



Petróleo Brasileiro S.A.

ATIVIDADE DE PRODUÇÃO BACIA DE CAMPOS – CAMPO DE RONCADOR (FASE 2- MÓDULO 1A)

RELATÓRIO DE AVALIAÇÃO AMBIENTAL - RAA -

S U M Á R I O - Volume I/III

APRESENTAÇÃO

| | | | |
|-----------|-----------------------------------------------------------------|----------|------------|
| 1. | IDENTIFICAÇÃO DA ATIVIDADE DE PRODUÇÃO E DO EMPREENDEDOR | 1 | 2 |
| 1.1. | DENOMINAÇÃO OFICIAL DA ATIVIDADE DE PRODUÇÃO | 1 | 1 |
| 1.2. | IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDEDOR | 1 | 1 |
| 1.3. | IDENTIFICAÇÃO DA UNIDADE DE PRODUÇÃO | 2 | 2 |
| 2. | CARACTERIZAÇÃO DA ATIVIDADE | 1 | 115 |
| 2.1. | APRESENTAÇÃO | 1 | 10 |
| A | <u>Objetivos da Atividade</u> | 1 | 1 |
| B | <u>Cronograma de Execução da Atividade de Produção</u> | 1 | 2 |
| C | <u>Localização do Campo</u> | 3 | 4 |
| D | <u>Poços Produtores e Injetores</u> | 5 | 8 |
| E | <u>Localização da Unidade de Produção</u> | 8 | 9 |
| F | <u>Contribuição da Atividade para o Setor Petrolífero</u> | 10 | 10 |
| 2.2. | HISTÓRICO | 10 | 15 |
| A | <u>Histórico das Atividades Petrolíferas</u> | 11 | 13 |
| B | <u>Sumário do Projeto</u> | 13 | 15 |
| 2.3. | JUSTIFICATIVAS | 16 | 18 |

| | | | |
|--------|-----------------------------------------------------------|----|----|
| A | <u>Técnicas</u> | 16 | 16 |
| B | <u>Econômicas</u> | 16 | 17 |
| C | <u>Sociais</u> | 17 | 18 |
| D | <u>Locacionais</u> | 18 | 18 |
| E | <u>Ambientais</u> | 18 | 18 |
| 2.4 | DESCRIÇÃO DE ATIVIDADES | 19 | |
| A | <u>Descrição Geral do Processo</u> | 19 | 28 |
| A.1 | Sistema de Processamento da Produção | 20 | 28 |
| B | <u>Instalação do Sistema de Produção e Escoamento</u> | 29 | 33 |
| B.1 | Reconhecimento e Escolha de Locações | 29 | 29 |
| B.2 | Lançamento, Amarração e Ancoragem das Linhas Flexíveis. | 30 | 33 |
| B.2.1. | Procedimento geral de Instalação | 30 | 32 |
| B.2.2. | Procedimento Geral de Amarração e Ancoragem | 32 | 33 |
| B.3. | Mitigação dos Riscos de Interação das Linhas | 33 | 33 |
| C | <u>Unidade de Produção</u> | 33 | |
| C.1 | Casco Inferior (<i>Lower Hull</i>) | 36 | 36 |
| C.2 | Convés de Produção | 37 | 37 |
| C.3. | Conveses Inferior e Interno | 37 | 38 |
| C.4. | Convés Principal (<i>Main Deck</i>) | 38 | 41 |
| C.4.1. | Sistema de Processamento de Óleo | 38 | 38 |
| C.4.2. | Sistema de Compressão de Gás | 39 | 40 |
| C.4.3. | Sistema de Geração de Energia | 40 | 41 |
| C.4.4. | Sistema de Flare | 41 | 41 |
| D. | <u>Sistema de Escoamento e Transferência da Produção</u> | 41 | 51 |
| D.1. | Sistema de Coleta e Injeção | 45 | 49 |
| D.1.1. | Árvores de Natal Molhadas - ANM | 46 | 46 |
| D.1.2. | Manifolds | 46 | 47 |
| D.1.3. | Linhas de controle e umbilicais | 47 | 49 |
| D.2. | Sistema de Transferência da Produção | 49 | 51 |
| D.2.1. | Escoamento de Óleo | 50 | 50 |
| D.2.2. | Escoamento de Gás | 50 | 51 |
| E. | EMPREENHIMENTOS ASSOCIADOS E DECORRENTES | 51 | 58 |
| E.1. | <u>Lançamento de Dutos e demais Estruturas Submarinas</u> | 52 | 56 |

| | | | |
|---------|------------------------------------------------------------------------|----|-----|
| E.1.1. | Manifolds | 52 | 54 |
| E.1.2. | Dutos | 52 | 56 |
| E.2. | <u>Testes de Estanqueidade</u> | 56 | 58 |
| E.2.1. | Linhas Flexíveis | 56 | 56 |
| E.2.2. | Linhas Rígidas | 56 | 58 |
| F. | CURVAS DE PRODUÇÃO | 58 | 62 |
| F.1 | <u>Óleo</u> | 58 | 59 |
| F.2. | <u>Gás</u> | 59 | 60 |
| F.3. | <u>Água Produzida</u> | 60 | 61 |
| F.4. | <u>Água de Injeção</u> | 61 | 62 |
| G. | CARACTERIZAÇÃO DAS SUBSTÂNCIAS PASSÍVEIS DE DESCARGA | 63 | |
| G.1. | <u>Água Produzida</u> | 63 | 70 |
| G.2. | <u>Óleo Produzido</u> | 70 | 76 |
| G.3. | <u>Aditivos Químicos</u> | 76 | 80 |
| G.3.1. | Fluido de Preenchimento das Linhas | 76 | 78 |
| G.3.2. | Demais produtos químicos | 78 | 80 |
| H. | <u>Caracterização Quali-quantitativa da Água Produzida de Roncador</u> | 80 | 80 |
| I. | <u>Laudos Técnicos</u> | 81 | 81 |
| J. | <u>Caracterização das Emissões Geradas pela UEP P-52</u> | 81 | 85 |
| J.1 | Emissões Atmosféricas | 81 | 82 |
| J.2. | Efluentes Líquidos | 82 | 83 |
| J.3. | Outros Resíduos | 84 | 85 |
| K. | <u>Sistemas de Proteção Ambiental e Segurança</u> | 85 | 106 |
| K.1. | Sistema de Proteção Ambiental | 85 | 91 |
| K.1.1. | Tratamento de Água Produzida | 85 | 87 |
| K.1.2. | Sistema de Drenagem | 88 | 90 |
| K.1.2.1 | Drenagem Aberta | 88 | 90 |
| K.1.2.2 | Drenagem Fechada | 90 | 90 |
| K.1.3. | Tratamentos de Efluentes Sanitários | 90 | 90 |
| K.1.4. | Tratamentos de Restos Alimentares | 91 | 91 |
| K.1.5. | Tratamento e Destino de Resíduos | 91 | 91 |
| K.2. | Sistemas de Segurança | 92 | 106 |
| K.2.1. | Ancoragem | 92 | 93 |
| K.2.2. | Conexão das Linhas | 93 | 94 |

| | | | |
|-----------|---------------------------------------------------------------------------------------------|----------|------------|
| K.2.3. | Detecção e Interrupção de Vazamentos | 94 | 97 |
| K.2.4. | Manutenção | 97 | 99 |
| K.2.5. | Sistema de Parada de Energia de Emergência | 99 | 102 |
| K.2.6. | Combate a incêndio | 102 | 105 |
| K.2.7. | Salvatagem | 105 | 106 |
| L. | <u>Planos de Expansão da Produção</u> | 106 | 107 |
| M. | <u>Infra Estrutura de Apoio</u> | 107 | |
| M.1. | Caracterização do Terminal Alfandegário de Imbetiba (TAI) | 107 | 108 |
| M.2 | Instalação de abastecimento de combustíveis e água | 108 | 108 |
| M.3. | Localização dos Centros Administrativos | 108 | 108 |
| M.4 | Armazenamento Temporário de Resíduos | 108 | 108 |
| M.5. | Estrutura de Apoio Aéreo da Bacia de Campos | 108 | 109 |
| M.6. | Transporte de Passageiros para a UEP P 52 | 109 | 109 |
| M.7. | Estrutura de Apoio Marítimo da Bacia de Campos Utilizada para Transporte da Carga e Reboque | 110 | 110 |
| M.8. | Barcos de Apoio para Atividades de Instalação | 110 | 111 |
| N. | <u>Desativação da Atividade</u> | 111 | 114 |
| 3. | ANALISE DAS ALTERNATIVAS | 1 | 2 |
| 3.1. | ALTERNATIVAS TECNOLÓGICAS | 1 | 1 |
| 3.2. | ALTERNATIVAS LOCACIONAIS | 2 | 2 |
| 4. | ÁREA DE INFLUÊNCIA DA ATIVIDADE DE PRODUÇÃO | 1 | 7 |
| 5. | DIAGNÓSTICO AMBIENTAL | 1 | 558 |
| | PLANOS E PROGRAMAS GOVERNAMENTAIS | 3 | 24 |
| | LEGISLAÇÃO AMBIENTAL APLICÁVEL | 25 | 68 |
| 5.1. | MEIO FÍSICO | 69 | 69 |
| 5.1.1 | <u>Meteorologia</u> | 69 | 79 |
| 5.1.2 | <u>Oceanografia</u> | 80 | 118 |
| 5.1.3. | <u>Qualidade da água marinha</u> | 119 | 153 |
| 5.1.4. | <u>Modelagem da Dispersão de Óleos e Efluentes</u> | 154 | 181 |
| 5.1.5. | <u>Geologia e Geomorfologia</u> | 182 | 222 |
| 5.2. | MEIO BIÓTICO | 223 | 223 |
| A | <u>Unidades de Conservação (UC's)</u> | 223 | 243 |
| B | <u>Ecossistema Marinho</u> | 244 | 246 |
| B.1. | <u>Comunidade Planctônica</u> | 247 | 294 |
| B.2. | <u>Comunidades Bentônica</u> | 295 | 333 |
| B.3. | <u>Comunidades Nectônicas</u> | 334 | 383 |

