

I - INTRODUÇÃO

A instalação de uma unidade de produção para o Campo de Camarupim tem como objetivo principal aumentar a oferta de gás natural nacional no mercado brasileiro, contribuindo para acompanhar o crescimento do consumo deste.

O presente projeto faz parte do Plano de Antecipação da Produção Nacional de Gás Natural - PLANGAS, que corresponde a um programa com um conjunto de projetos interdependentes visando um esforço concentrado de antecipação de projetos de gás.

A produção de hidrocarbonetos no campo será realizada inicialmente através de 3 poços produtores de gás.

A coleta da produção será feita para o FPSO São Mateus, onde o gás será desidratado, recomprimido e exportado para a Unidade de Tratamento de Gás de Cacimbas (UTGC) através de um gasoduto de 24 polegadas.

II - IDENTIFICAÇÃO E AVALIAÇÃO DOS RISCOS

II.1 - IDENTIFICAÇÃO DOS RISCOS POR FONTE

Se tratando de um empreendimento que inicialmente irá contemplar três poços produtores de gás, o Produtor 1, Produtor 2 e Produtor 3, e a operação de uma unidade marítima, FPSO Cidade de São Mateus conforme supracitado, ressalta-se que a identificação dos riscos por fonte apresentará os tanques e outros reservatórios desta Unidade, assim como as operações de carga e descarga desenvolvidas. Não é necessário, portanto, incluir volumes de linhas de produção, e tão pouco relacionar volume a um descontrole de poço (*blowout*) de um poço produtor, pois se trata de inventários de gás liberado, e não de óleo derramado.

As Tabelas II.1-1 e II.1-2 deste anexo identificam as fontes potenciais de derramamento de óleo associadas à Unidade Marítima FPSO Cidade de São Mateus.

Tabela II.1-1 - Tanques e outros reservatórios da Unidade Marítima.

Identificação	Tipo	Tipo de óleo estocado	Capacidade máxima de estocagem (m3)	Capacidade de contenção secundária	Data e causa de incidentes anteriores
Separador de Produção Óleo - 1º Estágio HP	-	Óleo Cru	60,1	Não existente	Sem ocorrência
Separador de Teste - Óleo	-	Óleo Cru	51,3	Não existente	Sem ocorrência
Separador de Produção 2º estágio	-	Óleo Cru	34,3	Não existente	Sem ocorrência
Tratador Eletrostático	-	Óleo Cru	32,1	Não existente	Sem ocorrência
Vaso degaseificador	-	Óleo Cru	2,1	Não existente	Sem ocorrência
Separador de Produção Gás - 1º Estágio HP	-	Condensado	61,0	Não existente	Sem ocorrência
Separador de Teste - Gás	-	Condensado	50,8	Não existente	Sem ocorrência
Vaso Flash de Condensado	-	Condensado	35,6	Não existente	Sem ocorrência
Vaso desidratação de condensado	-	Condensado	17,0	Não existente	Sem ocorrência

Tabela II.1-1 - Continuação.

Identificação	Tipo	Tipo de óleo estocado	Capacidade máxima de estocagem (m3)	Capacidade de contenção secundária	Data e causa de incidentes anteriores
Tanque N° 2	Tanque de Carga	Óleo Cru	35.122,00	Não existente	Sem ocorrência
Tanque N° 3	Tanque de Carga	Óleo Cru	23.406,00	Não existente	Sem ocorrência
Tanque N° 4	Tanque de Carga	Óleo Cru	35.127,00	Não existente	Sem ocorrência
Tanque N° 5	Tanque de Carga	Óleo Cru	23.406,00	Não existente	Sem ocorrência
Tanque N° 6	Tanque de Carga	Óleo Cru	35.020,00	Não existente	Sem ocorrência
Slop Tank (P)		Slop	5.081,00	Não existente	Sem ocorrência
Slop Tank (S)		Slop	5.081,00	Não existente	Sem ocorrência
Tanque de Óleo Diesel (P)	Diesel	Óleo Diesel	223,00	Não existente	Sem ocorrência
Tanque de Óleo Diesel (S)	Diesel	Óleo Diesel	296,00	Não existente	Sem ocorrência
Tanque de Serviço de Diesel (P)	Diesel	Diesel	24,00	Não existente	Sem ocorrência
Tanque de Decantação de Diesel (P)	Diesel	Diesel	24,00	Não existente	Sem ocorrência
Bilge	Bilge	Óleo Sujo	9,00	Não existente	Sem ocorrência

Tabela II.1-2 - Operações de carga e descarga que envolvem a Unidade Marítima.

Tipo de operação	Meio de movimentação	Tipo de óleo transferido	Vazão máxima de transferência	Data e causa de incidentes anteriores
Carga	Transferência através de mangote entre o Barco de Suprimento e a UM	Óleo combustível e/ou diesel	80 m ³ /h	Sem ocorrência
Descarga	Transferência através de mangote entre a UM e o Navio Aliviador	Óleo cru	6625 m ³ /h	Sem ocorrência

II.2 - HIPÓTESES ACIDENTAIS

A partir da identificação das fontes potenciais listadas na seção II.1 e da Análise Preliminar de Perigos – APP da instalação, são relacionadas e discutidas abaixo as hipóteses acidentais que resultam em vazamento de óleo para o mar.

Todos os cenários acidentais implicam em derramamento de óleo para o mar. O comportamento do óleo no mar será determinado pelas condições meteo-oceanográficas existentes, com possibilidade ou não de atingir áreas costeiras. As áreas possivelmente atingidas pelo óleo, no caso de ocorrência dos cenários acidentais identificados, foram identificadas por meio das modelagens realizadas, as quais estão contidas no Anexo II.2-2 - “Resultado das Modelagens”.

Quadro II.2-1 - Vazamento em válvulas, juntas e conexões no sistema submarino.

Hipótese Acidental 1	Vazamento em válvulas, juntas e conexões no sistema submarino
Causas	Erro de montagem e/ou instalação de equipamentos Desgaste do material Choque mecânico (queda de carga ou peça pesada)
Tipo de óleo derramado	Mistura de gás - óleo
Regime de derramamento	Contínuo
Volume derramado	Até 8 m ³ de óleo

Quadro II.2-2 - Vazamento de fluidos pelas Linhas de Produção (riser/flowline).

Hipótese Acidental 2	Vazamento de fluidos pelas Linhas de Produção (riser/flowline)
Causas	Choque mecânico (queda de carga ou peça pesada) Falha no sistema de ancoragem da unidade Sobrepessão devido ao fechamento da válvula jusante e falha da proteção (PSH sem fechamento automático das SDVs e alarme) Rompimento das Linhas de produção
Tipo de óleo derramado	Mistura de gás - óleo
Regime de derramamento	Contínuo

Volume derramado	Até 45,9 m ³
Observação: considerado o rompimento do riser ou da seção do flowline com fechamento automático do poço. O vazamento total de fluido (mistura gás - óleo) é equivalente ao volume do conteúdo do riser e flowline.	

Quadro II.2-3 - Furo na Linha de Produção (riser/flowline).

Hipótese Acidental 4	Furo na Linha de Produção (riser/flowline)
Causas	Corrosão, Falha de Material Choque mecânico (queda de carga ou peça pesada) Furo na Linha de Produção (riser/flowline)
Tipo de óleo derramado	Mistura de gás - óleo
Regime de derramamento	Contínuo
Volume derramado	Até 8 m ³

Quadro II.2-4 - Vazamento dos tanques de armazenagem.

Hipótese Acidental 79	Vazamento nos tanques de armazenagem
Causas	Implosão dos tanques (falha na admissão de gás (ex.: bloqueio a montante da saída de gás) Sobreprensão nos tanques (falha no sistema de alívio de gás) Colisão com outras embarcações Falha no sistema de inertização (criação de atmosfera explosiva no interior dos tanques) Rompimento dos tanques de armazenagem
Tipo de óleo derramado	Óleo
Regime de derramamento	Instantâneo
Volume derramado	Maior que 200 m ³ (35.127 m ³)
Observação: considerado o maior volume de inventário do tanque lateral do FPSO (Cargo Tanque N° 2 do FPSO São Mateus) que é equivalente a 35.127 m ³ .	

Quadro II.2-5 - Afundamento do FPSO.

Hipótese Acidental 84	Afundamento do FPSO
Causas	Erro Operacional de navegação de terceiro Colisão entre a unidade FPSO e o navio aliviador ou outra embarcação Erro nas manobras de lastreamento
Tipo de óleo derramado	Mistura óleo e derivados
Regime de derramamento	Contínuo
Volume derramado	111.291 m ³
Observação: foram considerados os vasos de processo, as linhas de processos de processo, tanques de armazenagem de óleo, slop tank e óleo combustível armazenada no FPSO.	

Quadro II.2-6 - Vazamento no mangote de transferência nas operações de offloading.

Hipótese Acidental 86	Vazamento no mangote de transferência nas operações de offloading
Causas	Falha de Material Choque mecânico Furo na linha de transferência do mangote flutuante para o navio aliviador
Tipo de óleo derramado	Óleo
Regime de derramamento	Contínuo
Volume derramado	Até 8 m ³

Quadro II.2-7 – Rompimento da linha de transferência nas operações de offloading.

Hipótese Acidental 88	Rompimento da linha de transferência
Causas	Choque mecânico (queda de carga ou peça pesada) Sobrepessão devido ao fechamento da válvula jusante e falha da proteção Rompimento da linha de transferência
Tipo de óleo derramado	Óleo
Regime de derramamento	Contínuo
Volume derramado	Até 8 m ³

Quadro II.2-8 - Desconexão do mangote de transferência.

Hipótese Acidental 89	Desconexão do mangote de transferência
Causas	Erro operacional-afastamento entre o navio aliviador e a unidade FPSO durante a transferência Condições meteoceanográficas adversas
Tipo de óleo derramado	Óleo
Regime de derramamento	Contínuo
Volume derramado	Até 533,9 m ³
Observação: considerado o volume do mangote flutuante e a vazão de transferência de óleo durante 3 minutos para o navio aliviador até a ação da interrupção.	

Quadro II.2-9 - Rompimento do mangote de transferência de óleo diesel.

Hipótese Acidental 94	Rompimento do mangote de transferência de óleo diesel
Causas	Erro operacional afastamento entre a embarcação e a unidade FPSO durante a transferência Condições meteoceanográficas adversas Rompimento do mangote de transferência
Tipo de óleo derramado	Diesel / Lubrificante
Regime de derramamento	Instantâneo
Volume derramado	Até 4,5 m ³
Observação: considerado o volume do mangote de transferência e a vazão da bomba óleo diesel durante 3 minutos para o FPSO até a ação de interrupção.	

Quadro II.2-10 - Desconexão do mangote de transferência de óleo diesel.

Hipótese Acidental 95	Desconexão do mangote de transferência de óleo diesel
Causas	Erro operacional- Afastamento entre a embarcação e a unidade FPSO durante a transferência Condições meteoceanográficas adversas Desconexão do mangote de transferência
Tipo de óleo derramado	Diesel / Lubrificante
Regime de derramamento	Contínuo
Volume derramado	Até 4,5 m ³
Observação: Considerado o volume do mangote de transferência e a vazão da bomba óleo diesel durante 3 minutos para o FPSO	

Quadro II.2-11 - Colisão entre a unidade FPSO e uma embarcação de apoio.

