

FIGURAS

FIGURA	PÁG.
Figura II.2.1-1 – Mapa de localização do Campo de Marlim Leste.	3/102
Figura II.2.1-2 – Arranjo Submarino do Modulo II do Campo de Marlim Leste	7/102
Figura II.2.2-1 – Desenho esquemático do sistema de coleta e exportação do FPSO Cidade de Niterói.	13/102
Figura II.2.2-2 - Esquema do escoamento da produção de gás.	14/102
Figura II.2.4-1 – Fluxograma esquemático do sistema de produção de óleo e gás do Módulo II do Campo de Marlim Leste.	21/102
Figura II.2.4-2 - Fluxograma esquemático do processamento de óleo do FPSO Cidade de Niterói.	23/102
Figura II.2.4-3 - Fluxograma esquemático do processamento de gás do FPSO Cidade de Niterói.	24/102
Figura II.2.4-4 - Foto do Sunrise 2000, que poderá ser utilizado na instalação das linhas de fluxo do Módulo II de Marlim Leste.	28/102
Figura II.2.4-5 - Ilustração do procedimento de instalação da linha de fluxo juntamente com MCV.	29/102
Figura II.2.4-6 - Estaca do tipo torpedo a ser utilizada na ancoragem do FPSO Cidade de Niterói.	31/102
Figura II.2.4-7 - Lançamento de estaca tipo torpedo para ancoragem do FPSO Cidade de Niterói.	32/102
Figura II.2.4-8 - Foto de uma embarcação de suporte tipo AHV típica.	33/102
Figura II.2.4-9 - Esquema do sistema de ancoragem das linhas de escoamento.	34/102
Figura II.2.4-10 - Croqui ilustrativo do posicionamento dos tanques de armazenamento de óleo na unidade FPSO Cidade de Niterói.	38/102
Figura II.2.4-11 - Desenho esquemático do arranjo submarino e escoamento do Módulo II do Campo de Marlim Leste.	45/102
Figura II.2.4-12: Diagrama unifilar do Módulo II do Campo de Marlim Leste.	47/102
Figura II.2.4-13 - Foto representativa de um umbilical flexível.	21/102
Figura II.2.4-14 - Equipamento PLET: (a) foto representativa do PLET; (b) PLET com seu respectivo MCV.	54/102
Figura II.2.4-15 – Desenho esquemático de In-Line-Tee (ILT): (A) ILT de gasoduto rígido, (B) parte de um ILT instalado no Campo de Marlim (poço RJS-488).	55/102
Figura II.2.4-16 – Foto de uma operação de offloading in tandem.	56/102

Figura II.2.4-17 - Ilustração de um lançamento de linha rígida utilizando o método J-Lay.	62/102
Figura II.2.4-18 - Embarcação típica a ser empregada nas atividades de instalação de dutos pelo método Reel-Lay.	63/102
Figura II.2.4-19 - Ilustração de um lançamento de linha rígida utilizando o método J-Lay.	64/102
Figura II.2.4-20 - Curva prevista de produção de óleo ao longo de 18 anos de desenvolvimento do Modulo II de Marlim Leste	69/102
Figura II.2.4-21 - Curva de Produção de Gás estimada ao longo dos 18 anos de desenvolvimento do Modulo II de Marlim Leste.	70/102
Figura II.2.4-22 - Curva de produção de água e óleo ao longo do período de 18 anos desenvolvimento do Modulo II de Marlim Leste.	72/102
Figura II.2.4-23 - Sistema de drenagem do FPSO Cidade de Niterói.	84/102
Figura II.2.4-24 - Terminal Marítimo de Imbetiba.	95/102
Figura II.2.4-25 - Fotos da embarcação Maersk Boulder, que poderá ser utilizada na instalação do sistema de ancoragem em Marlim Leste.	99/102
Figura II.2.4-26 - Fotos da embarcação Far Sailor, que poderá ser utilizada na instalação do sistema de ancoragem em Marlim Leste.	100/102
Figura II.4-1 - Zona de implantação da atividade de produção de óleo e gás do Módulo II do Campo de Marlim Leste.	3/8
Figura II.4-2 - Áreas de Influência Direta e Indireta da atividade de produção de Petróleo e Gás Natural do Módulo II do Campo de Marlim Leste.	7/8
Figura II.5-1 - Localização dos principais campos petrolíferos na Bacia de Campos.	2/439
Figura II.5.1.1-1 - A pressão é máxima no mês de julho quando o anticiclone do Atlântico Sul está mais próximo do continente e a sua crista central estase encontra na latitude de 20 graus sul. Nos meses de verão, de novembro a março, o forte aquecimento do Planalto Central do Brasil destrói a parte ocidental do anticiclone e, em seu lugar, se expande uma baixa pressão que chega ao litoral.	11/439
Figura II.5.1.1-2 - Temperaturas do ar e da superfície do mar no Campo de Marlim Leste e a temperatura em Macaé.	12/439
Figura II.5.1.1-3 - Rosa dos ventos na área do Campo de Marlim Leste.	14/439
Figura II.5.1.1-4 - Velocidades médias, velocidades máximas e velocidades do quinto sextil.	15/439
Figura II.5.1.1-5 - Mapa das freqüências de direção e velocidades dos ventos durante o ano. As direções dos ventos estão separadas em 16 setores como indica o mapa.	16/439