| | | | |
|------|---------------------------------------------------------------------------------------------|-----|-----|
| B.4. | <u>Aves Marinhas</u> | 384 | 397 |
| 5.3 | MEIO SOCIOECONÔMICO | 398 | 398 |
| | <u>Considerações Iniciais</u> | 398 | 401 |
| | <u>Área de Influência Direta (AID)</u> | 402 | 402 |
| | <u>Área de Influência Indireta (AII)</u> | 403 | 403 |
| A. | <u>Uso e Ocupação do Solo</u> | 403 | 407 |
| B. | <u>Grupos de Interesse</u> | 408 | 410 |
| C. | <u>Organização Social</u> | 411 | 413 |
| D. | <u>Dinâmica Populacional</u> | 414 | 422 |
| E. | <u>Fluxos Migratórios Atuais</u> | 423 | 426 |
| F | <u>Infra-estrutura</u> | 427 | 427 |
| F.1. | Saúde | 427 | 433 |
| F.2 | Transporte | 433 | 439 |
| F.3 | Comunicações | 439 | 442 |
| F.4 | Energia Elétrica | 443 | 445 |
| F.5. | Captação e Abastecimento de Água Potável | 445 | 447 |
| F.6 | Esgotamento Sanitário | 447 | 448 |
| F.7 | Resíduos Sólidos | 448 | 449 |
| F.8 | Segurança Pública | 450 | 450 |
| G. | Estrutura Produtiva | 451 | 451 |
| G.1 | Principais Atividades Econômicas | 451 | 465 |
| G.2 | Produto Interno Bruto | 466 | 467 |
| G.3 | Distribuição de Royalties | 467 | 468 |
| G.4 | Índice de Qualidade dos Municípios da Área de Influência Indireta | 468 | 470 |
| G.5 | Mão-de-Obra | 470 | 471 |
| H. | <u>Educação</u> | 472 | 481 |
| I. | <u>Lazer, Turismo e Cultura</u> | 482 | 494 |
| J. | <u>Principais Recursos Naturais Utilizados e Sua Importância no Contexto Socioeconômico</u> | 495 | 495 |
| K. | <u>Qualidade da Paisagem Natural</u> | 496 | 501 |
| L. | <u>Caracterização da Atividade Pesqueira</u> | 502 | 517 |
| M. | <u>Identificação e Caracterização de Tombamentos</u> | 518 | 524 |
| 5.4 | ANÁLISE INTEGRADA E SÍNTESE DA QUALIDADE AMBIENTAL | 525 | 525 |
| | <u>Considerações Iniciais</u> | 525 | 526 |
| | <u>Análise Integrada do Ambiente – Bacia de Campos</u> | 526 | 533 |
| | <u>Síntese da Qualidade Ambiental</u> | 533 | 540 |

SUMÁRIO - Volume II/III

| | | | |
|-----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|------------|
| 6. | IDENTIFICAÇÃO E AVALIAÇÃO DE IMPACTOS AMBIENTAIS | 1 | 78 |
| 6.1 | CONSIDERAÇÕES GERAIS | 1 | 1 |
| 6.2 | IMPACTOS REAIS | 2 | 51 |
| 6.2.1 | <u>Procedimentos Metodológicos</u> | 2 | 3 |
| 6.2.2 | <u>Identificação dos Impactos Ambientais</u> | 3 | 8 |
| 6.2.3 | <u>Descrição dos Impactos Reais</u> | 9 | 12 |
| 6.2.4 | <u>Avaliação dos Impactos Reais</u> | 12 | 45 |
| 6.2.4 | <u>Síntese Conclusiva dos Impactos</u> | 46 | 51 |
| 6.3 | IMPACTOS POTENCIAIS | 52 | |
| 6.3.1 | <u>Procedimentos metodológicos</u> | 52 | 53 |
| 6.3.2 | <u>Identificação dos Impactos Potenciais</u> | 53 | 54 |
| 6.3.3 | <u>Descrição dos Impactos Potenciais</u> | 54 | 55 |
| 6.3.4 | <u>Características e comportamento do óleo no ambiente</u> | 55 | 57 |
| 6.3.5 | <u>Avaliação dos Impactos Potenciais</u> | 57 | 73 |
| 6.3.6 | <u>Síntese Conclusiva</u> | 74 | 78 |
| 7. | MEDIDAS MITIGADORAS E COMPENSATÓRIAS E PROJETOS / PLANOS DE CONTROLE E MONITORAMENTO | 1 | 116 |
| 7.1 | PROJETO DE MONITORAMENTO AMBIENTAL | 7 | 21 |
| 7.2 | PROJETO DE CONTROLE DA POLUIÇÃO | 22 | 50 |
| 7.3 | PROJETO DE COMUNICAÇÃO SOCIAL | 51 | 76 |
| 7.4 | PROJETO DE FORMAÇÃO DE NÚCLEOS EM EDUCAÇÃO AMBIENTAL | 77 | 88 |
| 7.5 | PROJETO DE TREINAMENTO DOS TRABALHADORES | 89 | 100 |
| 7.6 | PROJETO DE DESATIVAÇÃO DA ATIVIDADE | 101 | 116 |
| 8. | ANÁLISE E GERENCIAMENTO DE RISCOS E PLANO DE EMERGÊNCIA INDIVIDUAL | 1 | 111 |
| 8.1. | ANÁLISE DE RISCOS AMBIENTAIS | | |
| | Considerações Iniciais | 1 | 3 |
| 8.1.1. | <u>Descrição das Instalações e do Processo</u> | 3 | 17 |
| 8.1.2. | <u>Análise Histórica de Acidentes</u> | 17 | 70 |
| | <u>Relatórios MMS 92-0058 e MMS 95-0052 – Accidents Associated with Oil and Gas Operations Outer Continental Shelf</u> | 18 | 24 |
| | <u>Platform Databank – Institute Français du Petrole</u> | 25 | 27 |
| | <u>Relatório Major Oil and Energy Technology Losses - 1972 to 1990 e Offshore Operations post Piper Alpha (Sedgwick Offshore</u> | 28 | 48 |

| | | | |
|------------|---------------------------------------------------------------------------|----------|-----------|
| | <u>Resources Ltd / Noble Denton)</u> | | |
| | <u>Loss Control Newsletter (Sedgwick Energy Ltd)</u> | 49 | 52 |
| | <u>Worldwide Offshore Accident Databank (WOAD)</u> | 53 | 63 |
| | <u>Acidente com a Plataforma PETROBRAS 36 – Relatório da PETROBRAS</u> | 63 | 67 |
| | <u>Acidentes durante Transferência de Óleo Diesel e Produtos Líquidos</u> | 68 | 70 |
| 8.1.3 | <u>Identificação dos Eventos Perigosos</u> | 70 | 102 |
| 8.1.3.1 | <u>Metodologia de Análise</u> | 70 | 72 |
| 8.1.3.2 | <u>Categorias de Frequência e de Severidade</u> | 72 | 73 |
| 8.1.3.3 | <u>Categorias de Risco</u> | 73 | 78 |
| 8.1.3.4 | <u>Eventos Perigosos Identificados</u> | 79 | 80 |
| 8.1.3.5 | <u>Análise e Avaliação dos Eventos Identificados</u> | 81 | 87 |
| 8.1.3.6 | <u>Riscos Originais e Riscos Residuais</u> | 87 | 102 |
| 8.1.4 | <u>Conclusão</u> | 102 | 104 |
| 8.2 | GERENCIAMENTO DE RISCOS | 104 | 111 |
| 8.2.1 | <u>Introdução</u> | 104 | 107 |
| 8.2.2 | <u>Aspectos Relevantes do Gerenciamento</u> | 107 | 111 |
| 8.3 | PLANO DE EMERGÊNCIA INDIVIDUAL | 111 | 111 |
| 9. | CONCLUSÕES | 1 | 4 |
| 10. | BIBLIOGRAFIA | 1 | 31 |
| 11. | GLOSSÁRIO | 1 | 11 |
| 12. | ANEXOS | | |
| 13. | EQUIPE TÉCNICA | 1 | 2 |