Hipótese Acidental 97	Colisão entre a unidade FPSO e a embarcação de apoio
Causas	Erro Operacional de navegação Condições meteoceanográficas adversas Colisão entre a unidade FPSO e a embarcação
Tipo de óleo derramado	Óleo e Diesel / Lubrificante
Regime de derramamento	Contínuo
Volume derramado	Até 111.291 m ³
Observação: considerado o volume total de óleo e derivados do FPSO.	

Quadro II.2-12 - Colisão entre a unidade FPSO com navio aliviador, ou outra embarcação.

Hipótese Acidental 98	Colisão entre a unidade FPSO com navio aliviador, ou outra embarcação
Causas	Erro Operacional de navegação. Condições meteoceanográficas adversas Colisão entre a unidade FPSO ou navio aliviador ou outra embarcação
Tipo de óleo derramado	Óleo e Diesel / Lubrificante
Regime de derramamento	Contínuo
Volume derramado	Até 111.291 m ³
Observação: considerado o volume total de óleo e derivados do FPSO.	

Quadro II.2-13 - Perda do controle de Navegação da embarcação de apoio.

Hipótese Acidental 100	Perda do controle de navegação da embarcação de apoio
Causas	Colisão com outra embarcação devido a erro operacional, falha mecânica/sistema de navegação ou adversidade climática. Encalhe entre o trajeto do porto à unidade FPSO ou entre à unidade FPSO ao porto Perda do controle de Navegação
Tipo de óleo derramado	Diesel / Lubrificante
Regime de derramamento	Contínuo
Volume derramado	Entre 8 e 200 m ³

II.2.1 - Descarga de pior caso

De acordo com a Resolução CONAMA 293, a Descarga de Pior Caso a ser considerada deve ser $V_{pc} = V_1 + V_2$ ⁽¹⁾, onde:

V_{pc} = volume do derramamento correspondente à descarga de pior caso

V_1 = soma da capacidade máxima de todos os tanques de estocagem e tubulações a bordo

V_2 = volume diário estimado⁽²⁾ decorrente da perda de controle do poço de maior vazão associado à plataforma x 30 dias

⁽¹⁾ Quando a perda de controle do poço não comprometer a estocagem da plataforma.

⁽²⁾ A estimativa do volume diário deverá ser acompanhada de justificativa técnica.

O descontrole do poço não compromete a estocagem da plataforma, conforme apresentado na Justificativa técnica.

Desta forma, segundo a CONAMA 293, a Descarga de pior caso seria o inventário de óleo oriundo da soma da capacidade máxima de todos os tanques de estocagem e tubulações a bordo do FPSO Cidade de São Mateus.

Em virtude da existência, inicialmente, de poços produtores de gás (e não de óleo) no empreendimento em questão, a descarga de pior caso será a soma da capacidade de todos os tanques da unidade marítima e tubulações a bordo (111.291 m³).

Não sendo necessário relacionar volume de óleo a uma perda de controle de poço (*blowout*) de um poço produtor, pois se trataria de inventário de gás liberado, e não de óleo derramado, conforme já citado anteriormente.

II.2.1.1 - Justificativa Técnica

O descontrole do poço não compromete a estocagem da plataforma. O volume referente à soma da capacidade máxima de todos os tanques de estocagem e tubulações a bordo caracteriza a Descarga de pior caso.

Quanto à segurança, ressalta-se que a independência da Unidade de Produção em relação a um *blowout*, mesmo que este seja de gás, é assegurada pelo próprio arranjo submarino (a unidade de produção estará posicionada a uma distância média de cerca de dois quilômetros das coordenadas das cabeças dos poços) e pelos dispositivos de segurança a serem utilizados. No caso de *blowout* num dos poços pode-se comandar um *shutdown* da planta de produção, ou simplesmente, um isolamento da linha correspondente, mantendo-se as demais em operação.

III - ANÁLISE DE VULNERABILIDADE

A possibilidade de ocorrência de derrames acidentais de óleo com perdas de grandes volumes é inerente às atividades de produção *offshore*, notadamente aquelas atividades em que ocorre o armazenamento da produção de óleo. Embora a produção prevista para o Campo de Camarupim seja de gás, existe a possibilidade da descoberta de novos poços que possam vir a ser interligados ao projeto contendo acumulações de óleo. Por esta razão, expõe-se nesta seção a análise de vulnerabilidade a óleo. A possibilidade de ocorrência de acidentes representa um risco permanente, cujas conseqüências apresentam um potencial de contaminação do ambiente marinho.

Para a avaliação da magnitude deste impacto, deve-se observar que, em decorrência das diversas fontes potenciais de vazamentos acidentais de óleo para o ambiente marinho, e, sobretudo, conforme os volumes que poderão vir a ser derramados, considerou-se três situações hipotéticas, representando cada uma delas impactos de magnitudes diferenciadas - fraca, média e forte.

Desta forma, diante dos diversos cenários possíveis, foram realizadas simulações probabilísticas e determinísticas através do modelo OILMAP, que produziu as curvas de contorno das manchas potenciais de óleo derramado no ambiente marinho, demonstrando a probabilidade da presença de óleo em cada ponto da área de estudo.

Assim, foram conduzidas simulações probabilísticas para determinar contornos de probabilidade da mancha atingir a área de estudo a partir de 3 (três) classes de derrame, como definido na Resolução CONAMA Nº 293, a saber:

- pequeno, com 8 m³;
- médio, com 200 m³; e
- grande, representando a hipótese acidental de “pior caso”, sendo indicado na Análise de Risco a possibilidade de afundamento do FPSO por outras causas, que não a perda de controle do poço, o qual equivale a 11.291,4 m³.

Assim, adotou-se como “pior caso” nas simulações o volume resultante de afundamento da unidade FPSO Cidade de São Mateus. Vale ressaltar que a Análise de Risco efetuada para este empreendimento concluiu que a probabilidade de ocorrência deste evento é muito remota. Para essa hipótese

foram conduzidas simulações probabilísticas correspondente ao afundamento do FPSO Cidade de São Mateus completamente carregado, somado aos volumes contidos nas tubulações da unidade, para determinar os contornos de probabilidade da mancha atingir a área de estudo (Anexo II.6.1-1).

A partir dos resultados destas simulações probabilísticas foram realizadas simulações determinísticas reproduzindo os cenários de pior caso onde há maior incidência de óleo na costa, para condições de verão e inverno.

- **Classe de pequenos derrames**

Para a classe de pequenos derrames, com volume equivalente a 8 m³, foram elaboradas modelagens para os cenários de verão e inverno, conforme apresentado nas Figuras II.2-1-1 e II.2-1-2. Em ambas as modelagens realizadas, os cenários decorrentes da dispersão das plumas de óleo indicaram que não ocorrerá nenhum toque na costa para os derramamentos considerados de pequeno porte.

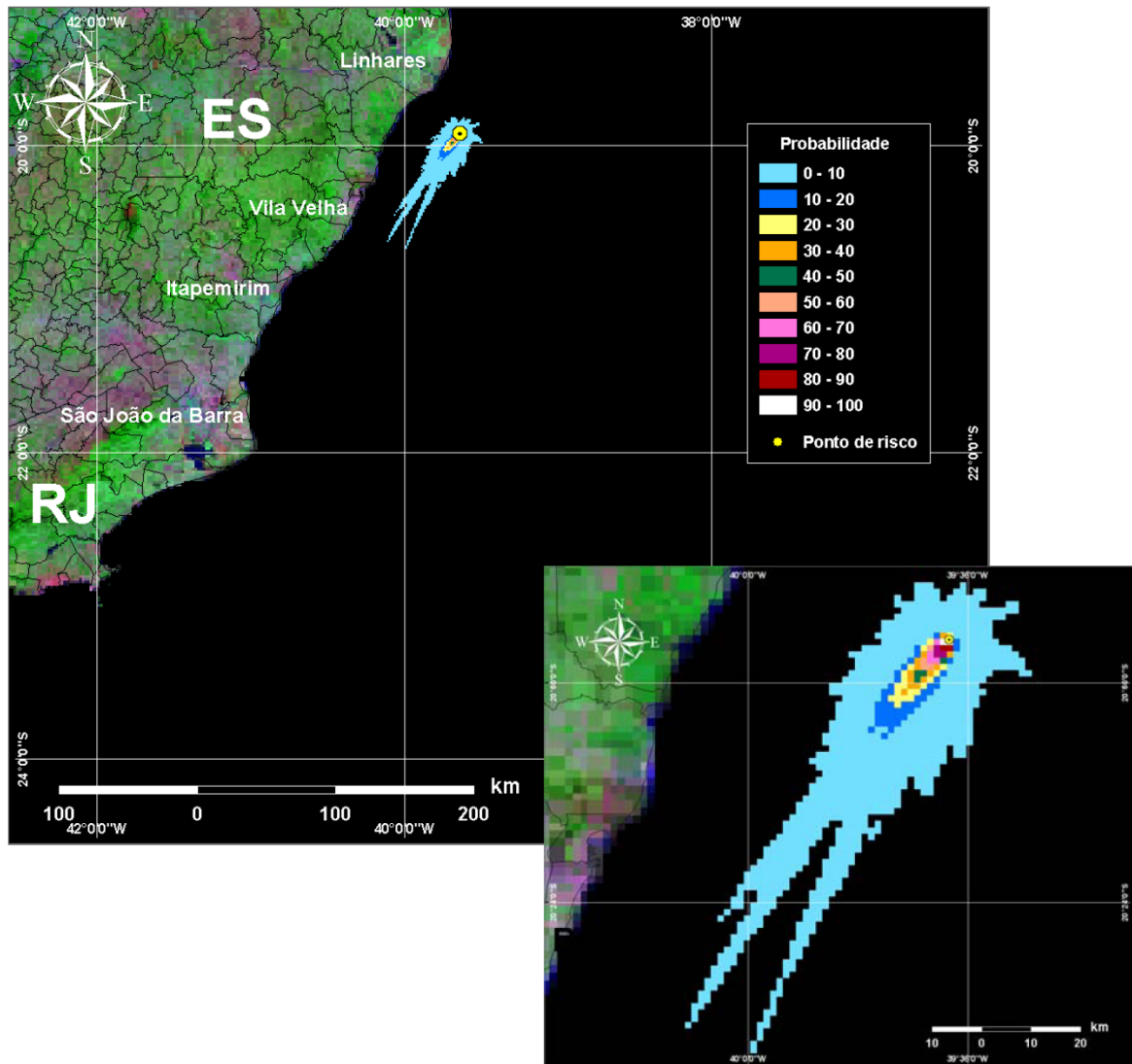


Figura II.2-1-1 - Cenário FPSO_CAMARUPIM_VER_8M3_30D. Contornos de probabilidade de óleo na água para um acidente ocorrendo no Campo de Camarupim, durante os meses de verão (janeiro a março), com derrame de 8 m³ (instantâneo) após 30 dias de simulação.

