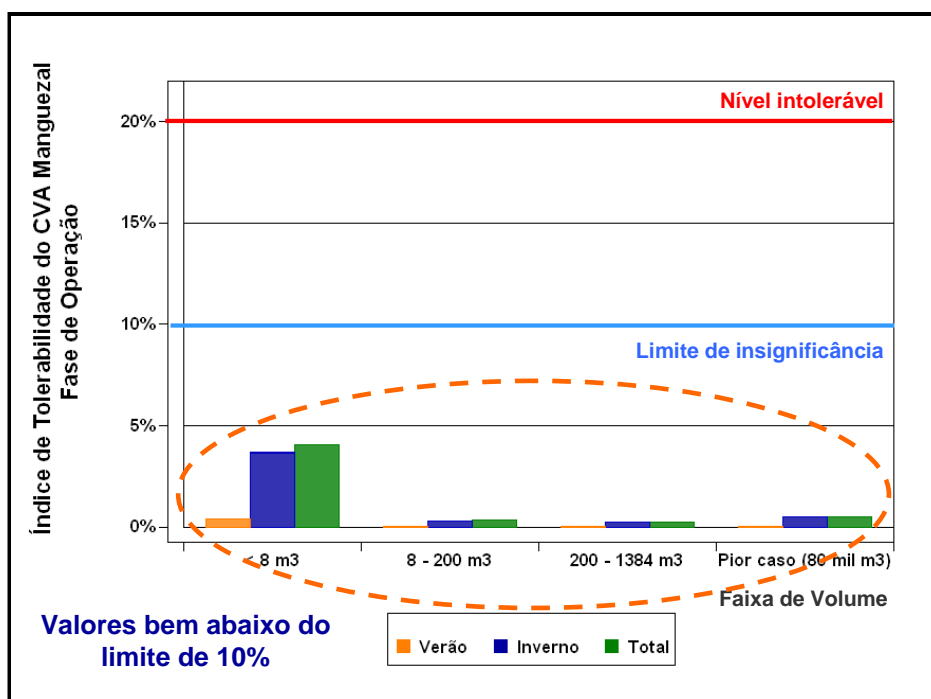
Os riscos associados a cada uma das situações acidentais identificadas através da APP foram agrupados por faixas de volume de vazamento.

Para avaliar se os riscos eram toleráveis ou muito altos, os mesmos foram quantificados utilizando-se ferramentas de **Estudos de Modelagens** de dispersão de óleo no mar, onde foram identificadas as áreas passíveis de serem atingidas e as probabilidades de isso acontecer.

Com base nos estudos de modelagens, foram identificados os Componentes de Valor Ambiental da área potencialmente atingida, para cada faixa de volume, e levantados os respectivos tempos de recuperação destes componentes após serem atingidos pelo óleo.

Após todos estes levantamentos e estudos, os riscos ambientais foram calculados e feita a avaliação de seu índice de tolerabilidade.

Os resultados da avaliação feita demonstraram que os riscos ambientais da UOTE são **plenamente aceitáveis**, com valores inferiores ao critério adotado (menores que 10%), conforme pode ser visualizado na figura a seguir.



3) Como podemos evitar que eventuais acidentes ambientais venham a acontecer?

Durante a realização da APP, onde participaram vários profissionais experientes nas diversas áreas relacionadas às atividades de logística de escoamento de petróleo da Petrobras e da Transpetro e/ou envolvidos no projeto da UOTE, foi identificada ainda uma série de medidas preventivas para cada uma das situações de vazamentos acidentais de óleo e/ou derivados no mar.

Ainda que tenha sido constatado que os riscos ambientais da UOTE são plenamente toleráveis, isto deve ser garantido com a adoção e cumprimento das medidas preventivas consideradas. A adoção destas medidas tem como objetivo principal reduzir as possibilidades de que qualquer uma das situações de riscos de vazamentos de óleo e/ou derivados no mar venha, de fato, ocorrer.

Neste sentido, todas estas medidas preventivas consideradas foram consolidadas e sistematizadas no **Plano de Gerenciamento de Riscos – PGR**. Dentre os procedimentos, e ações que serão tomadas, destacamos:

- Levantamento de informações sobre a Segurança do Processo;
- Revisão Periódica da Avaliação de Riscos;
- Procedimentos para avaliação e partida da Unidade;
- Elaboração de Procedimentos Operacionais;
- Programa de Inspeções Periódicas;
- Programas de Manutenção;
- Programa de Capacitação Técnica;
- Processo de Contratação de Serviços;
- Processo de Liberação de Serviços;
- Realização de Diálogo Diário de Segurança, Meio Ambiente e Saúde - DDSMS;
- Gestão de Mudanças;
- Realização de Auditorias.