LISTA DE ANEXOS

| | |
|-------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1-I | Registro IBAMA PETROBRAS |
| 1-II | Licença Prévia de Perfuração nº 07/98 |
| 1-III | Renovação da LpPer nº 07/98 |
| 2-I | MSDS do fluido hidráulico de base aquosa (Oceanic HW 525). |
| 2-II | Laudo completos dos testes de toxicidade aguda e crônica e caracterização química do óleo do óleo de Roncador (FPSO Brasil). |
| 2-III | Preparo das amostras para análise do fluido de preenchimento e MSDS dos produtos químicos componentes. |
| 2-IV | Teste de toxidade aguda e crônica realizados com os produtos químicos componentes do fluido de preenchimento. |
| 2-V | MSDS dos produtos químicos utilizados nas atividades de produção da P-52. |
| 2-VI | Licenças ambientais dos terminais aéreos. |

S U M Á R I O - Volume III/III

| | |
|--------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 5-I | Relatório Modelagem de Óleo. |
| 5-II | Relatório Análise de Surgência. |
| 5-III | Inventário do Fitoplâncton. |
| 5-IV | Inventário do Zooplâncton. |
| 5-V | Inventário do Ictioplâncton. |
| 5-VI | Inventário do Zoobentos. |
| 7-I | Termo de Compromisso firmado entre FEEMA, SEMADS e PETROBRAS, e seus aditivos e Licenças e Certidões das empresas tratadoras de resíduos gerados na P-52. |
| 7-II | Notificação FEEMA sobre processo de encapsulamento. |
| 8-I | Planilhas APP |
| 8-II | Plano de Emergência Individual (PEI) |
| 13-I | Cadastro Técnico Federal – HABTEC |
| 13-II | Cadastro Técnico Federal – Equipe Técnica da HABTEC |
| 13-III | Cadastro Técnico Federal – Equipe Técnica da PETROBRAS |

LISTA DE QUADROS

- 2.1-1
- 2.1-2 Localização dos poços Produtores e Injetores
- 2.1-3 Características dos Poços Produtores
- 2.1-4 Características dos Poços Injetores
- 2.2-1 Produção dos poços antes do acidente com a P-36.
- 2.4-1 Características da plataforma Semi-submersível P-52
- 2.4-2 Características dos equipamentos da planta de processamento de Óleo.
- 2.4-3 Características dos equipamentos da planta de processamento de Gás
- 2.4-4 Cronograma geral previsto para a implantação das atividades de produção de hidrocarbonetos a partir da SS P-52, no campo de Roncador, na Bacia de Campos.
- 2.4-5 Características dos manifolds submarinos
- 2.4-6 Características gerais das linhas de coleta
- 2.4-7 Características gerais das linhas de injeção
- 2.4-8. Características do sistema de exportação de óleo da UEP P-52.
- 2.4-9. Características do sistema de exportação de gás da UEP P-52.
- 2.4-10 Características do gás a ser escoado a partir do campo de Roncador pela P-52
- 2.4-11 Informações sobre os produtos químicos a serem utilizados no teste hidrostático.
- 2.4-12 Produção diária prevista de óleo pela UEP P-52.
- 2.4-13 Produção diária de gás estimada pela UEP P-52 (em milhões de m³/dia)
- 2.4-14 Estimativa da produção diária de água produzida pela P-52
- 2.4-15 Injeção diária de água estimada pela P-52
- 2.4-16 Parâmetros (mg/L) da água de formação do reservatório de Roncador.
- 2.4-17 Características da água oceânica de Roncador utilizada nos poços de injeção.
- 2.4-18 Toxicidade aguda da água produzida em campos do mundo.
- 2.4-19 Características do óleo de Roncador (FPSO Brasil).
- 2.4-20 Composição do óleo de Roncador
- 2.4-21 Resultados dos testes de toxicidade aguda da Fração Dispersa em Água (FDA) e da Fração Solúvel em Água (FSA) do óleo de Roncador com o misidáceo *Mysidopsis juniae*.
- 2.4-22 Resultados dos testes de toxicidade crônica da Fração Dispersa de óleo em Água (FDA) e da Fração Solúvel em Água (FSA) do óleo de Roncador com o ouriço *Lytechinus variegatus*.
- 2.4-23 Composição qualitativa da fração solúvel em água (FSA) do óleo de Roncador.
- 2.4-24 Toxicidade aguda da Fração Solúvel em Água (FSA) para diferentes organismos marinhos.
- 2.4-25 Resultados dos testes de toxicidade de cada aditivo químico que irá compor o fluido de preenchimento dos dutos.
- 2.4-26 Resultados dos testes de toxicidade do fluido de preenchimento dos dutos.
- 2.4-27 Produtos Químicos a serem utilizados durante as atividades de produção da P-52.
- 2.4-28 Resíduos a serem gerados pela UEP P-52
- 2.4-29 Características das linhas de ancoragem
- 2.4-30 Níveis de Atuação: Ações Inicializadoras e Resultantes
- 2.4- 31 Detectores do Sistema de Combate à Incêndio
- 2.4-32 Localização e Profundidade d'água dos poços reservas

- 2.4-33 Distribuição de aeronaves por terminal aéreo
- 2.4-34 Frota disponível.
- 5-1 Setor Costeiro dos Municípios.
- 5-2 Principais Indicadores da Costa Fluminense.
- 5-3 Legislação Ambiental Federal Aplicável.
- 5-4 Legislação Ambiental do Estado do Rio de Janeiro.
- 5.1.1-1 Médias mensais das temperaturas (°C) em Macaé no período de 1979-1990.
- 5.1.1-2 Médias mensais da umidade relativa (%) em Macaé no período de 1979-1990.
- 5.1.1-3 Médias mensais das precipitações e as chuvas máximas de 24 horas em Macaé, no período de 1979-1990. Valores dados em mm.
- 5.1.1-4 Médias mensais da evaporação (mm) e déficits de água em Macaé no período de 1979-1990.
- 5.1.1-5 Médias mensais das pressões (hPa) em Arraial do Cabo no período de 1970-1987.
- 5.1.1-6 Médias mensais das horas de insolação em Macaé no período de 1979-1990.
- 5.1.1-7 Médias mensais da nebulosidade (em percentual do céu coberto) em Macaé no período de 1979 – 1990 (DHN, 1992).
- 5.1.1-8 Freqüências e velocidades médias dos ventos no SQMD 19 do campo de Roncador. Dados fornecidos pela DHN.
- 5.1.2-1 Métodos de amostragem dos parâmetros oceanográficos analisados.
- 5.1.2-2 Valores médios, desvios e amplitudes de temperatura para o QMD 375 / SQMD 29.
- 5.1.2-3 Valores médios, desvios e amplitudes de salinidade para o QMD 375/SQMD 29.
- 5.1.2-4 Estimativa de transporte de volume e velocidade máxima da CB.
- 5.1.2-5 Dados de maré medidos em 200 metros de lâmina d'água na bacia de Campos.
- 5.1.2-6 Resumo das condições extremas dos parâmetros ondas, correntes e vento para a área de estudo.
- 5.1.3-1 Valores máximos e mínimos de ocorrências de alguns parâmetros físicos e químicos na costa brasileira.
- 5.1.3-2. Coordenadas das estações de coleta de água para análises físico-químicas em Roncador.
- 5.1.3-3 Estações realizadas durante a 1ª Campanha de Monitoramento de P-40 e P-38.
- 5.1.3-4 Pontos de amostragem realizados para coleta de água e plâncton na 2ª Campanha de Monitoramento de Marlim Sul.
- 5.1.3-5 Localização dos pontos de coleta da Campanha de Caracterização da Área de Influência de PDET.
- 5.1.3-6 Estações realizadas durante a 1ª Campanha de Espadarte – Setembro de 2000.
- 5.1.3-7 Estações com coletas de água realizadas durante a campanha de caracterização ambiental dos campos de Barracuda e Caratinga.
- 5.1.3-8 Resumo das metodologias de coleta, preparo e análise utilizadas nos estudos realizados em Pargo, Espadarte, Marlim Sul, Barracuda e Caratinga e Roncador.
- 5.1.3-9 Resumo dos dados de oxigênio dissolvido (OD), em mL/L, e pH de trabalhos realizados na Área de Influência de P-52.
- 5.1.3-10 Resumo dos dados de MPS, em mg/L, de trabalhos realizados na Área de Influência de P-52.
- 5.1.3-11 Resumo dos dados de Carbono Orgânico Dissolvido (COD), Carbono Orgânico Total (COT) e Carbono Orgânico Particulado (COP), em mgC/L, de trabalhos realizados na Área de Influência de P-52.
- 5.1.3-12 Resumo dos dados de ortofosfato, em µM, de trabalhos realizados na Área de Influência de P-52.