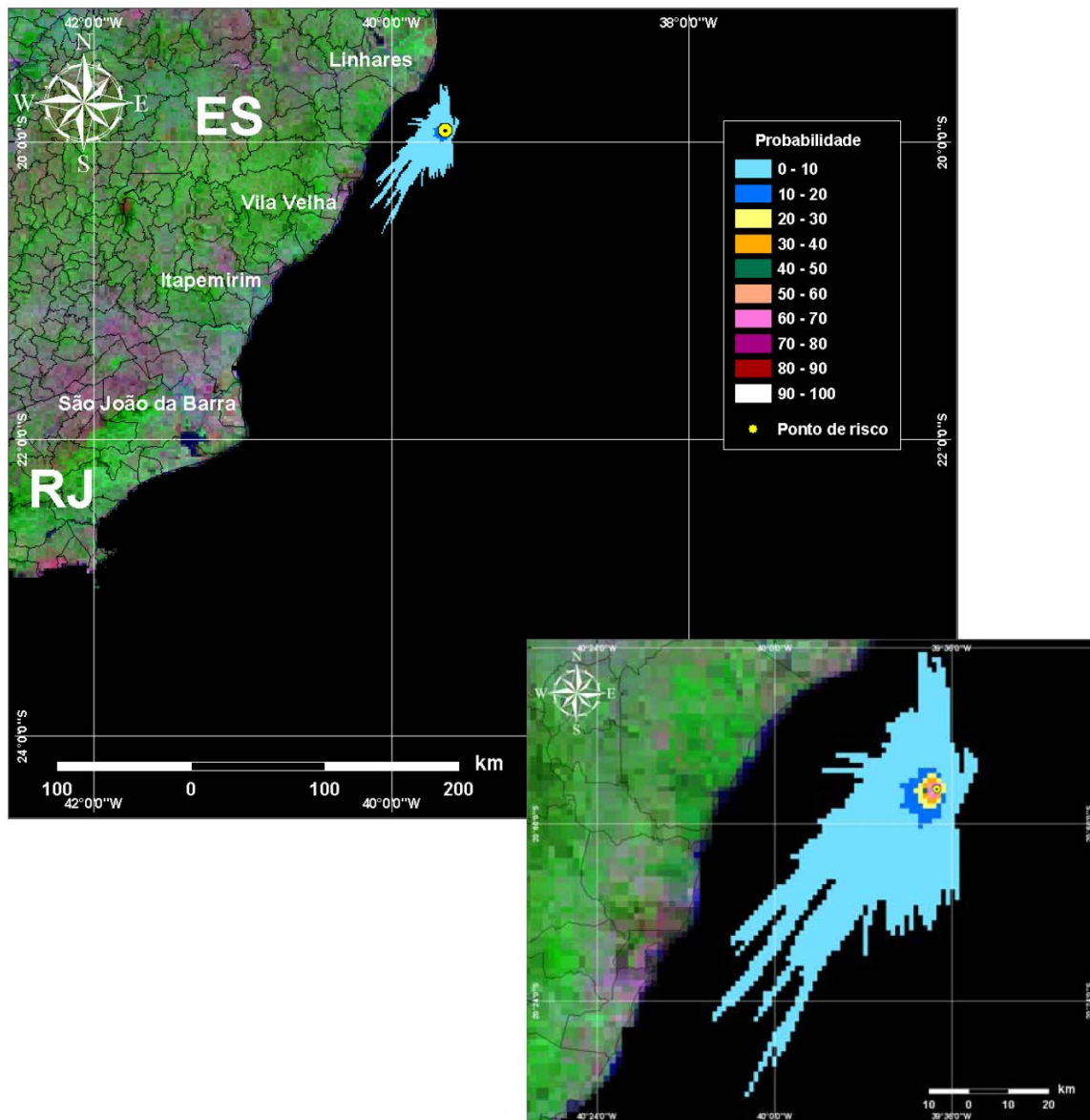


Figura II.2-1-2 - Cenário FPSO_CAMARUPIM_INV_8M3_30D. Contornos de probabilidade de óleo na água para um acidente ocorrendo no Campo de Camarupim, durante os meses de inverno (junho a agosto), com derrame de 8 m³ (instantâneo), após 30 dias de simulação.

- **Classe de volumes médios**

Para a classe de derrame com volumes médios, equivalentes a 200 m³, na qual se incluem derrames no sistema de transferência para o navio aliviador, como a ruptura do mangote de transferência de óleo, ou de uma linha de produção do FPSO.

Embora os volumes mais prováveis de derramamento para esta segunda hipótese acidental sejam inferiores a 50 m³, de forma a atender a Resolução CONAMA 293 foram realizadas modelagens com volume de 200 m³. Em ambas as modelagens realizadas, os cenários decorrentes da dispersão das plumas de óleo indicaram que ocorrerá toque na costa para os derramamentos considerados de médio porte. As Figuras II.2-1-3 e II.2-1-4, a seguir, apresentam os resultados destas modelagens que consideraram os períodos de verão e inverno.

Salienta-se que não foi adotado nenhum corte de espessuras nas simulações e apresentações de resultados.

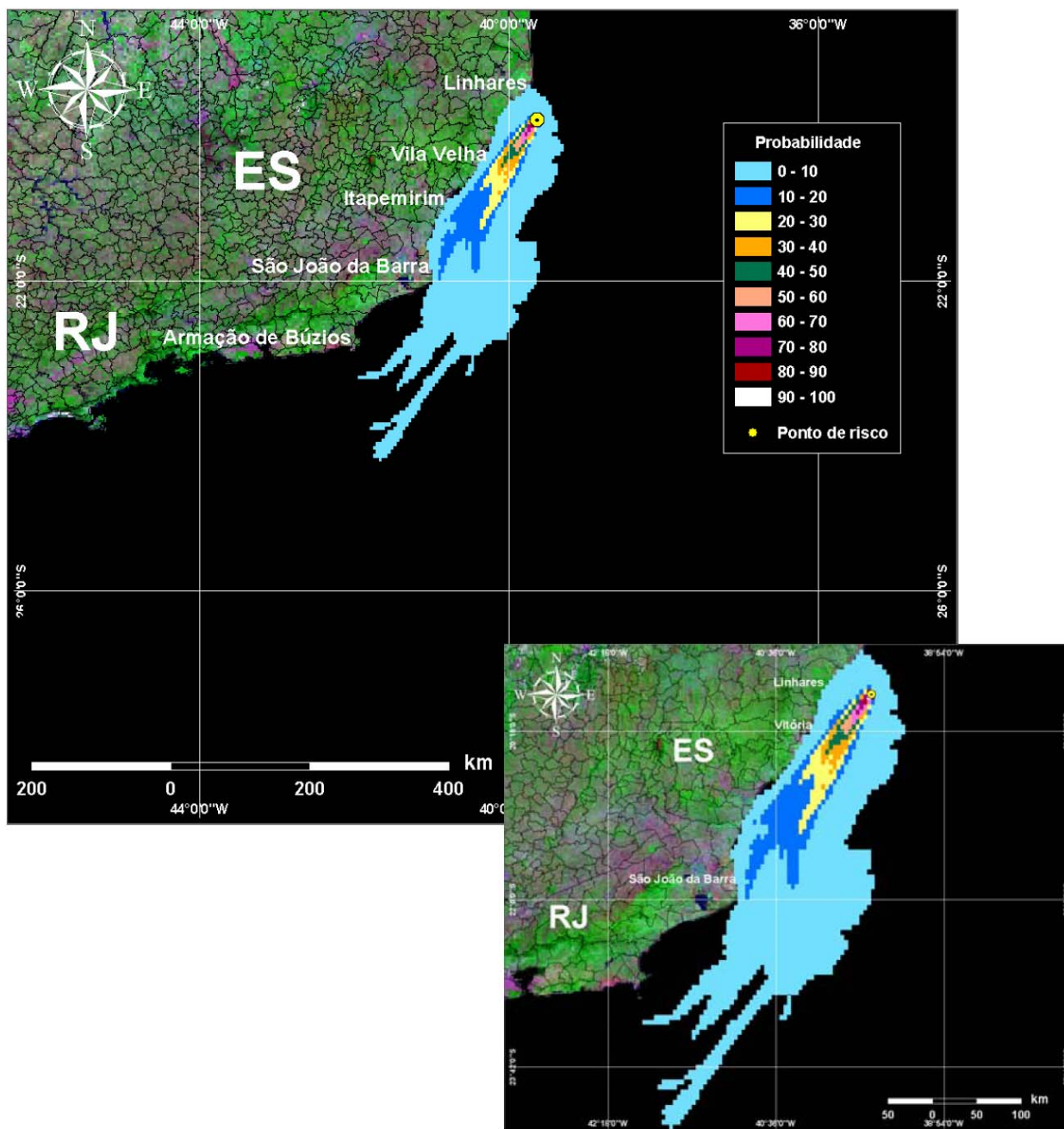


Figura II.2-1-3 - Cenário FPSO_CAMARUPIM_VER_200M3_30D. Contornos de probabilidade de óleo na água para um acidente ocorrendo no Campo de Camarupim, durante os meses de verão (janeiro a março), com derrame de 200 m³ (instantâneo), após 30 dias de simulação.

