



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 zooplânctônicos, 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.