- 5.1.3-13 Resumo dos dados de fósforo total, em μM , de trabalhos realizados na Área de Influência de P-52.
- 5.1.3-14 Resumo dos dados de nitrito, em μM , de trabalhos realizados na Área de Influência de P-52.
- 5.1.3-15 Resumo dos dados de nitrato, em μM , de trabalhos realizados na Área de Influência de P-52.
- 5.1.3-16 Resumo dos dados de amônia, em μM , de trabalhos realizados na Área de Influência de P-52.
- 5.1.3-17 Resumo dos dados de silicato, em μM , de trabalhos realizados na Área de Influência de P-52.
- 5.1.3-18 Resumo dos dados de clorofila *a*, em $\mu\text{g/L}$, de trabalhos realizados na Área de Influência de P-52.
- 5.1.3-19 Síntese dos resultados de hidrocarbonetos nas amostras de água das 3 campanhas de monitoramento da Bacia de Campos
- 5.1.3-20 Hidrocarbonetos Policíclicos Aromáticos (HPAs) em amostras de água do campo de Espadarte ($\mu\text{g/L}$).
- 5.1.4-1 Resultados dos testes de toxicidade crônica (*Lytechinus variegatus*) e aguda (*Mysidopsis juniae*), com o fluido a ser utilizado no alagamento das linhas de coleta e escoamento de óleo e gás da UEP P-52.
- 5.1.4-2 Concentrações do biocida NIPACIDE GT (glutaraldeído > 30,0% e metanol 0,25%) utilizadas como entrada no modelo e como corte para delimitação da área efetivamente tóxica aos organismos.
- 5.1.4-3 Valores das variáveis de entrada do modelo.
- 5.1.4-4 Valores das variáveis de entrada do modelo.
- 5.1.4-5 Localização do poço de maior produção (7-RO-19H-RJS) ligado à plataforma P-52.
- 5.1.4-6 Diagrama de ocorrência conjunta de intensidade e direção do vento para o ano de 1992 na Bacia de Campos.
- 5.1.4-7 Características do óleo modelado.
- 5.1.4-8 Cenários considerados nas simulações probabilísticas de derrames de óleo.
- 5.1.4-9 Resumo do resultado da modelagem probabilística de pior caso ocorrendo durante os meses de inverno (Maio a Agosto) (100 simulações).
- 5.1.4-10 Resumo dos cenários determinísticos críticos de verão e inverno para um vazamento de 90.000 m^3 na plataforma P-52.
- 5.2-1 Áreas de Uso da Reserva Extrativista Marinha de Arraial do Cabo e atividades associadas permitidas pelo órgão gestor.
- 5.2-2 Unidades de Conservação Municipais da área de influência da P-52.
- 5.2-3 Estatística descritiva da riqueza celular (número de espécies) das classes taxonômicas e do total do microfitoplâncton por estratos de coleta.
- 5.2-4 Freqüência de ocorrência das unidades taxonômicas do microfitoplâncton durante campanha de caracterização do campo de Roncador.
- 5.2-5. Espécies quantitativamente importantes (>10% da densidade) do microfitoplâncton durante campanha de caracterização do campo de Roncador.
- 5.2-6 Síntese dos resultados quali e quantitativos de fitoplâncton nas duas campanhas de monitoramento de Marlim Sul.
- 5.2-7 Síntese dos resultados quantitativos de fitoplâncton durante a campanha caracterização de PDET/AMEG.
- 5.2-8 Síntese dos resultados encontrados em estudos da Bacia de Campos utilizados neste diagnóstico ambiental.
- 5.2-9. Síntese da metodologia de avaliação da comunidade zooplancônica em estudos da

- região oceânica.
- 5.2-10 Síntese dos resultados quantitativos da comunidade zooplanctônica em estudos da região oceânica.
- 5.2-11 Síntese de dados da comunidade zooplanctônica em outros ambientes costeiros.
- 5.2-12 Espécies fitoplanctônicas indicadoras de massas d'água encontradas na Bacia de Campos.
- 5.2-13 Espécies zooplanctônicas indicadoras de massas d'água encontradas na Bacia de Campos.
- 5.2-14 Classificação das famílias da comunidade ictioplanctônica que possuem espécies que correm prováveis riscos de extinção a médio ou em curto prazo na natureza.
- 5.2-15 Locais de amostragem da comunidade bentônica no campo de Roncador.
- 5.2-16 Principais campanhas oceanográficas realizadas na região oceânica da Bacia de Campos (2000-2002), com dados de riqueza zoobentônica.
- 5.2-17 Número e percentual de espécies dos Filos encontrados em amostras provenientes do campo de Espadarte, Bacia de Campos.
- 5.2-18 Número de táxons presentes por Filo no campo de Marlim Sul, seu respectivo valor percentual na composição geral da comunidade macrobentônica e sua abundância relativa.
- 5.2-19 Densidade (ind/m²), Número de Táxons quantificáveis (NT), Diversidade (calculada pelo índice de Shannon-Weaver) e Equitabilidade (calculada pelo índice de Pielou) em quatro estações do campo de Marlim Sul.
- 5.2-20 Principais campanhas oceanográficas de bentos em região nerítica, realizadas na área da Bacia de Campos (1960 - 2000), com dados de riqueza zoobentônica..
- 5.2-21 Lista de ocorrência de táxons fitobentônicos na região da Bacia de Campos.
- 5.2-22 Espécies de elasmobrânquios (Classe Chondrichthyes) coletadas na região norte fluminense.
- 5.2-23 Listagem de elasmobrânquios da ictiofauna ocorrente na região de estudo ameaçada de extinção, segundo IUCN (2002) e Bergallo et al (2000).
- 5.2-24 Espécies de peixes coletadas na região norte fluminense.
- 5.2-25 Listagem das principais espécies de peixes demersais encontradas entre 200 e 2000 m de profundidade na Bacia de Campos-RJ.
- 5.2-26 Listagem das principais espécies de peixes demersais encontradas entre 200 e 1500 m de profundidade na região das Bacias de Campos e de Santos
- 5.2-27. Teleósteos oceânicos ameaçados de extinção.
- 5.2-28 Espécies de peixes coletadas na região norte fluminense.
- 5.2-29 Desembarque de recursos pesqueiros marinhos registrados em 1997 no estado do Rio de Janeiro.
- 5.2-30 Principais recursos pesqueiros marinhos do Estado do Rio de Janeiro, por sistemas de produção e períodos, abrangendo os anos de 1980 a 1994.
- 5.2-31 Principais espécies desembarcadas no Estado do Rio de Janeiro no ano de 1997.
- 5.2-32 Teleósteos demersais em perigo.
- 5.2-33 Teleósteos demersais vulneráveis.
- 5.2-34 Teleósteo próximo de ser ameaçado.
- 5.2-35 Outros cetáceos com registro para as águas da área de estudo.
- 5.2-36 Lista da avifauna marinha encontrada para a região.
- 5.3-1 Municípios da Área de Influência Indireta, segundo critérios de inclusão.
- 5.3-2 Utilização das terras na Área de Influência Indireta (1995-1996).
- 5.3-3 Condição do Produtor na Área de Influência Indireta (1995-1996).

- 5.3-4 Entidades de pesca da Área de Influência Indireta.
- 5.3-5 Taxa geométrica de crescimento anual na Área de Influência Indireta (1980-2000).
- 5.3-6 Taxa de urbanização e densidade demográfica na Área de Influência Indireta (2000).
- 5.3-7 Taxa Líquida de Migração (TLM) e Taxa de Crescimento Vegetativo (TCV) dos municípios integrantes da Área de Influência Indireta. (1991-2000).
- 5.3-8 Migração, pessoas não residentes nos municípios em 01/09/1991.
- 5.3-9 Rede hospitalar, por regime e municípios da Área de Influência Indireta (Março/2003).
- 5.3-10 Número de leitos, por regime e municípios da Área de Influência Indireta (Março/2003).
- 5.3-11 Número de leitos, por 1000 habitantes e municípios da Área de Influência Indireta (2000).
- 5.3-12 Rede Ambulatorial, por municípios da Área de Influência Indireta (2001).
- 5.3-13 Número de óbitos, por tipo de ocorrência-Capítulo CID-10 segundo municípios (2000).
- 5.3-14 Demais rodovias de interligação municipal.
- 5.3-15 Distribuição de Aeronaves (Helicópteros) por terminal aéreo.
- 5.3-16 Consumo de energia elétrica, por classe de consumidores - MWh (2001).
- 5.3- 17 Consumidores de energia elétrica, por classe de consumidores (2001).
- 5.3-18 Média de consumo de energia elétrica, por consumidor e por classe de consumidores – MWh/ consumidor - (2001).
- 5.3-19. Domicílios particulares permanentes, por forma de abastecimento de água. 2000.
- 5.3- 20 Produção Agrícola (Kg/ha) nas principais Lavouras Temporárias e Permanentes nos municípios da Área de Influência Indireta (1999).
- 5.3- 21 Área Colhida por (há) nas principais Lavouras Temporárias e Permanentes nos municípios da Área de Estudo (1999).
- 5.3-22 Efetivo dos Principais Rebanhos (1999).
- 5.3-23 Produção de Leite e Mel (1999) (diária).
- 5.3- 24 Número de Estabelecimentos Industrias.
- 5.3-25 Estabelecimentos comerciais e de serviços na Área de Influência Indireta.
- 5.3-26 Oferta e Demanda de Postos de Trabalho (primeiro quadrimestre de 2003) – municípios da All e estados do Espírito Santo e Rio de Janeiro.
- 5.3-27 Produto Interno bruto dos municípios da All, por setor, em 1999 (em R\$ 1.000).
- 5.3-28 Valores distribuídos para os municípios fluminenses da Área de Influência Indireta (R\$ milhões) em 2002.
- 5.3-29 Posição dos Municípios Fluminenses integrantes da Área de Influência Indireta nos Indicadores de IQM.
- 5.3-30 Potencial de geração de empregos e formação de pessoal na P-52.
- 5.3-31 Estabelecimentos de ensino, pessoal docente e matrícula inicial no ensino fundamental, por dependência administrativa. 2000.
- 5.3- 32 Estabelecimentos de ensino, pessoal docente e matrícula inicial no ensino médio, por dependência administrativa (2000).
- 5.3-33 Instituições de ensino superior, matrículas e funções docentes da graduação, por natureza da instituição, segundo os municípios em 2000.
- 5.3-34 Matrículas nos cursos do SENAC em 2001.
- 5.3-35 Matrículas nos cursos do SENAI em 2001.
- 5.3-36 Taxa de Alfabetização na Área de Influência Indireta.
- 5.3-37 Principais eventos culturais na área de influência indireta.
- 5.3-38 Atrativos Histórico-Culturais e Naturais da Área de Influência Indireta.
- 5.3-39 Produção de Pescado no Estado do Rio de Janeiro (1991/96 – em ton).