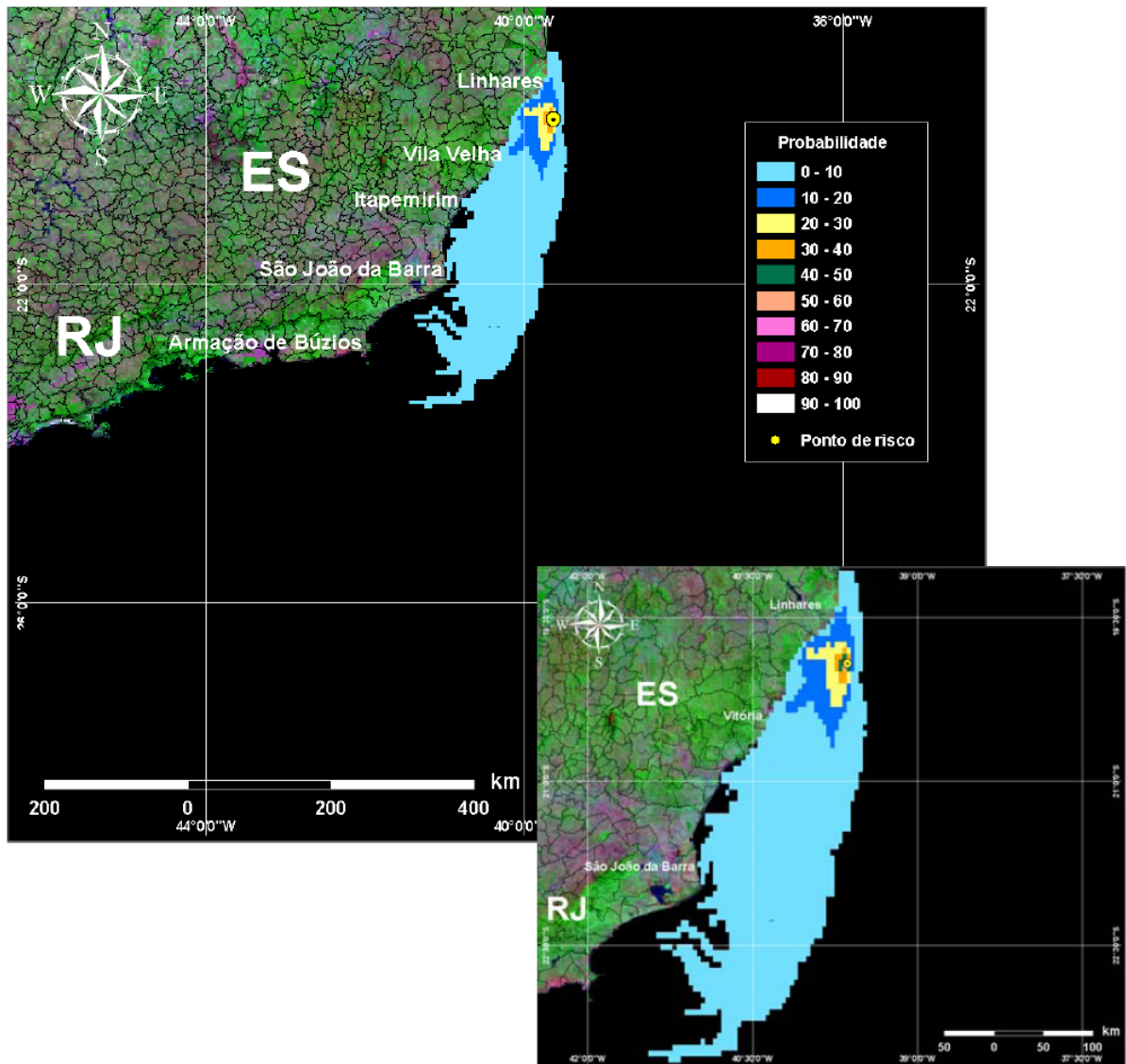


Figura II.2-1-4 - Cenário FPSO_CAMARUPIM_INV_200M3_30D. Contornos de probabilidade de óleo na água para um acidente ocorrendo no Campo de Camarupim, durante os meses de inverno (junho a agosto), com derrame de 200 m³ (instantâneo), após 30 dias de simulação.

- **Classe de volumes grandes (pior caso)**

Na terceira hipótese acidental foi considerado o risco da ocorrência de acidente com derrames de 111.291 m³ de óleo, causado pela perda do volume total dos tanques de armazenamento de óleo do FPSO Cidade de São Mateus, mais os volumes contidos nas tubulações da embarcação. Este derrame seria ocasionado pelo afundamento da unidade, encontrando-se a mesma com sua

capacidade total de estocagem, o que caracteriza o cenário de descarga de pior caso para o empreendimento em questão.

Vale ressaltar que a análise de risco elaborada para este empreendimento concluiu que a probabilidade de ocorrência deste evento é muito remota. Para este volume de óleo, que representa o cenário com volume da Descarga de Pior Caso (Vpc), foram realizadas modelagens para as situações de verão e inverno, como mostram as Figuras II.2-1-5 e II.2-1-6, a seguir.

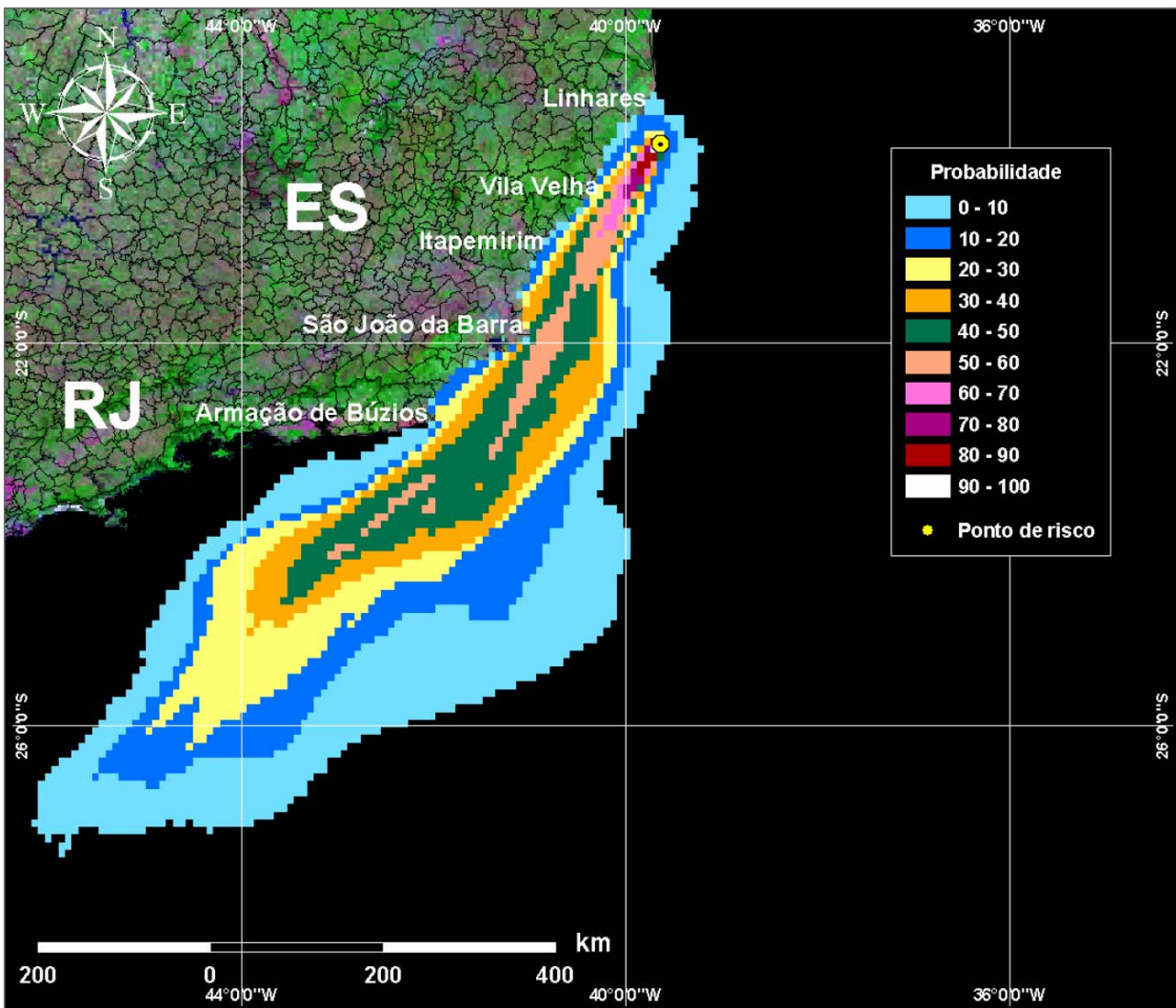


Figura II.2-1-5 - Cenário FPSO_CAMARUPIM_VER_PC_31D. Contornos de probabilidade de óleo na água para um acidente ocorrendo no Campo de Camarupim, durante os meses de verão (janeiro a março), com derrame de 111.291 m³ (durante 24 horas), após 31 dias.

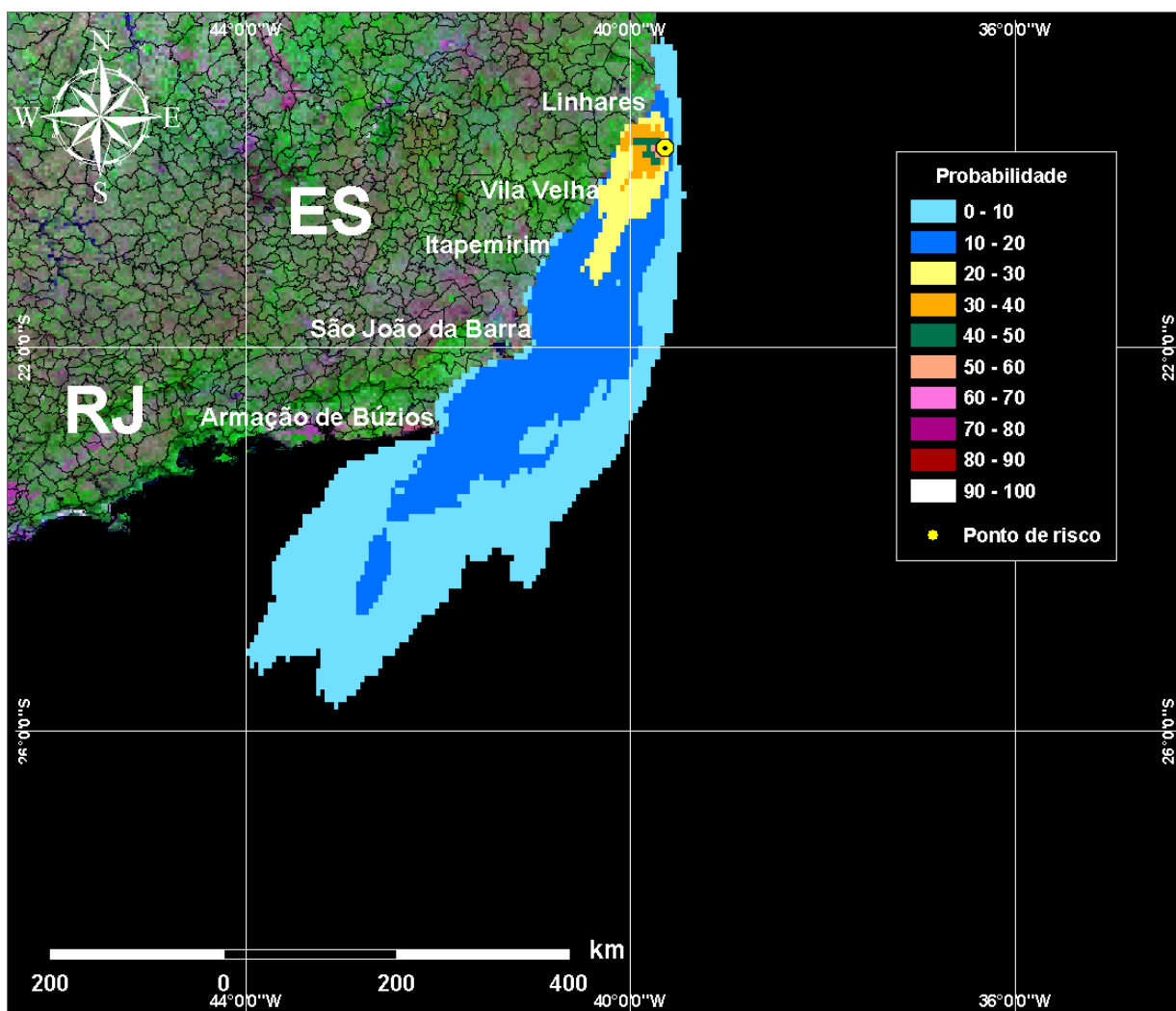


Figura II.2-1-6 - Cenário FPSO_CAMARUPIM_INV_PC_31D. Contornos de probabilidade de óleo na água para um acidente ocorrendo no Campo de Camarupim, durante os meses de inverno (junho a agosto), com derrame de 111.291 m³ (durante 24 horas), após 31 dias.