4) Caso venha a acontecer, quais serão os impactos de um eventual acidente de vazamento de petróleo e/ou derivados?

Ainda que sejam tomadas uma série de medidas para que nenhuma situação de vazamento de óleo no mar venha de fato ocorrer, é importante avaliar os impactos de um possível acidente desta natureza. Assim, foi feita uma **Avaliação dos Impactos Potenciais** de vazamento de óleo no mar, sendo considerado para tal o vazamento de pior caso, ou seja, o maior volume de vazamento estimado.

No quadro a seguir é apresentado um resumo da avaliação feita para os 18 Impactos Potenciais identificados para os Meios Natural (Físico e Biótico) e Socioeconômico, sendo todos eles negativos.

Avaliação dos Impactos Potenciais.

Nº	IMPACTO	FATOR	IMPORTÂNCIA
MEIO NATURAL			
1	Alteração na qualidade da água	Água	Média
2	Alteração da qualidade do ar	Ar	Média
3	Alterações na biota marinha	Biota marinha	Pequena a Grande
4	Alterações na comunidade planctônica	Comunidade planctônica	Grande
5	Alterações na comunidade nectônica	Comunidade nectônica	Grande
6	Alterações na comunidade de aves marinhas	Aves marinhas	Grande
7	Interferências sobre os costões rochosos	Costões rochosos	Grande
8	Interferências sobre as áreas de manguezal e estuários	Manguezal e estuários	Grande
9	Interferências sobre as praias arenosas	Praias arenosas	Grande
10	Interferências sobre Unidades de Conservação	Unidades de Conservação	Grande
11	Interferências sobre os recursos pesqueiros	Recursos pesqueiros	Grande
MEIO SOCIOECONÔMICO			
12	Interferências sobre as atividades pesqueiras	Atividades pesqueiras	Grande
13	Interferências sobre as atividades turísticas	Atividades turísticas	Grande
14	Intensificação do tráfego marítimo	Tráfego marítimo	Média
15	Intensificação do tráfego aéreo	Tráfego aéreo	Pequena
16	Pressão sobre a infraestrutura portuária	Infraestrutura portuária	Pequena
17	Pressão sobre a infraestrutura final de resíduos sólidos e oleosos	Infraestrutura final de resíduos	Média
18	Interferências com aglomerações humanas situadas na trajetória da dispersão do óleo	Aglomerações humanas	Grande

5) Caso venha a acontecer, como podemos evitar que um acidente se torne um sério problema?

Mesmo que os riscos ambientais da UOTE tenham sido considerados plenamente toleráveis frente ao critério adotado, que as possibilidades de ocorrer um grande acidente de vazamento seja baixa, e ainda, que serão adotadas todas as medidas preventivas detalhadas no **Plano de Gerenciamento de Riscos – PGR** para que nenhum acidente venha a ocorrer de fato, temos que estar preparados para um acidente?

Temos sim que estar preparados para qualquer acidente de vazamento de óleo e/ou derivados. Caso venha a ocorrer de fato, temos que ter os recursos materiais e equipamentos para combater a emergência, além de manter as equipes da Unidade treinadas. Além das

equipes da UOTE, a Petrobras mantém ainda equipes dedicadas e treinadas para estas situações, que ficam de prontidão 24 horas por dia. Os treinamentos são feitos através dos exercícios simulados.

Estas medidas visam evitar que um acidente de vazamento se torne um problema sério e cause impactos importantes para o meio ambiente. Da mesma forma que as medidas preventivas, as medidas estabelecidas para minimizar o problema são consolidadas no **Plano de Emergência Individual – PEI**, que no caso da UOTE seguiu rigorosamente todas as exigências determinadas pelo **Conselho Nacional do Meio Ambiente –CONAMA**, através de sua Resolução nº 398/08.

O PEI detalha as ações de resposta a serem tomadas no caso de incidentes envolvendo derramamento de óleo na Unidade Marítima, identifica os responsáveis pela execução destas respostas e descreve todos os equipamentos e materiais necessários e disponíveis para as ações. No caso da Bacia de Campos, a Petrobras possui um Plano de Emergência Setorizado, o **Plano de Emergência para Vazamento de Óleo na Área Geográfica da Bacia de Campos – PEVO-BC**, que complementarará as ações estabelecidas no PEI da UOTE.