Figura II.5.1.3-1. Localização das estações de coleta de sedimento amostradas em estudos realizados na região oceânica da Bacia Campos - campos de Barracuda e Caratinga, Marlim Sul, Marlim Sul e Marlim Leste e Albacora Leste.	21/439
Figura II.5.1.4-1 - Localização do Campo de Marlim Leste, na Bacia de Campos, com destaque para o Módulo II.	43/439
Figura II.5.1.4-2 - Seção geológica estrutural dos reservatórios do Albiano Inferior do campo de Marlim Leste, onde se encontra localizada a Acumulação do Módulo II.	44/439
Figura II.5.1.4-3 - Mapa estrutural do topo do K60.60 (antiga alfa 3) (Albiano Inferior).	44/439
Figura II.5.1.4-4 - Seção sísmica com topos interpretados na área de ocorrência do Albiano Inferior, Módulo II do campo de Marlim Leste.	46/439
Figura II.5.1.4-5 - Distribuição e limite do corpo carbonático Albiano sobre o topo do sal (Aptiano), destacando a área alvo do TLD.	47/439
Figura II.5.1.4-6 - Mapa Batimétrico e Faciológico da área do Ring Fence do Campo de Marlim Leste.	51/439
Figura II.5.2-1 – Unidades de Conservação Federais na área de influência da Ampliação do Sistema de Produção de Petróleo e Gás Natural do Campo de Marlim Leste, Módulo II, Bacia de Campos.	55/439
Figura II.5.2-2 – Unidades de Conservação Estaduais na área de influência Ampliação do Sistema de Produção de Petróleo e Gás Natural do Campo de Marlim Leste, Módulo II, Bacia de Campos.	59/439
Figura II.5.2-3 – Unidades de Conservação Municipais na área de influência Ampliação do Sistema de Produção de Petróleo e Gás Natural do Campo de Marlim Leste, Módulo II, Bacia de Campos.	63/439
Figura II.5.2-4 – Localização da RPPN Búzios Mega Resort (Armação dos Búzios - RJ).	65/439
Figura II.5.2-5 - Localização da Reserva Tauá (Armação dos Búzios – RJ).	66/439
Figura II.5.3-1 - Percentual dos estabelecimentos por grupo de área total (hectares) na Área de Influência Indireta (1995-1996).	123/439
Figura II.5.3-2 - Percentual dos estabelecimentos por grupo de área total (hectares) na Área de Influência Direta (1995-1996).	128/439
Figura II.5.3-3 - Localização das Principais Aglomerações Urbanas da Área de influência Indireta.	147/439
Figura II.5.3-4 - Localização das Principais Aglomerações Urbanas da Área de influência Direta.	154/439
Figura II.5.3-5 - Taxa de mortalidade infantil, por município da AI.	165/439
Figura II.5.3-6 Infra-estrutura Viária Regional.	171/439