Os resultados da modelagem revelaram uma forte correlação entre a trajetória de uma mancha simulada e o padrão de circulação na região. Para uma condição de derrame do volume de pior caso simulado por 31 dias, há probabilidade do óleo atingir a costa tanto nas simulações de inverno como de verão.

Nas Figuras II.2-1-7 e II.2-1-8 podem ser verificadas que, para os cenários simulados com derrame de “pior caso” em condições de verão e inverno, existe

probabilidade de toque na costa em toda a região compreendida entre Arraial do Cabo (RJ) e São Mateus (ES).

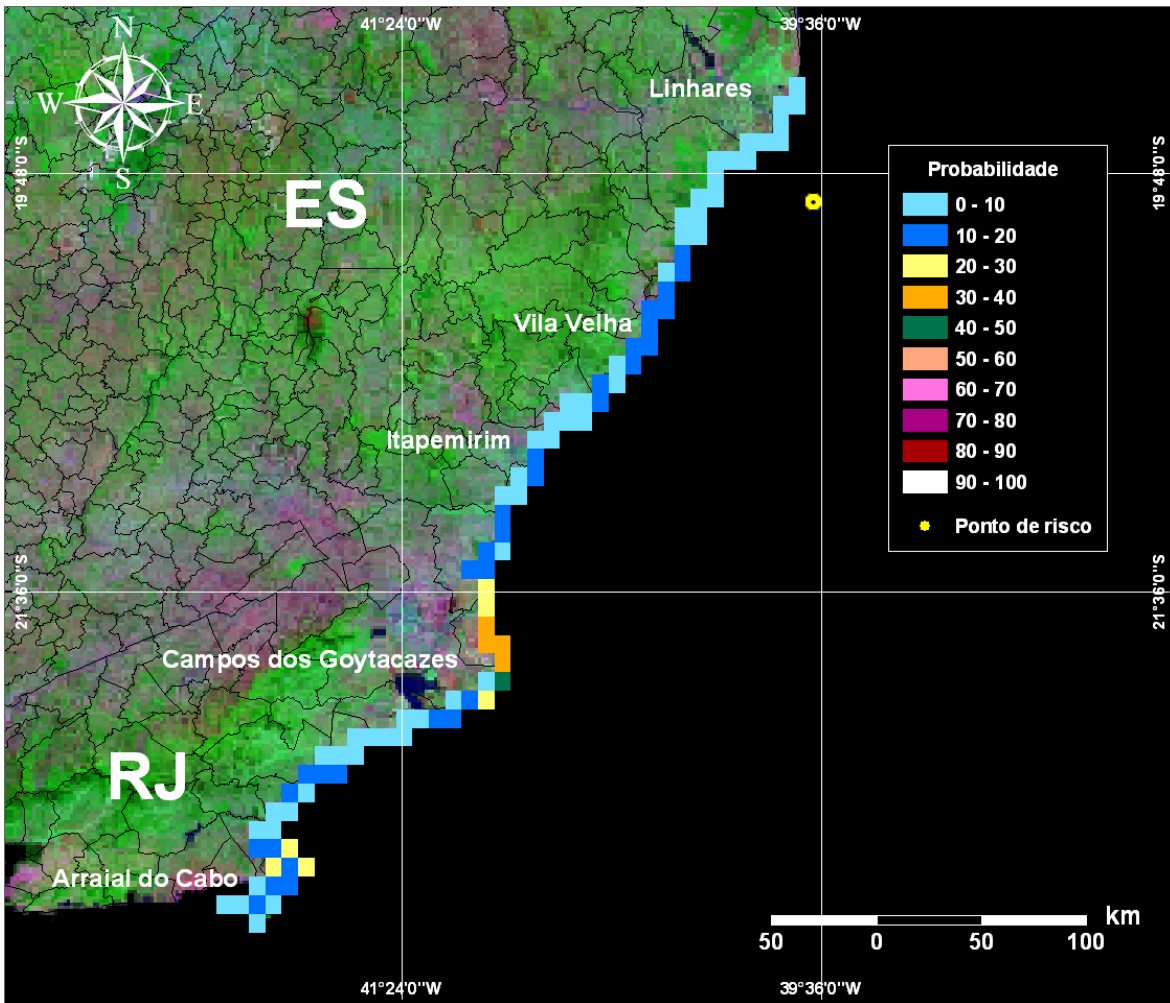


Figura II.2-1-7 - Cenário FPSO_CAMARUPIM_VER_PC_31D_SHORE. Probabilidades de toque na costa para um acidente ocorrendo no Campo de Camarupim, durante os meses de verão (janeiro a março), com derrame de 111.291 m³ (durante 24 horas), após 31 dias.

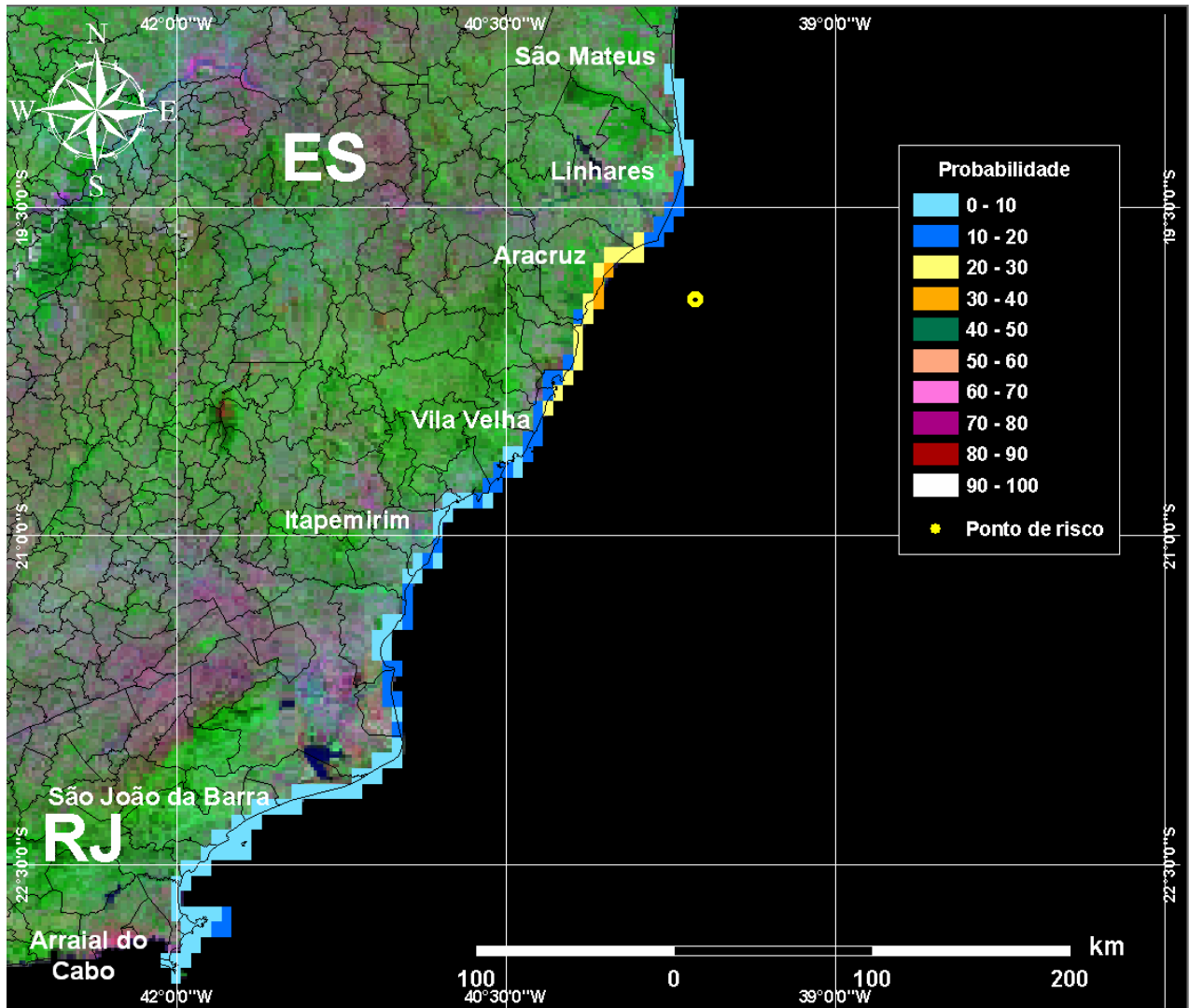


Figura II.2-1-8 – Cenário FPSO_CAMARUPIM_INV_PC_31D_SHORE. Probabilidades de toque na costa para um acidente ocorrendo no Campo de Camarupim, durante os meses de inverno (junho a agosto), com derrame de 111.291 m³ (durante 24 horas), após 31 dias.

Os resultados das duas modelagens realizadas, tanto para a situação de inverno como para a de verão, indicaram que haverá um toque da mancha de óleo com a linha de costa, confirmando que o ambiente costeiro poderá ser atingido em caso de perda do inventário total da carga de óleo da unidade FPSO Cidade de São Mateus. Esta situação confirma que, neste cenário, o impacto de

contaminação ambiental por derrame acidental de óleo assumirá uma forte magnitude.

A região da linha de costa com probabilidade de toque engloba uma área que se estende do município de São Mateus (ES) até Arraial do Cabo (RJ). Pode ser observado que a maior probabilidade de toque ocorre no município de Aracruz (ES) no inverno (até 40%), e no município de Campos dos Goytacazes (RJ) no verão (até 50%). Neste cenário, os municípios de Aracruz e Linhares (ES) se destacam, com volumes máximos que podem chegar ao seu litoral de cerca de 4.071-4.519 m³/km de costa no inverno, enquanto o município de Linhares apresenta volume máximo de óleo por km de costa no verão de 2.796 – 3.106 m³.

A Tabela II.2-1-1 apresenta, para ambos cenários de pior caso, a extensão de linha de costa com probabilidade de toque, o tempo mínimo e médio para o óleo chegar na costa e o percentual de simulações que impactaram a linha de costa, para os acidentes simulados no FPSO Cidade de São Mateus.

Tabela II.2-1-1 - Resumo dos resultados da modelagem probabilística de pior caso ocorrendo durante os meses de verão e inverno para o Campo de Camarupim.

Cenários	Extensão de linha de costa com probabilidade de toque	Tempo mínimo para atingir a costa	Tempo médio para atingir a costa	Percentagem de simulações com toque na costa	Volume final de óleo que chega à costa *
Pior Caso - de Verão - 31 dias	550 Km	39 horas	164 horas	66,6%	7.405 m ³
Pior Caso - de Inverno - 31 dias	590 Km	28 horas	154 horas	99,3 %	7.648 m ³

* cenários determinísticos (Data de início ⇒ Verão: 01/03/1992 – 22:00h e Inverno: 03/08/1992 – 07:00h)

A tabela II.2-1-2 apresenta a probabilidade de toque e o tempo mínimo de toque previsto para cada município, em situação de verão e inverno.