- 5.3-40 Produção desembarcada nos municípios de Cabo Frio e Macaé (t).
- 5.3- 41 Produção desembarcada para águas interiores nos municípios de Rio das Ostras e Casimiro de Abreu (kg).
- 5.3-42 Número de Pescadores nos municípios de Macaé, Rio das Ostras e Casimiro de Abreu.
- 5.3-43 Quantidade de Pescadores e Embarcações em Macaé.
- 5.3-44 Número de Pescadores e Embarcações nos municípios da Área de Influência Indireta.
- 5.3-45. Relação histórica dos grupos étnicos da região serrana do Norte Fluminense.
- 5.3-46 Sítios Arqueológicos na Área de Influência Indireta.
- 6.2.2-1 Matriz de Identificação de Impactos (A4)
- 6.2.4-1 Impacto na qualidade do ar pela SS P-52 na Fase 2 do Módulo 1A do campo de Roncador
- 6.2.4-2 Estimativa da produção mensal em Roncador, Fase 2, Módulo 1A para 2009.
- 6.2.5-1 Matriz de Avaliação de Impactos (A3)
- 6.3.5-1 Matriz de avaliação de impactos potenciais da Plataforma SS P-52.
- 7.1.6-1 Sistemas a serem monitorados durante as diferentes fases de produção da Fase 2 do Módulo 1A de Roncador, na Bacia de Campos.
- 7.1.6-2 Malha amostral das estações de coleta na coluna d'água.
- 7.1.6-3 Períodos previstos e características das amostragens na Fase 2 do Módulo 1A do campo de Roncador.
- 7.1.6-4 Variáveis físicas e químicas a serem monitoradas em campo e metodologia de determinação.
- 7.1.6-5 Variáveis físicas, químicas e biológicas a serem monitoradas na água, com suas respectivas metodologias de análise em laboratório.
- 7.1.10-1 Cronograma de Implantação do Projeto de Monitoramento Ambiental.
- 7.2.1-1 Composição média do gás natural
- 7.2.1-2 Características físico-químicas do gás natural
- 7.2.1-3 Estimativa de geração das emissões atmosféricas na P-52
- 7.2.3-1 Informações sobre os Resíduos Gerados na P-52 (continua...)
- 7.2.3-2 Estimativa da Quantidade de Resíduos a ser Gerada na P-52(*) (Classificação segundo a NBR 10.004
- 7.4.3-1 Quadro síntese da Meta proposta
- 7.4.6-1 Níveis Pedagógicos, atividades e competências.
- 7.4.6-2 Atividades Programadas dos Núcleos de Educação Ambiental.
- 7.4.10-1 Cronograma Físico do Projeto de Formação de Núcleos de Educação Ambiental
- 7.5.6-1 Conteúdo Programático do Treinamento para a Fase de Instalação.
- 7.5.6-2 Conteúdo Programático do Treinamento para os Grupos 1 e 2.
- 7.5.10-1 Cronograma de Implementação do Projeto de Treinamento dos Trabalhadores.
- 7.6.3-1. Linhas dos poços de produção
- 7.6.3-2 Linhas dos poços de injeção
- 7.6.3-3 Linhas de exportação e dos MSGSLs.

LISTA DE FIGURAS

- 2.1-1 Mapa de localização do campo de Roncador
- 2.1-2 Localização da P-52 e poços.
- 2.1-3 Arranjo submarino da P-52
- 2.1-4 Produção de petróleo por UN's em 2002 e a projeção da produção de óleo na P-52 no segundo ano de operação.
- 2.2-1 Divisão Atual do Campo de Roncador
- 2.3-1 Desempenho industrial do RJ em comparação à média nacional
- 2.4-1 Fluxograma simplificado do sistema de produção da Fase 2 do Módulo 1A do campo de Roncador.
- 2.4-2 Fluxograma P&I da Planta de Processamento de Óleo
- 2.4-3 Esquema do Sistema de Desarenação da UEP P-52
- 2.4-4 Fluxograma P&I do sistema principal de compressão de gás
- 2.4-5 Fluxograma P&I do sistema booster de compressão de gás
- 2.4-6 Fluxograma simplificado de processos da UEP P-52
- 2.4-7 Ilustração do lançamento das linhas rígidas
- 2.4-8 Ilustração do procedimento de interligação do riser rígido na UEP P-52
- 2.4-9. Ilustração do procedimento de instalação da linha flexível
- 2.4-10 Esquema de amarração e ancoragem de *risers* da UEP P-52
- 2.4-11 Figura ilustrativa – maquete eletrônica P-52
- 2.4-12 Ilustração esquemática dos *decks* da P-52
- 2.4-13 Arranjo Submarino P-52
- 2.4-14 Diagrama Unifilar P-52
- 2.4-15 Ilustração esquemática do sistema submarino de coleta e injeção
- 2.4-16 Esquema ilustrando o início do lançamento do manifold
- 2.4-17 Esquema ilustrando a transferência de carga da sonda para o rebocador
- 2.4-18 Ilustração do assentamento do manifold no leito marinho
- 2.4-19 Ilustração do lançamento e conexão do oleoduto à P-52
- 2.4-20 Tipo de embarcação a ser empregada nas atividades de instalação dos dutos
- 2.4-21 Curva prevista de produção de óleo ao longo de 29 anos de desenvolvimento da Fase 2 do Módulo 1A do campo de Roncador.
- 2.4-22 Curva de Produção de Gás estimada para o período de desenvolvimento da Fase 2 do Módulo 1A do campo de Roncador.
- 2.4-23 Curva de produção de água ao longo do período de desenvolvimento da Fase 2 do Módulo 1A do campo de Roncador
- 2.4-24 Curva de injeção de Água ao longo do período de desenvolvimento da Fase 2 do Módulo 1A do campo de Roncador.
- 2.4-25 Fluxograma P&I da Planta de Tratamento de Água Produzida
- 2.4-26 Fluxograma esquemático dos sistemas de drenagem
- 2.4-27 Arranjo das linhas de ancoragem da UEP P-52
- 2.4-28 Ilustração esquemática da junta de conexão dos risers na P-52

- 2.4-29 Telas ilustrativas do software LeakWarn, informando as condições operacionais de um duto
- 4.1 Zonas de execução das atividades da P-52.
- 4.2 Área de influência das atividades da SS P-52 na Fase 2 do Módulo 1A, do campo de Roncador.
- 5-1 Localização dos principais campos petrolíferos na bacia de Campos.
- 5-2 Divisão da ZEE brasileira.
- 5.1.1-1 Pressões normais ao nível da superfície do mar em janeiro. Normais climatológicas do período de 1961-1990.
- 5.1.1-2 Pressões normais ao nível da superfície do mar em julho. Normais climatológicas do período de 1961-1990.
- 5.1.1-3 Freqüências mensais das passagens dos sistemas frontais pelo Rio de Janeiro
- 5.1.1-4 Precipitações mensais e déficits de chuva ao longo do ano em Macaé.
- 5.1.1-5 Pressões mensais ao longo do ano em Arraial do Cabo.
- 5.1.1-6 Rosa dos ventos na área do campo de Roncador (DHN).
- 5.1.2-1 Distribuição horizontal do campo de temperatura na região da bacia de Campos.
- 5.1.2-2 Temperaturas médias anuais, de inverno e de verão.
- 5.1.2-3 Detalhe de 0 a 150 m.
- 5.1.2-4 Detalhe de 150 a 600 m.
- 5.1.2-5 Detalhe de 600 a 1000 m.
- 5.1.2-6 Salinidades médias anuais, de inverno e de verão.
- 5.1.2-7 Detalhe de 0 a 150 m.
- 5.1.2-8 Detalhe de 150 a 600 m.
- 5.1.2-9 Detalhe de 600 a 1000 m.
- 5.1.2-10 Perfis medidos de temperatura, salinidade e densidade da água do mar em uma lâmina d'água de 206 metros na bacia de Campos.
- 5.1.2-11 Diagrama T e S nas mesmas profundidades dos equipamentos utilizados no fundeio F3N.
- 5.1.2-12 Representação esquemática da circulação no Oceano Atlântico Sudoeste ao nível de 250 metros.
- 5.1.2-13 Representação esquemática da circulação no Oceano Atlântico Sudoeste ao nível de 800 metros.
- 5.1.2-14 Representação esquemática da circulação no Oceano Atlântico Sudoeste ao nível de 2000 metros.