Figura II.5.3-7 - Percentual dos domicílios particulares permanentes, por forma de abastecimento de água.	179/439
Figura II.5.3-8 - Domicílios particulares permanentes, por tipo de esgotamento sanitário (2000).	180/439
Figura II.5.3-9 - Domicílios particulares permanentes, por tipo de coleta de resíduos sólidos (2000).	181/439
Figura II.5.3-10 - Taxa de mortalidade infantil, por município da AID.	185/439
Figura II.5.3-11 - Domicílios particulares permanentes, por tipo de esgotamento sanitário (2000).	193/439
Figura II.5.3-12 - Domicílios particulares permanentes, por tipo de coleta de resíduos sólidos (2000).	194/439
Figura II.5.3-13 – Área de atuação dos principais petrechos utilizados pelos pescadores de Saquarema;	307/439
Figura II.5.3-14 – Área de pesca da frota do município de Saquarema.	309/439
Figura II.5.3-15 – Área de pesca da frota do município de Araruama.	313/439
Figura II.5.3-16 - Área de atuação dos principais petrechos utilizados pelos pescadores de Arraial do Cabo;	319/439
Figura II.5.3-17 – Área de pesca da frota do município de Arraial do Cabo.	321/439
Figura II.5.3-18 - Área de atuação dos principais petrechos utilizados pelos pescadores de Cabo Frio;	327/439
Figura II.5.3-19 -Área de pesca da frota do município de Cabo Frio.	329/439
Figura II.5.3-20 - Área de atuação dos principais petrechos utilizados pelos pescadores de Armação dos Búzios;	335/439
Figura II.5.3-21 – Área de pesca da frota do município de Armação dos Búzios.	337/439
Figura II.5.3-22 - Área de atuação dos principais petrechos utilizados pelos pescadores de São João da Barra;	341/439
Figura II.5.3-23 – Área de pesca da frota do município de São João da Barra.	343/439
Figura II.5.3-24 - Área de atuação dos principais petrechos utilizados pelos pescadores de São Francisco de Itabapoana;	347/439
Figura II.5.3-25 – Área de pesca da frota do município de São Francisco de Itabapoana.	349/439
Figura II.5.3-26 - Área de atuação dos principais petrechos utilizados pelos pescadores de Casimiro de Abreu;	353/439
Figura II.5.3-27 - Área de pesca da frota do município de Casimiro de Abreu.	355/439
Figura II.5.3-28 - Área de atuação dos principais petrechos utilizados pelos pescadores de Rio das Ostras;	359/439
Figura II.5.3-29 - Área de pesca da frota do município de Rio das Ostras.	364/439

Figura II.5.3-30 - Área de atuação dos principais petrechos utilizados pelos pescadores de Macaé.	365/439
Figura II.5.3-31 – Área de pesca da frota do município de Macaé.	367/439
Figura II.5.3-32 - Área de atuação dos principais petrechos utilizados pelos pescadores de Campos dos Goytacazes;	373/439
Figura II.5.3-33 - Área de pesca da frota do município de Campos dos Goytacazes.	375/439
Figura II.5.4.1-1 - Esquema simplificado das principais inter-relações entre os fatores ambientais do contexto regional da Área de Influência.	408/439
Figura II.5.4-2 - Mapa de sensibilidade ambiental regional.(A0)	429/439
Figura II.5.4-3 - Mapa de Sensibilidade Ambiental do Litoral	433/439
Figura II.6.1.2-1 - Grade computacional utilizada nas simulações da circulação hidrodinâmica da Bacia de Campos para a realização da modelagem de vazamento de óleo.	2/130
Figura II.6.1.2-2 - Batimetria discretizada do domínio considerando a Bacia de Campos.	3/130
Figura II.6.1.2-3 - Exemplo ilustrativo de campo de velocidades obtidos com o modelo hidrodinâmico, com dados do ano de 1992.	4/130
Figura. II.6.1.1-4 - Diagrama stick plot dos valores médios diários de dados de vento durante o ano de 1992 (convenção vetorial).	5/130
Figura II.6.1.2-4 - Histograma direcional dos vetores de vento para o período de verão (a) e de inverno (b) do ano de 1992, na Bacia de Campos.	6/130
Figura II.6.1.1-5 - Contornos de probabilidade de óleo na água para um acidente ocorrendo a partir do FPSO Cidade de Niterói, durante os meses de verão, com derrame de 8 m ³ (instantâneo) após 30 dias de simulação./	9/130
Figura II.6.1.1-6 - Contornos de probabilidade de óleo na água para um acidente ocorrendo a partir do FPSO Cidade de Niterói, durante os meses de inverno, com derrame de 8 m ³ (instantâneo) após 30 dias de simulação.	10/130
Figura II.6.1.1-7 - Contornos de probabilidade de óleo na água para um acidente ocorrendo a partir do FPSO Cidade de Niterói, durante os meses de verão, com derrame de 200 m ³ (instantâneo) após 30 dias de simulação.	11/130
Figura II.6.1.1-8 - Contornos de probabilidade de óleo na água para um acidente ocorrendo a partir do FPSO Cidade de Niterói, durante os meses de inverno, com derrame de 200 m ³ (instantâneo) após 30 dias de simulação.	12/130
Figura II.6.1.1-9 - Contornos de probabilidade de óleo na água para um acidente ocorrendo a partir do FPSO Cidade de Niterói, durante os	13/130