Tabela II.2-1-2 - Lista de municípios com probabilidade de toque para os cenários de derrame de óleo durante os períodos de verão e inverno, no Campo de Camarupim.

MUNICÍPIOS	VERÃO		INVERNO	
	PROBABILIDADE	TEMPO MÍNIMO DE TOQUE (HORAS)	PROBABILIDADE	TEMPO MÍNIMO DE TOQUE (HORAS)
São Mateus	-	-	0-10	68
Linhares	0-10	39	20-30	28
Aracruz	0-10	42	30-40	38
Fundão	0-10	43	20-30	44
Serra	10-20	43	20-30	35
Vitória	10-20	47	20-30	39
Vila Velha	10-20	52	20-30	43
Guarapari	10-20	70	10-20	50
Anchieta	10-20	88	10-20	77
Piúma	0-10	114	0-10	204
Itapemirim	10-20	122	0-10	114
Marataízes	10-20	134	10-20	95
Presidente Kennedy	10-20	144	10-20	117
São Francisco de Itabapoana	20-30	128	10-20	111
São João da Barra	30-40	132	10-20	124
Campos Goytacazes	40-50	132	10-20	206
Quissamã	10-20	168	0-10	361
Carapebus	0-10	218	0-10	403
Macaé	10-20	237	0-10	415
Rio das Ostras	0-10	292	0-10	422
Casemiro de Abreu	0-10	312	0-10	433
Cabo Frio	10-20	312	0-10	430
Armação de Búzios	20-30	271	10-20	421
Arraial do Cabo	10-20	338	0-10	436

Cabe ressaltar que as manchas de dispersão do óleo apresentadas nas diversas figuras anteriores representam a variação da probabilidade de toque, num intervalo de 0 a 100%, conforme indicado nas legendas.

As figuras representam a probabilidade da mancha estar em um dado local após o fim do tempo de simulação. Assim, cabe ressaltar que a área representada

nas figuras não é referente à forma final que a mancha terá no caso de um derrame. Ou seja, não pode ser interpretada e não representa a "extensão da mancha", e sim que as áreas representadas nas referidas figuras mostram qual a probabilidade da mancha atingir um ponto A, B, ou C, tendo em vista as condições e cenários utilizados.

Deve-se ainda ressaltar que as simulações não consideram os efeitos de desagregação da mancha devido à ação de ondas ou mesmo ações de controle do derrame pelo homem, envolvendo o uso de barreiras, dispersão mecânica ou outros recursos.

Para o cenário simulado com derrame de "piores casos", em condições de inverno, os municípios costeiros que teriam probabilidade de toque da costa são: Arraial do Cabo, Cabo Frio, Armação de Búzios, Rio das Ostras, Casimiro de Abreu, Macaé, Carapebus, Quissamã, Campos, São João da Barra e São Francisco de Itabapoana, no estado do Rio de Janeiro, e os municípios do sul e centro/norte do Espírito Santo, a saber: Presidente Kennedy, Marataízes, Piúma, Itapemirim, Anchieta, Guarapari, Vila Velha, Vitória, Serra, Fundão, Aracruz, Linhares e São Mateus. As maiores probabilidades de toque ocorrem no municípios de Aracruz (30-40%) e Linhares, Fundão, Serra, Vitória e Vila Velha (20-30%).

Fica, no entanto, estabelecida a necessidade de se contemplar adequadamente este tipo de incidente e seus desdobramentos no Plano de Emergência, independentemente da probabilidade de ocorrência, especialmente quando as ações de controle da emergência têm influência considerável sobre os possíveis impactos ambientais.

→ Qualidade da Água, Comunidade Biótica (Plâncton, Nécton e Bentos)

Os derrames de óleo no mar caracterizam-se por um rápido espalhamento superficial, seguido pelo deslocamento da mancha formada em função da ação das correntes e ventos. Os hidrocarbonetos constituintes do petróleo apresentam uma baixa solubilidade na água, permanecendo concentrados em um filme superficial, sujeito aos processos de evaporação, biodegradação, oxidação fotoquímica, emulsificação e precipitação, neste último caso se interagirem com partículas sólidas em suspensão na água do mar.

Os hidrocarbonetos oriundos do petróleo, quando em ambiente marinho, dissolvem-se, em parte, na coluna d'água, podendo ser degradados por bactérias. No entanto, os principais componentes tóxicos são fortemente estáveis e persistentes no meio. Naftenos, ciclo-hexanos, benzenos e outros acumulam-se nos sistemas vivos e são conhecidos pelos efeitos crônicos sub-letais, mutagênicos, teratogênicos e carcinogênicos. Dentre os prejuízos causados pelo óleo cru, destaca-se ainda que manchas de hidrocarbonetos na água formam uma película superficial que dificulta a troca gasosa com a atmosfera e impede a penetração de luz solar.

Caso ocorra um derrame acidental de óleo para o ambiente marinho, os efeitos do mesmo se manifestarão diretamente na qualidade das águas da região atingida, através de alterações das propriedades físico-químicas e biológicas, sendo a extensão destes efeitos diretamente proporcionais aos volumes derramados.

Os impactos potenciais desta contaminação na região *offshore* se concentram, principalmente, na comunidade biológica marinha que habita as águas superficiais, especialmente o plâncton, cujo poder de locomoção é limitado, estando sujeito à ação das correntes; sendo estes impactos diretamente proporcionais ao volume do óleo derramado e condicionados por fatores abióticos locais.

Os efeitos nos organismos planctônicos, apesar de pouco estudados, serão negativos, pois, além da morte pela toxicidade do produto, haverá uma modificação na densidade superficial da água dificultado a capacidade de sustentabilidade dos organismos no ambiente pelágico. Este impacto, contudo, não deverá ser de grande intensidade, pois esses organismos possuem ciclo de vida curto e alta taxa reprodutiva, além de permanecer pouco tempo expostos à pluma de descarte devido ao hidrodinamismo e à capacidade de diluição na região oceânica.

O contato da fauna nectônica, formada pelos grandes peixes pelágicos, quelônios e cetáceos, com possíveis manchas de óleo na região do derrame acidental, pode ser considerado como pouco provável, apesar da mesma estar próxima da área de concentração e dentro da rota de algumas espécies que compõem este grupo. Isto é explicado pelo fato de que a área onde se encontrará

a unidade é uma região aberta e com características que permitem uma ampla área de escape.

A contaminação por óleo do meio marinho pode, além de efeitos tóxicos ou danos diretos, estar associado com alterações na disponibilidade ou adequação dos recursos alimentares ou fatores essenciais do habitat. Espécies que principalmente predam peixes e invertebrados pelágicos, como, por exemplo, os cetáceos, podem ser afetados, pelo menos a nível local, em proporção direta aos impactos gerados sobre as espécies predadas.

Com relação especificamente aos quelônios (tartarugas), a poluição das águas por petróleo, lixo, esgoto, pode interferir na alimentação e locomoção e prejudicar o ciclo de vida desses animais. Neste caso, os efeitos serão observados com maior intensidade com a chegada do óleo derramado na costa, caso sejam atingidas enseadas ou baías com abertura restrita para o mar, além das praias onde ocorrem desovas.

Outro grupo que normalmente sofre bastante no caso de derrames de óleo é o das aves marinhas, que ao entrarem em contato com o óleo, além de sofrerem com intoxicação, têm suas penas impregnadas pelo mesmo e acabam por perder a capacidade de vôo e morrem afogadas.

A magnitude do efeito da contaminação ambiental por derrame acidental de óleo depende, como citado anteriormente, do volume de óleo derramado. O derramamento acidental de grandes quantidades de óleo provoca a morte de peixes por contato direto. Contatos freqüentes com o óleo em suspensão na água podem também promover a bioacumulação de hidrocarbonetos aos tecidos e, portanto, contaminar o pescado ou outros recursos pesqueiros.

Na região oceânica esses efeitos deverão ser minimizados devido ao hidrodinamismo e a capacidade de diluição/dispersão/degradação do óleo. Todavia, considerando-se que a mancha atingiria a linha de costa, os diversos ecossistemas existentes poderão ser atingidos, a exemplo de manguezais, praias, costões rochosos, ampliando de forma significativa os efeitos deste impacto para diversas outras espécies animais e vegetais que habitam os ambientes costeiros e estuarinos existentes na região. Acrescente-se ainda que ao longo desta área de costa com possibilidade de ser atingida por óleo encontram-se algumas Unidades de Conservação.

A região costeira entre o município de Linhares e Vila Velha (ES) seria atingida primeiramente, e com o deslocamento da mancha, em ambas as situações (verão e inverno), esta atingiria também outras áreas da costa. Nestes trechos do litoral inicialmente atingidos existem ecossistemas de relevância ambiental, entre elas a foz do rio Piraquê-Açu, com seus manguezais, no município de Aracruz, praias e costões rochosos que se distribuem pelas áreas a serem atingidas com o avanço da pluma de contaminação por óleo.

Desta forma, no trecho de costa onde poderia haver o toque da mancha de óleo as conseqüências seriam desastrosas, com danos severos em vários habitats sensíveis, notadamente aqueles referentes aos ecossistemas mais frágeis, como os manguezais existentes na foz de diversos rios e das lagoas existentes junto à linha de costa.

⇒ **Estuários, Manguezais e Lagoas Costeiras**

Embora a área de estudo seja considerada como pouco conhecida, nela pode-se destacar a Unidade de Conservação APA da Lagoa Iriry, que não apresenta alta sensibilidade por não possuir ligação permanente com o mar. Contudo os manguezais, destacando-se os do Rio Paraíba do Sul, Baía de Vitória e Aracruz (Piraquê-Açu), são os ecossistemas mais sensíveis e que apresentam maior importância ecológica.

Uma vez contaminados esses ambientes, os efeitos se expressam em todos os níveis tróficos: as árvores podem perder as folhas e em casos de contaminação severa, até morrer. O óleo recobre as raízes e seus pneumatóforos dificultando as trocas gasosas e quando o óleo recobre completamente o sedimento, provoca a morte de diversas espécies de caranguejos que são típicos desses ambientes.

Os organismos bentônicos da macrofauna e da meiofauna são muito afetados e alterações importantes na estrutura das comunidades podem ocorrer, ao mesmo tempo em que pequenos animais e especialmente as aves também são afetados. Em eventos muito severos o óleo pode penetrar no sedimento e manter suas características durante muitos anos fazendo com que a recuperação completa possa levar algumas décadas.

Deve-se destacar que alguns dos ecossistemas que ocorrem na área do presente estudo estão entre os listados como de preservação prioritária pelo Ministério do Meio Ambiente (MMA).