- 5.1.2-15 Imagem AVHRR da região sudeste do Brasil englobando a bacia de Campos. As águas quentes, em vermelho, são características da Corrente do Brasil e as ondulações configuram meandros.
- 5.1.2-16 Vórtice ciclônico encontrado entre Cabo Frio e Cabo de São Tomé
- 5.1.2-17 Representação de forma esquemática do campo de correntes superficiais e de fundo na região da Bacia de Campos para as condições de inverno e verão
- 5.1.2-18 Direção preferencial das correntes a 50m de profundidade nos limites sul e norte da bacia de Campos.
- 5.1.2-19 Medições dos campos de temperatura e correntes marinhas em uma seção oceanográfica na bacia de Campos, saindo de Macaé e indo na direção do oceano profundo, na primavera de 1992.
- 5.1.2-20 Medições dos campos de temperatura e correntes marinhas em uma seção oceanográfica na bacia de Campos, saindo de Macaé e indo no sentido do oceano profundo, no verão de 1993.
- 5.1.2-21 Mapa Batimétrico da Bacia de Campos.
- 5.1.2-22 Mapa de gradiente da Bacia de Campos.
- 5.1.2-23 Área do projeto, mostrando a Cadeia Vitória-Trindade e a mudança de orientação da linha de costa.
- 5.1.2- 24 Localização batimétrica do campo de Roncador.
- 5.1.2-25 Maregrama previsto para região de Macaé no período de 04/11 até 01/12/2002.
- 5.1.2-26 Condições típicas de ondas na bacia de Campos, associadas com diferentes direções de propagação e sistemas meteorológicos.
- 5.1.2-27 Valores de Altura Significativa de Onda (Hs) por direção de pico do espectro.
- 5.1.2-28 Distribuição de direção do máximo local por octantes.
- 5.1.2-29 Distribuição de altura total de onda.
- 5.1.2-30 Distribuição de direção do máximo local (graus).
- 5.1.2-31 Distribuição sazonal de Período ascendente.
- 5.1.2-32 Distribuição de Período de pico do máximo local.
- 5.1.2-33 Distribuição de sazonal de Altura Significativa.
- 5.1.2-34 Mapa de estações de coleta de dados georeferenciadas.
- 5.1.3-1 Localização dos pontos de coleta de água durante o Programa de Monitoramento Ambiental Oceânico da Bacia de Campos.
- 5.1.3-2 Mapa com estações de coleta durante a Campanha de Caracterização de Roncador 2001/1.
- 5.1.3-3 Localização das estações de coleta da 1ª Campanha de Monitoramento das unidades de produção P-40 e P-38
- 5.1.3-4 Diagramação dos pontos de coleta da 2ª campanha de Monitoramento de P-40, Marlim Sul.

- 5.1.3-5 Diagrama de posicionamento das estações do monitoramento no campo de Pargo.
- 5.1.3-6 Malha esquemática para as coletas de sedimento no campo de Espadarte.
- 5.1.3-7 Mapa com as estações de coleta previstas para a área dos campos de Barracuda e Caratinga, durante a Campanha no período de 14 a 21 de maio de 2002.
- 5.1.3-8 Distribuição vertical da concentração média de ortofosfato em Pargo (I), Espadarte (II), Barracuda e Caratinga (III), Marlim Sul (IV) e Roncador (V).
- 5.1.3-9 Distribuição vertical da concentração média de Fósforo Total em Pargo (I), Espadarte (II), Barracuda e Caratinga (III), Marlim Sul (IV) e Roncador (V).
- 5.1.3-10 Distribuição vertical da concentração média de nitrito (μM) em Pargo (I), Espadarte (II), Barracuda e Caratinga (III), Marlim Sul (IV) e Roncador (V).
- 5.1.3-11 Distribuição vertical da concentração média de nitrato (μM) em Pargo (I), Espadarte (II), Barracuda e Caratinga (III), Marlim Sul (IV) e Roncador (V).
- 5.1.3-12 Distribuição vertical da concentração média de silicato (μM) em Pargo (I), Espadarte (II), Barracuda e Caratinga (III), Marlim Sul (IV) e Roncador (V).
- 5.1.4-1 Comportamento vertical da pluma em campo próximo.
- 5.1.4-2 Comportamento vertical da pluma ao longo de todo o caminho percorrido. A linha vermelha delimita a área com concentração acima da CL50 (2,04 ppm), enquanto que a linha preta delimita a área com concentração acima da CENO (0,054 ppm).
- 5.1.4-3 Dispersão horizontal da pluma em campo próximo.
- 5.1.4-4 Comportamento vertical da pluma em campo próximo.
- 5.1.4-5 Comportamento vertical da pluma ao longo de todo o caminho percorrido.
- 5.1.4-6 Dispersão horizontal da pluma em campo próximo.
- 5.1.4-7 Exemplos ilustrativos de campos de velocidades obtidos com os modelos hidrodinâmicos para verão (esquerda) e inverno (direita) no ano de 1992.
- 5.1.4-8 Grade utilizada no modelo.
- 5.1.4-9 Diagrama de dispersão do vento para o ano de 1992 na Bacia de Campos.
- 5.1.4-10 Cenário P52 - VERÃO / PIORCASO/ 30DIAS. Contorno de probabilidades para um acidente ocorrido na plataforma P-52 durante os meses de verão (Janeiro a Fevereiro) com derrame de 90.000m^3 após 30 dias.
- 5.1.4-11 Cenário P-52- INVERNO / PIOR CASO / 30 DIAS. Contorno de probabilidades para um acidente ocorrido na plataforma P-52 durante os meses de inverno (Maio a Agosto) com derrame de 90.000m^3 após 30 dias.
- 5.1.4-12 Cenário P-52 INVERNO / PIOR CASO / 30 DIAS. Contorno de probabilidades de toque na linha de costa (área específica), para um acidente ocorrido durante os meses de inverno (Maio a Setembro).
- 5.1.4-13 Área total de toque na linha de costa para um acidente ocorrendo durante os meses de inverno (Maio a Agosto).
- 5.1.4-14 Evolução temporal da pseudo-concentração da mancha para o cenário P-52 INVERNO / PIOR CASO / 30DIAS.
- 5.1.4-15 Cenário de pior caso de vazamento no inverno para a plataforma P-52.

- 5.1.4-16 Instante do primeiro toque na costa para o cenário de pior caso de vazamento no inverno para a plataforma P-52.
- 5.1.4-17 Cenário de pior caso de vazamento no verão para a plataforma P-52.
- 5.1.5.1-1 Mapa mostrando as Bacias Sedimentares Brasileiras.
- 5.1.5.1-2 Seção geológica esquemática longitudinal ao longo da Margem Continental Brasileira, na qual temos a Bacia de Campos e os Altos de Vitória e Cabo Frio.
- 5.1.5.1-3 Mapa Estrutural do Topo do Embasamento indicando as falhas principais da Bacia de Campos com o Campo de Roncador.
- 5.1.5.1-4 Mapa Estrutural do Topo do Cretáceo indicando algumas falhas da Bacia de Campos com o Campo de Roncador.
- 5.1.5.1-5 Mapa indicando algumas falhas da Bacia de Campos e as Províncias Geológicas descritas por Dias.
- 5.1.5.1-6 Seção Geológica Esquemática representativa do Campo de Roncador.
- 5.1.5.2-1 Carta Estratigráfica da Bacia de Campos, incluindo a locação do campo de Roncador.
- 5.1.5.2-2 Seção Estratigráfica Esquemática do Campo de Roncador.
- 5.1.5.3-1 Trecho do Mapa Fisiográfico da Margem Continental Brasileira entre Cabo Frio, no estado do Rio de Janeiro, e Rio Doce, no estado do Espírito Santo.
- 5.1.5.3-2 Mapa Batimétrico da Bacia de Campos.
- 5.1.5.3-3 Mapa Gradiente da Bacia de Campos.
- 5.1.5.3-4 Perfil Batimétrico a norte do Cabo de São Tomé.
- 5.1.5.3-5 Perfil Batimétrico a sul do Cabo de São Tomé.
- 5.1.5.3-6 Perfil Batimétrico típico do talude na porção a norte do Cabo de São Tomé.
- 5.1.5.3-7 Perfil Batimétrico típico do talude na porção a sul do Cabo de São Tomé.
- 5.1.5.3-8 Perfil Batimétrico do talude ao sopé continental mostrando o escarpamento que limita o Platô de São Paulo.
- 5.1.5.3-9 Mapa faciológico e batimétrico na área da P-52 (campo de Roncador)
- 5.1.5.4-1 Confronto entre datações por C^{14} em amostras da Plataforma Continental Brasileira e a curva de variação do nível do mar de Milliman e Emery.
- 5.1.5.4-2 Trecho entre Cabo Frio (RJ) e Rio Doce (ES) do Mapa Faciológico dos Sedimentos Superficiais da Plataforma; e Sedimentação Quaternária no Oceano Profundo.
- 5.1.5.4-3 Mapa Fisiográfico e Faciológico Regional da Bacia de Campos.
- 5.1.5.4-4 Classificação da área do campo de Roncador em função dos aspectos geológicos.
- 5.1.5.6-1 Mapa de Recursos Minerais da Plataforma Continental.
- 5.2-1 UC's Federais na área de influência do empreendimento