13. CONCLUSÕES

A UOTE viabilizará o escoamento e exportação de petróleo produzidos na Bacia de Campos, principalmente, e também do Pólo Pré-sal, devido ao aumento acelerado da produção nos próximos anos e do esgotamento da capacidade instalada nos terminais costeiros. Em função da proximidade com as plataformas de produção devido à sua localização em área centralizada e estratégica da Bacia de Campos, a UOTE permitirá que os óleos ali produzidos sejam transferidos para navios petroleiros que se direcionarão diretamente para os pontos de entrega, seja no mercado interno (refinarias) ou para outros países (China e Índia, por exemplo).

Atualmente, cerca de 80% do óleo produzido na Bacia de Campos é escoado para terminais marítimos costeiros através de navios aliviadores. Diante do volume de produção que tem sido atingido, constata-se um aumento no número de embarcações que se dirigem a estes terminais, provocando congestionamento nos píeres e, conseqüentemente, aumento das filas de espera. Com o início da exploração do polo Pré-Sal, a tendência é que este volume seja ainda maior, caso a capacidade de escoamento instalada não seja ampliada.

Assim, é esperado que a instalação da UOTE reduza o trânsito de navios aliviadores na região costeira e a conseqüente pressão sobre os terminais terrestres do país, para onde este tipo de embarcação dirige-se atualmente para estas operações de transferência.

Quando estiver em operação, a UOTE terá uma capacidade de escoamento total instalada de 19,6 milhões de barris de petróleo por mês (1 barril = 159 L), o que equivalerá a quase 37% de toda a produção mensal atual da Bacia de Campos.

A UOTE será estratégica para o Brasil no escoamento dos petróleo produzidos na Bacia de Campos e do Pólo Pré-sal, principalmente nos próximos anos.

Em relação à parte socioambiental, os vários estudos feitos e descritos neste Relatório de Impacto Ambiental mostraram que o empreendedor utilizou as melhores soluções tecnológicas para a instalação, operação e desativação da UOTE. Mostraram ainda as características da Área de Influência da Unidade, assim como sua sensibilidade ambiental. Através dos levantamentos das características da área e das informações do projeto fornecidas pela empreendedor foi possível identificar e avaliar os impactos e os riscos ambientais.

O cruzamento destas informações permitiu a proposição e consolidação de medidas ambientais que reduzem alguns impactos e previnem ou combatem os acidentes. A partir daí, foram elaborados e sistematizados projetos, programas e planos para a gestão ambiental do empreendimento da UOTE e integral cumprimento da legislação brasileira vigente. Todos estes projetos, programas e planos visam garantir a manutenção da qualidade socioambiental da região da área de influência.

Pelo exposto acima, o projeto da Unidade *Offshore* de Transferência e Exportação (UOTE) pode ser considerado um empreendimento **técnica, econômica, social e ambientalmente viável**, que vai melhorar a dinâmica de escoamento da produção da Bacia de Campos e futuramente do Pré-Sal.



14. EQUIPE TÉCNICA

A seguir, é apresentada a relação da equipe da Habtec responsável pela elaboração do Estudo de Impacto Ambiental da Unidade *Offshore* de Transferência e Exportação – UOTE, Bacia de Campos.