⇒ Praias

As praias são um dos ambientes mais característicos na costa da área de estudo. Apresentam especial importância para a reprodução de quelônios que podem ser severamente afetados pelo óleo se chegarem à praia durante o período da desova. Não pelos ovos e ninhos que ficam fora do alcance das marés e ondas de tempestade, mas pelo efeito de retardar ou mesmo impedir que o animal chegue à praia, ou ainda que se contamine durante a subida para desova.

Na faixa de litoral passível de ser atingida por mancha de óleo oriunda de acidentes no Campo de Camarupim existem locais preferenciais para desova de diversas espécies devendo-se destacar a Praia de Comboios onde *Dermochelys coriacea* (tartaruga-de-couro) costuma desovar. Outras Unidades de Conservação importantes na região são o Parque Nacional de Jurubatiba, a APA de Guanabara e a APA de Três Ilhas/APA de Setiba.

A fauna bentônica de areia também pode ser atingida pelas manchas de óleo, mas sua recuperação é relativamente rápida.

⇒ Costões Rochosos

Os costões rochosos são, depois das praias arenosas, os ambientes mais bem representados na região costeira da área de estudo. Apresentam comunidades altamente especializadas e uma enorme variabilidade, determinada pelas condições hidrodinâmicas do batimento que varia de acordo com a exposição ao oceano aberto.

Os impactos decorrentes de derramamento de óleo são, em geral, pouco relevantes nos costões expostos. Por outro lado, podem ter consequências mais graves quando os mesmos são abrigados. O efeito físico do recobrimento de animais e algas pelo óleo pode provocar a morte e alterar temporariamente a estrutura das comunidades incrustadas e vágeis. Além disso, a toxidez do óleo pode provocar outros efeitos que se refletem na riqueza e na diversidade.

Uma outra questão associada aos costões são as colônias de aves marinhas, que podem ser severamente atingidas por manchas de óleo. O principal efeito é o recobrimento do animal e a perda da impermeabilidade das penas resultando na morte do animal. O evento pode ser muito agravado em caso de ocorrer em época de reprodução.

No litoral sob risco probabilístico de ser atingido por vazamentos ocorridos em Camarupim, se encontram Unidades de Conservação que apresentam costões com características muito especiais e que são alvos prioritários de conservação, entre os quais podem ser relacionados:

- Reserva Ecológica da Ilha de Cabo Frio, que conta com expressiva colônia de aves marinhas, além de se constituir em ponto com características únicas na costa brasileira devido ao efeito da ressurgência que lá ocorre, é considerada como área prioritária para a conservação da biodiversidade dos costões rochosos pelo Ministério do Meio Ambiente (MMA);
- Arquipélago de Santana em Macaé;
- Ilhas dos Franceses em Piúma;
- Ilhas Rasas, Escalvada e Três Ilhas em Guarapari;
- Ilhas na Praia da Costa em Vila Velha;
- Santa Cruz e Barra do Riacho em Aracruz.

→ Aspectos Socioeconômicos

Nos municípios da Região dos Lagos, Arraial do Cabo, Cabo Frio e Armação dos Búzios, as atividades turísticas possuem notável expressividade, assim como os municípios de Marataízes, Piúma, Anchieta, Guarapari, Vila Velha, Fundão e Aracruz, que apresentam expressiva dinâmica na atividade turística. Em tal sentido, e considerando a infra-estrutura hoteleira, as empresas destinadas à prestação de serviços turísticos e vendas de bens ligados a este setor, juntamente com o setor gastronômico dos municípios citados, o impacto com derramamento de óleo atingiria uma forte magnitude, impondo sérios prejuízos ao setor, acompanhado de uma grande perda de postos de trabalho, que afetaria um grande contingente de pessoas.

Deve se considerar também que na área atingida por este cenário de derramamento encontram-se localizadas áreas de notável beleza natural que têm direcionado o perfil socioeconômico destes municípios para o turismo. Destacam-se entre estas áreas as dunas de Cabo Frio, desde a Praia do Forte, no município de Cabo Frio até a Praia do Pontal, junto ao Morro do Forno, no município de Arraial do Cabo, que tem se constituído em objeto de tombamento. No município de Armação dos Búzios a praia da Tartaruga, a praia Rasa, a praia de Geribá, a praia da Ferradurinha, a praia da Ferradura, as praias João Fernandes e João Fernandinho, as praias Azeda e Azedinha e a área de Proteção Ambiental Municipal da Azeda/Azedinha. No município de Arraial do Cabo, a praia Brava, com aproximadamente 300 metros de extensão e vegetação de restinga, a ilha do Francês, a praia Grande, a Restinga de Massambaba.

Deve-se mencionar também a praia do Forno, localizada ao fundo do Morro do Forno, destacando-se à frente a ilha do Farol. Destaca-se ainda que em algumas destas áreas que seriam potencialmente atingidas são conduzidas pesquisas marinhas, além do cultivo de ostras e mariscos pela população de pescadores, que são vendidos para moradores e, sobretudo, para aqueles que desenvolvem a atividade turística na região.

No Espírito Santo são destaques as Três Ilhas e a APA de Setiba, no município de Guarapari; as ilhas dos Cabritos e do Meio no município de Piúma; a Reserva Ecológica de Jacarenema no município de Vila Velha; as lagoas do município de Marataízes; a área de desova de tartarugas marinhas do Projeto Tamar na praia de Guanabara.

Deve ser mencionada também a existência da Reserva Extrativista Marinha, localizada ao largo da costa de Arraial do Cabo, a primeira criada no Brasil. Além do aspecto turístico, as comunidades pesqueiras da Colônia de Pescadores de Cabo Frio, a Associação de Pescadores de Manguinhos e a Associação de Pescadores de Búzios, assim como a Associação de Pescadores de Arraial do Cabo e a Colônia de Pesca de Arraial do Cabo, entidades que condensam, na grande maioria, pescadores dedicados à pesca artesanal, encontrariam, diante de um acidente destas proporções, um impacto de grande magnitude ao normal desenvolvimento de suas atividades.

A atividade de pesca desenvolvida por pescadores autônomos do Espírito Santo, assim como nos outros Estados, está estruturada num grande número de comunidades pesqueiras que possuem esquemas organizacionais próprios. A frota pesqueira foi consideravelmente substituída por embarcações com maior autonomia e capacidade de estocagem, sendo que a renovação dos barcos de pesca chega a representar algo em torno de 60%. Segundo levantamento realizado em toda a costa capixaba, com números já reajustados, existem hoje 1.660 barcos de pesca motorizados, dos quais 779 estão localizados no litoral sul e 881 no litoral norte. Para efeito de distribuição da frota pesqueira, a Secretaria de Agricultura do Estado considerou como litoral sul a extensão da costa que vai do município de Presidente Kennedy até Anchieta e como litoral norte o trecho que vai do município de Guarapari até Conceição da Barra.

A pesca artesanal na área de influência dos municípios do Estado do Rio de Janeiro, apesar de sua menor importância em termos econômicos quando relacionada à industrial, assume um grande significado social para as populações residentes nos municípios litorâneos. Entre o Cabo de São Tomé e a cidade de Macaé, há diversas lagoas, algumas com barras intermitentes. A partir de Macaé, o litoral torna-se mais recortado, apresentando enseadas que se alternam com costões rochosos (Búzios, Arraial do Cabo e Cabo Frio). Nas áreas adjacentes há inúmeras ilhas como as do Arquipélago de Santana, Cabo Frio, Papagaios, Comprida e dos Pargos. Nesta região a atividade pesqueira artesanal é bastante intensa distinguindo-se aí a "frota local", baseada nos pontos de desembarque entre São Francisco de Itabapoana e Arraial do Cabo, e a "frota visitante", em parte formada por embarcações industriais, e baseada no Rio de Janeiro, Espírito Santo e até São Paulo e Santa Catarina.

O setor industrial atuante na área oceânica adjacente ao Espírito Santo também comporta embarcações oriundas dos municípios de Aracruz, Conceição da Barra, Vitória, Rio de Janeiro e Santos. Essas frotas são bem equipadas e capazes de capturar e armazenar uma grande quantidade e diversidade de pescado. Elas costumam atuar tanto nas áreas da plataforma continental quanto na área oceânica. As principais frotas pesqueiras industriais que atuam na área oceânica do Estado do Espírito Santo são aquelas constituídas por embarcações que operam espinhéis pelágicos para a captura de atuns e afins. As empresas de

pesca atuantes no Rio de Janeiro podem ser classificadas, segundo a abrangência espacial de suas atividades, em dois tipos: as empresas de atuação local, cuja frota opera somente na área do Estado (quando muito se desloca para Estados vizinhos), e as empresas de atuação nacional, onde a frota é capaz de deslocamentos maiores, chegando a acompanhar as rotas de migração de determinadas espécies, principalmente atuns e afins.

Considerando-se a hipótese de derramamento potencial do volume de pior caso, o impacto social e ambiental a ser causado foi classificado como de forte magnitude e significância, uma vez que a modelagem realizada indicou que o derrame referente a um vazamento deste porte poderia expor uma extensa área em ambiente marinho, além de se apresentar com probabilidade de atingir a região costeira. Os impactos causados por derramamento de óleo de pequeno (até 8 m³) e médio volume (até 200 m³) foram avaliados como de fraca a média magnitude e significância, além de reversíveis, respectivamente.

Diante do exposto, ratifica-se mais uma vez a afirmação de que, embora esse impacto tenha sido classificado como de forte magnitude, a probabilidade de ocorrência de acidentes envolvendo a perda de volumes equivalentes ao considerado no impacto de pior caso para a unidade FPSO Cidade de São Mateus é muito pequena.

O Mapa de Vulnerabilidade (Sensibilidade e Modelagem de Óleo) está apresentado no Seção II.5.

III.1 - IDENTIFICAÇÃO DE ÁREAS VULNERÁVEIS EM SITUAÇÃO DE INVERNO

De acordo com os resultados da simulação do cenário de derramamento do volume de óleo correspondente ao pior caso em situação de inverno, a área da costa com maior probabilidade de toque de óleo seria a pertencente ao município de Aracruz, no estado do Espírito Santo. Tal probabilidade de toque é da ordem de 30 a 40 %, e o tempo mínimo de toque é de 38 horas, embora o cenário mais crítico quanto ao tempo de toque seja de 28 horas no Município de Linhares

(Tabela II.2-1-1). No município de Aracruz são encontradas 3 unidades de conservação que poderiam vir a ser atingidas por este cenário de pior caso, a saber:

⇒ **Aracruz-ES:**

- APA Costa das Algas - Praia de Cascalhos;
- REVIS de Santa Cruz (proposta) - Praia de cascalhos;
- Reserva Ecológica dos Manguezais Piraque-açu e Piraque-mirim - Manguezal;

A seguir, são listadas para cada um destes municípios, com base no mapa de vulnerabilidade, as unidades de conservação existentes, sendo destacados os seus ambientes costeiros mais representativos.

⇒ **Arraial do Cabo - RJ:**

- APA Massambaba - Praia dissipativa de areia fina a média;
- Reserva extrativista marinha de Arraial do Cabo - Costões rochosos;
- Reserva Biológica Ilha do Cabo Frio - Costões rochosos;

⇒ **Cabo Frio - RJ:**

- Parque Municipal de Cabo Frio - Praia dissipativa de areia fina a média.