- 5.2-2. Áreas de Uso da Reserva Extrativista de Arraial do Cabo
- 5.2-3 UC's Estaduais na área de influência do empreendimento.
- 5.2-4. Praia de Massambaba.
- 5.2-5 Detalhe da região abrangida pela APA Pau Brasil.
- 5.2-6 UC's Municipais na área de influência do empreendimento.
- 5.2-7 Arquipélago de Santana
- 5.2-8 Localização da RPPN Búzios Mega Resort
- 5.2-9 Localização da Reserva Tauá
- 5.2-10 Desenho esquemático do ambiente marinho.
- 5.2-11 Contribuição relativa da riqueza de espécies microfitoplanctônicas por classe taxonômica no campo de Roncador.
- 5.2-12 Distribuição espacial da densidade celular do microfitoplâncton (cel/L) nas cinco profundidades do monitoramento do campo de Roncador.
- 5.2-13 Densidade celular das principais classes taxonômicas do microfitoplâncton nas 8 estações de amostragem ordenadas pelas cotas batimétricas e profundidade de coleta: S= superfície (S), acima da termoclina (ACT), termoclina (T), abaixo da termoclina (ABT) e no fundo (F).
- 5.2-14 Percentual médio de participação dos grupos do microfitoplâncton durante a campanha de monitoramento de Albacora Leste (maio de 2002).
- 5.2-15 Densidade dos grupos do microfitoplâncton em Albacora Leste.
- 5.2-16 Abundancia relativa dos grupos do microfitoplâncton em Albacora Leste.
- 5.2-17 Contribuição dos grandes grupos no número de *taxa* identificados no campo de Espadarte.
- 5.2-18 Contribuição relativa total de cada grupo para a riqueza do fitoplâncton durante a campanha de caracterização de PDET/AMEG, em agosto de 2002.
- 5.2-19 Riqueza do fitoplâncton nos pontos amostrados durante a campanha de caracterização de PDET/AMEG, agosto de 2002.
- 5.2-20 Contribuição relativa de cada grupo para a densidade total do fitoplâncton durante a campanha de caracterização de PDET/AMEG, região próxima ao campo de Vermelho, inverno de 2002.
- 5.2-21 Densidade total do fitoplâncton durante campanha de caracterização de PDET/AMEG.
- 5.2-22 Participação percentual de cada grupo no inventário florístico da região do emissário de Cabiúnas durante o verão (março de 1998).
- 5.2-23. Participação percentual dos grupos no inventário florístico da região do emissário de Cabiúnas durante o inverno (julho de 1998).
- 5.2-24 Riqueza relativa dos grupos zooplancctônicos, encontrados durante a 1ª Campanha do Monitoramento Ambiental da Enterprise (Bijupira).
- 5.2-25 Abundância relativa das sete espécies mais abundantes de Copepoda, em cada radial coletada na a área de Roncador.

- 5.2-26 Abundância relativa dos táxons zooplanctônicos mais representativos nos arrastos horizontais superficiais (malha de 200 μm), na área do campo de Barracuda-Caratinga (maio de 2002).
- 5.2-27 Abundância relativa dos táxons zooplanctônicos mais representativos nos arrastos verticais (malha de 200 μm), na área do campo de Barracuda-Caratinga (maio de 2002).
- 5.2-28 Abundância relativa dos grupos zooplanctônicos durante a 1ª Campanha do Programa de Monitoramento Ambiental da Enterprise (Bijupirá).
- 5.2-29 Ocorrência de famílias do zooplâncton coletado com rede de malha de 200 μm durante a campanha de caracterização da região do Complexo PDET-Trecho Marítimo.
- 5.2-30 Riqueza relativa dos filos do zooplâncton.
- 5.2-31 Percentual das densidades médias das larvas de peixes pelágicas, demersais, meso e batipelágicas em cada radial, na área da plataforma de Roncador.
- 5.2-32 Densidade relativa média das larvas de peixes pelágicas, demersais e meso-batipelágicas nas estações de controle e a jusante da plataforma P-40, em Marlim Sul, durante (a) novembro de 2001 e (b) agosto de 2002.
- 5.2-33 Densidade relativa média das larvas de peixes pelágicas (pontilhada), demersais (branco) e meso-batipelágicas (hachurada) na coletadas com redes de malha (a) 330 μm e (b) 500 μm , na região de Barracuda-Caratinga (Maio/2002).
- 5.2-34 Densidade do ictioplâncton da região sob influência da plataforma P-40, em Marlim Sul, durante a 1ª (Nov/2001) e 2ª campanhas (Ago/2002). (a) Larvas e (b) ovos.
- 5.2-35 Densidade de larvas e ovos e peixes na região de Barracuda e Caratinga, coletadas nas isóbatas de 700, 900 e 1100 metros (Maio/2002).
- 5.2-36 Contribuição percentual dos ovos e larvas coletados com as redes bongô de 330 μm e 500 μm .
- 5.2-37 Mapa dos locais de amostragem da comunidade bentônica na Bacia de Campos, Rio de Janeiro.
- 5.2-38 Distribuição vertical dos moluscos no sedimento na área de Roncador. Estações 1 a 3 (1.200m), 4 (1.350m) e 10 (1.700m de profundidade)
- 5.2-39 Distribuição vertical dos poliquetos no sedimento na área de Roncador. Estações 1 a 3 (1200m), 4 (1350m) e 10 (1700m de profundidade).
- 5.2-40 Distribuição vertical dos crustáceos no sedimento na área de Roncador. Estações 1 a 3 (1200m), 4 (1350m) e 10 (1700m de profundidade).
- 5.2-41 Abundância da fauna macrobentônica no extrato de 0-2 cm durante monitoramento de Albacora Leste maio de 2002.
- 5.2-42 Abundância relativa da fauna macrobentônica presente no extrato entre 0-2 cm durante monitoramento de Albacora Leste maio de 2002.
- 5.2-43 Abundância de Mollusca total e vivos no extrato de 0-2 cm durante monitoramento de Albacora Leste maio de 2002.
- 5.2-44 Número de táxons em cada um dos estratos (A – 0 a 2 cm; B – 2 a 5 cm; C – 5 a 20 cm) nas quatro estações amostradas. Estações 1 (22°33'00,6" e 040°04'11,1") e 2 (22°33'14,1" e 040°04'22,5") com 1.075 m e 3 (22°32'40,9" e 040°03'49,6") e 4 (22°32'30,7" e 040°03'35,9") com 1.078 m.
- 5.2-45 Densidade média (ind/m^2) de organismos macrobentônicos por estações no campo de Marlim Sul.
- 5.2-46 Abundância relativa das principais espécies registradas na área de estudo, próxima ao campo de Vermelho, Bacia de Campos.