meses de verão, com derrame de 294.549 m ³ (durante 24 horas), após 31 dias de simulação.	
Figura II.6.1.1-10 - Contornos de probabilidade de óleo na água para um acidente ocorrendo a partir do FPSO Cidade de Niterói, durante os meses de inverno, com derrame de 294.549 m ³ (durante 24 horas), após 31 dias de simulação	14/130
Figura II.6.1.1-11 – Detalhe da probabilidade de toque de óleo na costa para um acidente ocorrendo a partir do FPSO Cidade de Niterói, durante os meses de inverno, com derrame de 294.549 m ³ (durante 24 horas), após 31 dias de simulação.	15/130
Figura II.6.1.1-12 – Contornos de espessura do óleo para o cenário determinístico crítico de verão, para um derrame de óleo ocorrido a partir do FPSO Cidade de Niterói.	17/130
Figura II.6.1.1-13 - Cenário determinístico crítico de inverno, para um derrame de óleo ocorrido a partir do FPSO Cidade de Niterói.	18/130
Figura II.6.1.2-1 - Perfil longitudinal de percentual da concentração da pluma nos primeiros 20 m da fonte.	21/130
Figura II.6.1.2-2 - Perfil longitudinal de percentual da concentração inicial de fluido de preenchimento descartado para as distâncias de 20 até 200 m da fonte.	21/130
Figura II.6.1.2-3 - Perfil longitudinal de percentual da concentração inicial de fluido de preenchimento descartado a partir de 200 m da fonte.	22/130
Figura II.6.1.2-4 - Perfis radiais do percentual da concentração inicial decorrente do descarte. A escala em cores representa a porcentagem da concentração inicial.	23/130
Figura II.6.2.1-1 - Duas fases de avaliação no processo de AIA (modificado de McAllister, 1986 apud Canter & Sadler, 1997).	25/130
Figura II.6.2.1-2 – Fluxograma de processo de interesse ambiental (A3)	34/130
Figura II.6.2.3-1 - Dispersão média anual das emissões de NOx liberada pelo FPSO Cidade de Niterói.	49/130
Figura II.6.2.3-2 - Dispersão média de VOCs evaporados nos períodos de 3 horas no FPSO Cidade de Niterói.	50/130
Figura II.6.2.3-3 - Colonização de estruturas artificiais por comunidades bentônicas e pelágicas / demersais.	51/130
Figura II.6.2.3-4 – Proporção de impactos positivos e negativos, de alta, média e baixa magnitude e de grande, média e pequena importância, no conjunto de impactos identificados.	78/130
Figura II.6.2.4-1 – Proporção de impactos positivos e negativos, de alta, média e baixa magnitude e de grande, média e pequena importância, no conjunto de impactos identificados.	78/130
Figura II.6.3.1-1 - Representação esquemática dos procedimentos	83/130

metodológicos da etapa de identificação dos impactos potenciais.	
Figura II.6.3.3-1 - Esquema dos processos físicos, químicos e biológicos decorrentes da interação do óleo derramado no oceano. (Modificado de: Nunes, 1998).	91/130
Figura II.6.3.4-1 - Sensibilidade das praias arenosas dos municípios de Arraial do Cabo e Cabo Frio.	103/130
Figura II.6.3.5-1 - Diagrama esquemático das inter-relações entre os impactos potenciais decorrentes de um acidente de derramamento de óleo.	124/130
Figura II.6.3.5-2 - Contribuição relativa de óleo derramado no ambiente marinho, por fonte poluidora.	127/130
Figura II.7.2.2-1 - Sistema de drenagem do FPSO Cidade de Niterói.	35/125
Figura II.7.2.3-1 - Fluxograma de Minimização, Manuseio e Descarte de Resíduos.	43/125
Figura II.8.2.2-1 - Volume de óleo derramado no mundo entre 1971 e 2000.	15/157
Figura II.8.2.2-2 - Número de derrames de óleo maiores do que 1 barril-1971-2000.	17/157
Figura II.8.2.2-3 - Volume Total de Óleo Derramado na OCS Maior do que 1 Barril.	18/157
Figura II.8.2.3-1 - Número de Eventos para FPSO entre 1980 e 2003.	21/157
Figura II.8.2.6-1 - Estatística de Poluição por Óleo por Blowout.	27/157
Figura II.8.3.2.1 - Matriz de Classificação de Riscos Usada na APP.	39/157
Figura II.8.3.2.2 - Planilha de APP Utilizada.	40/157
Figura II.8.3.4.1 – Matriz de Resultados da APP - Fase de Instalação.	112/157
Figura II.8.3.4.2 – Matriz de Resultados da APP - Fase de Operação.	113/157
Figura II.10-1 - Diagrama esquemático do Estudo de Impacto Ambiental Atividade de Produção de Petróleo e Gás Natural do Módulo II do Campo de Marlim Leste, Bacia de Campos - FPSO Cidade de Niterói	4/4