Nº	NOME	FORMAÇÃO PROFISSIONAL	FUNÇÃO/ÁREA DE ATUAÇÃO NO ESTUDO	REGISTRO PROFISSIONAL	CADASTRO IBAMA
Habtec – Rua 13 de Maio, 13/ sl. 1508, Rio de Janeiro, RJ Telefones de contato: (21) 2533-0188 e (21) 2532-4340					
1	<i>Alex da Silva Carvalho</i>	<i>Biólogo</i>	<i>Meio Biótico / Avaliação de Impactos</i>	CRBio-2 7867	3030970
2	<i>Aline Barros Martins</i>	<i>Geógrafa</i>	<i>Meio Socioeconômico / Avaliação de Impactos</i>	CREA 2006127524	900531
3	<i>Andressa de Oliveira Spata</i>	<i>Jornalista</i>	<i>Meio Socioeconômico / Avaliação de Impactos / RIMA</i>	*	4897378
4	<i>Elaine Neves Silveira Passos</i>	<i>Oceanógrafa</i>	<i>Meio Biótico / Avaliação de Impactos</i>	*	3174176
5	<i>Giselle da Silveira Abilio</i>	<i>Oceanógrafa</i>	<i>Caracterização da atividade / Análise das Alternativas / Meio Físico / Avaliação de Impactos</i>	*	521176
6	<i>Gustavo de la Reza, MSc.</i>	<i>Biólogo</i>	<i>Meio Biótico / Avaliação de Impactos</i>	CRBio-2 15.29	206009
7	<i>Juliana Viana Caldeira</i>	<i>Bióloga</i>	<i>Meio Biótico / Análise Integrada / Avaliação de Impactos / Medidas e Programas / Análise de Vulnerabilidade</i>	CRBio-2 71971	4921375
8	<i>Karen Lopes Dinucci, MSc.</i>	<i>Bióloga</i>	<i>Gerência / Área de Influência / Avaliação de Impactos</i>	CRBio-2 29340	199217
9	<i>Luciana Guedes Pereira, DSc.</i>	<i>Bióloga</i>	<i>Coordenação Técnica / Área de Influência / Avaliação de Impactos / Conclusão / RIMA</i>	CRBio-2 32557	598635
10	<i>Nelson Rocha</i>	<i>Engenheiro</i>	<i>Caracterização da Atividade / Análise das Alternativas / Avaliação de Impactos</i>	CREA/RJ 2009123612	2577870
11	<i>Patrícia Marques Golodne, MSc.</i>	<i>Bióloga</i>	<i>Meio Natural / Meio Socioeconômico / Avaliação de Impactos</i>	CRBio-2 71736	4934011
12	<i>Simone Masruha Ribeiro</i>	<i>Arqueóloga</i>	<i>Meio Socioeconômico</i>	*	1888309
13	<i>Tatiana dos Santos Rocha, MSc.</i>	<i>Geógrafa</i>	<i>Meio Socioeconômico</i>	CREA/RJ - 2008136201	3111630
14	<i>Tatiane Cristina Moraes de Souza</i>	<i>Ecóloga</i>	<i>Meio Biótico / Meio Socioeconômico / Avaliação de Impactos</i>	*	1583356
15	<i>Viviane Severiano dos Santos, MSc.</i>	<i>Bióloga</i>	<i>Coordenação Geral / Área de Influência / Meio Biótico / Avaliação de Impactos / Medidas e Programas</i>	CRBio-2 2365	210150

(*) Especialistas cujas profissões não possuem Conselho de Classe.

Esta equipe responsável contou com uma equipe de apoio, relacionada a seguir:

Equipe de apoio (por ordem alfabética)	
<i>Adeilson Barboza Nascimento</i>	<i>Flávia Santana (estagiária)</i>
<i>Ana Paula Souza Aguiar (estagiária)</i>	<i>Juliana Mendes Monteiro (estagiária)</i>
<i>Beatriz Pereira (estagiária)</i>	<i>Leonardo de Souza Dias</i>
<i>Camila de Souza Santiago Dias (estagiária)</i>	<i>Luciana Flaeschen</i>
<i>Celso Tadeu Santiago Dias</i>	<i>Sílvia Barbosa da Silva Pires</i>

Este documento foi elaborado e coordenado pela Habtec Engenharia Ambiental em parceria com a EIDOS do Brasil, a ASA e a ProOceano, que contribuíram com estudos específicos, e pelo próprio empreendedor, a Petrobras.

A seguir, é apresentada a relação da equipe da Petrobras que participou da elaboração do Estudo de Impacto Ambiental da Unidade *Offshore* de Transferência e Exportação - UOTE, Bacia de Campos.

Nº	N O M E	FORMAÇÃO PROFISSIONAL	REGISTRO PROFISSIONAL	CADASTRO IBAMA
Petrobras – Av. República do Chile, 65, Centro, Rio de Janeiro, RJ – CEP 20031-912				
1	<i>Carlos Antonio Fernandez</i>	<i>Técnico de Segurança</i>	Mte 37/00160-2	654312
2	<i>Geraldo Adriano Teixeira</i>	<i>Engenheiro Químico</i>	CRQ 03314937	301082
3	<i>Juliana Chaves Figueiredo de Assis</i>	<i>Bióloga</i>	CRBio 32115	95139
4	<i>Jussara Pires Vieira de Souza</i>	<i>Médica</i>	CRM 52 67044-8	5402569
5	<i>Nelson Barboza de Moura Filho</i>	<i>Técnico de Segurança</i>	Mte 51/02585-4	5321631
6	<i>Umberto Moreira de Azevedo</i>	<i>Técnico de Segurança</i>	Mte 000896.6	5316353
7	<i>Paulo de Társo Gonçalves</i>	<i>Técnico de Segurança</i>	Mt 37/01942-2	5398700
8	<i>Paulo Sérgio de Moraes</i>	<i>Técnico de Segurança</i>	Mt 37/00747-6	5403035