- 5.2-47 Densidade média de indivíduos nos diferentes ambientes sedimentares encontrados na área de estudo próxima ao campo de Vermelho.
- 5.2-48 Riqueza de táxons observada nos diferentes ambientes sedimentares encontrados na área de estudo próxima ao campo de Vermelho.
- 5.2-49. Diversidade de táxons observada nos diferentes ambientes sedimentares encontrados na área de estudo próxima ao campo de Vermelho.
- 5.2-50 Composição específica do bentos da Plataforma Continental da Bacia de Campos nos períodos de inverno de 1991 e verão de 1992.
- 5.2-51 Riqueza específica e diversidade do bentos durante inverno de 1991 e verão de 1992 na plataforma continental da Bacia de Campos.
- 5.2-52 Espécies de moluscos e crustáceos de interesse econômico. (A) *Chione pubera*. (B) *Euvola ziczac*. (C) *Panulirus echinatus*.
- 5.2-53. *Peaneus paulensis*, espécies de interesse econômico.
- 5.2-54 Espécies de destaques de cefalópodes. (A) *Illex argentinus*. (B) *Loligo plei*. (C) *Octopus vulgaris*.
- 5.2-55 Espécies de caranguejos utilizadas como recursos pesqueiros. (A) *Geryon quinquedens*. (B) *Rochinia crassa*.
- 5.2-56 Pólipos de *Lophelia pertusa*
- 5.2-57 Detalhe dos pólipos de *L. pertusa*
- 5.2-58. Fauna associada aos bancos de corais de Bijupirá.
- 5.2-59 Colônias de *Lophelia pertusa*
- 5.2-60 Espécies de algas de interesse econômico. (A) *Laminaria hyperborea* e (B) *Laminaria digitata*.
- 5.2-61 Espécies de algas rodofíceas consideradas endêmicas: (A) *Amphiroa ryptarthrodia*, (B) *Peyssonelia rosa marina* e (C) *Scinaia túrgida*.
- 5.2-62 Macroalgas dos gêneros: (A) *Avrainvillea amadelpa* e (B) *Sporochnus edunculatus*.
- 5.2-63 Mapa das áreas prioritárias para conservação de bentos da plataforma continental da Bacia de Campos, RJ. A área colorida em vermelho foi considerada pelo IBAMA como de extrema importância biológica.
- 5.2-63 *Dasyatis violacea*, raia pelágica.
- 5.2-64 *Prionace glauca*, tubarão azul.
- 5.2-65 *Rhincodon typus*, tubarão baleia.
- 5.2-66 *Balistes carolinensis*, peroá.
- 5.2-67 *Sphyaena barracuda*.
- 5.2-68 *Mola mola*, peixe-lua.
- 5.2-69 *Sardinella brasiliensis*, sardinha verdadeira.
- 5.2-70 *Anchoviella lepidentostole*, manjuba.

- 5.2-71 *Mycteroperca bonaci*, badejo.
- 5.2-72 Detalhe de algumas espécies de relativa conspicuidade nas águas rasas (*Saurida brasiliensis*, *Dactylopterus volitans*, *Chloroscombrus chrysurus* e *Chilomycterus spinosus*).
- 5.2-73 Mapa das rotas migratórias de tartarugas marinhas monitoradas pelo TAMAR.
- 5.2-74 Espécies de Cheloniidae.
- 5.2-75 *Dermochelys coriacea*.
- 5.2-76 Percentual de desovas por praia da Bacia de Campos.
- 5.2-77 *Eubalaena australis*, baleia franca.
- 5.2-78 *Megaptera novaeangliae*, baleia jubarte.
- 5.2-79 *Pontoporia blainvillei*, franciscana.
- 5.2-80 *Stenella frontalis*, golfinho pintado do Atlântico.
- 5.2-82 *Sula dactylatra*
- 5.2-83 *Sula leucogaster*
- 5.2-84 *Fregata magnificens*
- 5.2-85 *Phalacrocorax brasilianus*
- 5.2-86 Anhinga anhinga
- 5.2-87 *Larus cirrocephalus*
- 5.2-88 *Larus dominicanus*
- 5.2-89 Trinta-réis (*Sterna hirundinacea*)
- 5.2-90 Trinta-réis (*Sterna eurygnata*)
- 5.2-91 *Sterna hirundo* (Trinta-Réis-Boreal)
- 5.2-92 *Sterna superciliaris* (Trinta-Réis-Anão)
- 5.2-93 *Charadrius collaris* (Batuíra-de-coleira)
- 5.2-94 *Pandion haliaetus* (Águia pescadora)
- 5.2-95 *Casmerodius albus*
- 5.2-96 *Egretta thula*

- 5.2-97 *Egretta caerulea* (Garça-Azul)
- 5.3-1 Percentual dos estabelecimentos por grupo de área total na Área de Influência Indireta (1995-1996).
- 5.3-2 Crescimento anual na Área de Influência Indireta (1980-2000).
- 5.3-3 Taxa Geométrica de Crescimento anual na Área de Influência Indireta (1980-2000).
- 5.3-4 Taxa de urbanização na Área de Influência Indireta (2000).
- 5.3-5 População por sexo e faixa etária na Área de Influência Indireta (2000).
- 5.3-6 Distribuição da População na Área de Influência Indireta (2000).
- 5.3-7 Principais aglomerações urbanas.
- 5.3-8 Taxa de mortalidade infantil, por município.
- 5.3-9 Infra-estrutura Viária Regional
- 5.3-10 Terminais telefônicos instalados e telefones públicos, segundo municípios da AII.
- 5.3-11 Agências de Correios e Postos de Venda de Produtos, segundo municípios da AII.
- 5.3-12 Percentual dos domicílios particulares permanentes, por forma de abastecimento de água.
- 5.3-13 Domicílios particulares permanentes, por tipo de esgotamento sanitário (2000).
- 5.3-14 Domicílios particulares permanentes, por tipo de coleta de resíduos sólidos (2000).
- 5.3-15 Pessoal ocupado no setor primário da economia - Participação dos municípios no total da AII.
- 5.3-16 Parcela do pessoal ocupado no setor primário da economia do total de cada município da AII.
- 5.3-17 Estabelecimentos Hoteleiros nos municípios da Área de Influência Indireta
- 5.3.18 Área de Pesca por Modalidade de Arte na Bacia de Campos.
- 5.4-1 Esquema simplificado das principais inter-relações entre os fatores ambientais do contexto regional da Bacia de Campos.
- 5.4-2 Mapa de sensibilidade ambiental
- 6.2.1-1 Representação esquemática dos procedimentos metodológicos da etapa de identificação dos impactos ambientais
- 6.2.2-1 Fluxograma do Processo de Interesse Ambiental
- 6.2.4-1 Colonização de plataformas de petróleo e recifes biológicos por comunidades pelágica e/ou demersal.
- 6.2.5-1 Esquema ilustrativo apresentando os impactos do meio natural e suas inter-relações, sob o ponto de vista do critério de cumulatividade.

- 6.2.5-2 Esquema ilustrativo apresentando os impactos do meio antrópico e suas inter-relações, sob o ponto de vista do critério de cumulatividade
- 6.3.1-1 Representação esquemática dos procedimentos metodológicos da etapa de identificação dos impactos potenciais.
- 6.3.4-1 Figura das plataformas
- 6.3.5-1 Esquema ilustrativo das inter-relações entre os impactos do derramamento acidental de óleo na Fase 2 do Módulo 1 A, do campo de Roncador, incidentes sobre o meio físico-biótico.
- 7.1-1 Esquema da malha amostral das estações de coleta de água.
- 8.1-1 Visão Geral dos Sistemas de Produção
- 8.1-2 Distribuição dos tipos de acidentes por região coberta pelo relatório MMS 92-0058
- 8.1-3 Variação de ocorrência de vazamentos
- 8.1-4 Variação de ocorrência de *blowouts*
- 8.1-5 Variação de ocorrência de incêndio e explosões
- 8.1-6 Equipamentos envolvidos em incêndios / explosões
- 8.1-7 Participação % de equipamentos em incêndios / explosões relacionados com gás
- 8.1-8 Acidentes com plataformas móveis
- 8.1-9 Aumento da quantidade de plataformas móveis
- 8.1-10 Distribuição dos tipos de acidentes em plataformas móveis
- 8.1-11 Distribuição dos tipos de acidentes em plataformas fixas
- 8.1-12 Acidentes ordenados pelo grau de severidade
- 8.1-13 Acidentes ordenados pelo custo
- 8.1-14 Ordenação dos acidentes mais severos em termos monetários
- 8.1-15 Ordenação dos 20 acidentes mais severos sob a ótica do número de fatalidades
- 8.1-16 Análise dos acidentes sob a ótica monetária
- 8.1-17 Análise dos acidentes
- 8.1-18 Acidentes por tipo de estrutura
- 8.1-19 Acidentes por tipo de plataforma
- 8.1-20 Resumo do Relatório de Acidentes (*Loss Control Newsletter*)

- 8.1-21 Distribuição das unidades móveis
- 8.1-22 Tipos das unidades móveis
- 8.1-23 Distribuição por tipo de unidades móveis ativas na Américas Central e do Sul
- 8.1-24 Número de ocorrências por plataformas móveis
- 8.1-25 Acidentes ocorridos exclusivamente com as semi-submersíveis
- 8.1-26 Frequência de ocorrência de acidentes para cada tipo de unidade
- 8.1-27 Severidade dos danos impingidos às unidades móveis
- 8.1-28 Ordenação dos acidentes para cada classe de dano
- 8.1-29 Ordenação dos acidentes para cada classe de dano
- 8.1-30 Ordenação dos acidentes para cada classe de dano
- 8.1-31 Resumo do número de mortes por acidente
- 8.1-32 Fluxograma de Interligação dos Tanques de Drenagem de Emergência
- 9.1 Diagrama esquemático do processo de gestão ambiental da atividade de produção na Fase 2, Módulo 1A da do campo de Roncador.