⇒ **Armação de Búzios - RJ:**

- APA Azeda e Azedinha - Planície de maré arenosa/lamosa abrigada, praia dissipativa de areia fina a média e costões rochosos.

⇒ **Rio das Ostras - RJ:**

- Monumento natural dos costões rochosos - Praia dissipativa de areia fina a média e costões rochosos;
- APA Lagoa de Iriri - Praia dissipativa de areia fina a média e costões rochosos;
- Parque dos Pássaros - localizado na área interna do continente, sem possibilidade de toque de óleo;
- ARIE Itapebussus - Praia dissipativa de areia fina a média e costões rochosos;

⇒ **Macaé - RJ:**

- APA Arquipélago de Santana - Costões rochosos

⇒ Macaé, Carapebus e Quissamã - RJ:

- Parque Nacional Restinga de Jurubatiba - Praia intermediária de areia fina a média;

⇒ Itapemirim - ES:

- APA de Guanandy - Praia intermediária, de areia fina a média;
- Ilha do Francês - Costões rochosos;

⇒ Anchieta - ES:

- APA Guanabara - Praia intermediária, de areia fina a média;
- Estação Ecológica Municipal Papagaio – Manguezal

⇒ Guarapari - ES:

- Estação Ecológica Estadual Concha D'ostra - Praia intermediária de areia fina a média;
- Parque Municipal de Guarapary (Morro da Pescaria) - Costões rochosos;
- APA de Setiba - Praia intermediária de areia fina a média;
- Parque Estadual Paulo Cesar Vinha - Praia intermediária de areia fina a média;
- APA de Três Ilhas - Praia intermediária de areia fina a média;

⇒ Vila Velha - ES:

- Morro do Moreno - costões rochosos;
- Parque Estadual Ilhas das Flores - costões rochosos;
- Parque Ecológico Morro do Penedo - Costões rochosos;

⇒ Vitória - ES:

- Reserva Ecológica Municipal Ilha do Lameirão - Manguezal
- Reserva ecológica Municipal Restinga de Camburi - Praia intermediária de areia fina a média;
- APA Ilha do Frade - Coestões rochosos;

⇒ Serra - ES

- APA de Paria Mole - Praia de cascalhos;

⇒ Linhares - ES

- Reserva Biológica de Comboios - Praia de areia grossa;

⇒ São Mateus - ES

- Estação Ecológica da Barra Nova - Manguezal e praia Intermediária de areia fina a média.

Considerando-se a sensibilidade ao óleo dos diversos ecossistemas presentes em cada área, e a probabilidade destes serem atingidos por óleo no inverno, elaborou-se uma súmula destacando as áreas mais vulneráveis (Quadro III.2-1), atribuindo-se a cada uma destas uma escala de prioridade, a ser considerada como orientação na definição de estratégias de resposta a um acidente de pior caso. Além destas premissas, considerou-se a ocorrência de áreas reprodutivas, e a presença de Unidades de Conservação. A escala de prioridades sugerida aponta as áreas consideradas mais vulneráveis, pela integração dos fatores acima mencionados.

Quadro III.2-1 – Áreas mais vulneráveis ao óleo para um cenário de pior caso ocorrido no inverno.

Prioridade para ação	Áreas prioritárias	Ecossistema	Probabilidade de Toque – Pior caso inverno	Nível de Sensibilidade Ambiental ao Óleo (NSA)
1º	Foz do Rio Piraquê-Açu	Manguezal	30-40%	10
2º	Baía de Vitória	Manguezal	20-30%	10
2º	Costa centro-sul do Município de Aracruz (ao norte a partir do rio Piraquê-Açu)	Praias de Cascalho	30-40%	6
3º	Sul do Município de Aracruz (ao sul a partir do rio Piraquê-Açu), Município de Fundão e Norte do Município de Serra	Praias de Cascalho	20-30%	6
4º	Município de Linhares - Regência	Praias Mistas de Cascalho e Areia / Área de Desova de Tartarugas	10-20%	5
5º	Município de Serra	Praias de Cascalho/APA da Praia Mole	20-30%	6

Deste modo, e tendo em vista que a maior probabilidade de toque de óleo na costa para o cenário de pior caso do inverno se encontra no Município de Aracruz, no qual ocorre uma área de manguezal (Nível de Sensibilidade ao óleo 10 –

conforme Cartas SAO) compreendida em duas unidades de conservação bastante preservadas (Estação Ecológica dos Manguezais de Piraquê-Açu e Piraquê-Mirim; Estação de Biologia Marinha), considera-se esta área como a mais vulnerável para o cenário ora apresentado, atribuindo-lhe o 1º lugar na escala de prioridades para ações de combate ao derramamento.

As proximidades da baía de Vitória, onde se encontram as Unidades de Conservação APA do Morro do Moreno, Parque ecológico Morro do Moreno, e Reserva Ecológica Municipal Restinga de Camburi, foram também consideradas bastante vulneráveis devido à ocorrência de ecossistemas de praias mistas (NSA 5), e, dentro da baía de Vitória, manguezal (NSA 10), com uma probabilidade de toque da ordem de 20-30%, e um tempo mínimo para chegada do óleo de 47h.

As praias de cascalho localizadas ao norte do Rio Piraquê-Açu, embora com sensibilidade ambiental mais reduzida (NSA 6), apresentam 30-40% de probabilidade de toque, e incluem área de desova de tartarugas, razão pela qual são consideradas a 3ª área mais vulnerável neste contexto, com um tempo mínimo de 38h para chegada do óleo. Com 10-20% de probabilidade de toque, as praias de cascalho do Sul do Município de Aracruz, do Município de Fundão e do Norte do Município de Serra (NSA 6) são consideradas a 4ª área mais vulnerável. Embora as praias mistas do Município de Linhares apresentem NSA 5, menor do que as praias de cascalho do município de Serra (ambas as áreas com 10-20% de probabilidade de toque na costa), a primeira área foi considerada mais vulnerável do que a segunda, devido à presença da Reserva Biológica de Comboios, área de desova de quelônios, embora na costa do município de Serra esteja localizada a APA de Praia Mole.

Ressalta-se ainda que em toda esta área mencionada ocorre intensa pesca artesanal, e a área abriga ainda numerosas ilhas costeiras, utilizadas como local de reprodução e desova por diversas espécies de aves. Como exemplo, menciona-se as ilhas de Itatiaia e dos Pacotes, em Vila Velha, a Ilha Escalvada em Guarapari, e a Ilha Branca (ou dos Ovos), em Itapemirim. Não é possível, contudo, estabelecer quais as ilhas a serem consideradas como área mais vulnerável, pois a cada ano ocorre alternância na utilização destas ilhas por parte da avifauna.

Cabe salientar que, embora as seis áreas destacadas possam ser consideradas as mais vulneráveis em um cenário de pior caso no inverno, a escala de prioridades para ação apresentada é apenas uma sugestão, decorrente de um cenário virtual. Caberá, caso venha a se efetivar a ocorrência de um acidente, reavaliar estas prioridades em função da situação real.

III.2 - IDENTIFICAÇÃO DE ÁREAS VULNERÁVEIS EM SITUAÇÃO DE VERÃO

De acordo com os resultados da simulação do cenário de derramamento do volume de óleo correspondente ao pior caso em situação de verão, as áreas da costa com maior probabilidade de toque de óleo estariam entre os municípios de Campos dos Goytacazes e São Francisco de Itabapoana, e em Armação dos Búzios, no Estado do Rio de Janeiro.

Esta probabilidade está na faixa de 20-30% para São Francisco de Itabapoana e Búzios, 30-40% para São João da Barra e 40-50% para Campos dos Goytacazes. Quanto ao tempo de toque de óleo na costa, o cenário mais crítico identificado nesta área foi de 39 horas (Município de Linhares, 0-10% de probabilidade de toque) (Tabelas II.2-1-1 e II.2-1-2).

Na região costeira destes quatro municípios, predominam ambientes praias e manguezais.

No Espírito Santo, os municípios entre Serra e Anchieta, e entre Itapemirim e Presidente Kennedy, apresentaram probabilidades de toque entre 10-20%, e os municípios entre Linhares e Fundão, e Piúma, probabilidades inferiores a 10%.

No Rio de Janeiro, probabilidades de 10-20% de toque na costa foram registradas para Quissamã, Macaé, Cabo Frio e Arraial do Cabo, e probabilidades inferiores a 10% foram identificados em Carapebus, Rio das Ostras e Casimiro de Abreu. As unidades de conservação de todos estes municípios já foram citadas acima para a situação de inverno (Tabelas II.2-1-1 e II.2-1-2).

De modo semelhante ao apresentado para a situação de inverno, destacam-se a seguir as áreas consideradas mais vulneráveis a um acidente por óleo no verão (Quadro III.2-2).

Quadro III.2-1 – Áreas mais vulneráveis ao óleo para um cenário de pior caso ocorrido no verão.

Prioridades para ação	Áreas prioritárias	Ecossistema	Probabilidade de Toque – Pior caso verão	Nível de Sensibilidade Ambiental ao Óleo (NSA)
1º	Município de São João da Barra,	Manguezal	30-40%	10
2º	Município de Campos	Praias dissipativas/ Áreas de desova de Quelônios	40-50%	3
3º	Município de São Francisco de Itabapoana	Praias dissipativas / Áreas de desova de Quelônios	20-30%	3
4º	Município de Armação dos Búzios	Praias dissipativas, Costões Rochosos e APAs	20-30%	1

O município de São João da Barra, que comporta uma área de manguezal, apresenta probabilidade de toque de óleo em sua costa de 30-40%, e elevado grau de sensibilidade. O toque nesta área ocorre em 139 h. Apesar de, em linhas gerais, a costa do Espírito Santo poder ser atingida mais rapidamente (em 39 h em Linhares), a probabilidade de toque nesta região é menor (de 0-10% em áreas atingidas em até 43h, de 10-20% em áreas atingidas entre 47 e 144 horas). Por este motivo, o manguezal de São João da Barra é considerado como uma das áreas mais vulneráveis em situação de verão.

Os municípios de Campos e de São Francisco de Itabapoana, com praias dissipativas, desova de quelônios e nível de sensibilidade 3, apresentam igualmente probabilidade de toque elevadas (40-50% e 20-30%, respectivamente), podendo ser atingidas entre 128 e 132 horas após um derramamento de pior caso.

Destaca-se finalmente o município de Armação dos Búzios, com 20-30% de probabilidade de toque, 271 horas para ser atingido, praias dissipativas (NS3) e costões rochosos (NS1), além da APA de Azeda e Azedinha, e a forte vocação turística.

Ressalta-se ainda que em toda a área mencionada ocorre intensa pesca artesanal.

Cabe salientar, conforme comentado na análise de vulnerabilidade para o cenário de inverno, que embora as quatro áreas destacadas possam ser consideradas dentre as mais vulneráveis em um cenário de pior caso no verão, a escala de prioridades para ação apresentada é apenas uma sugestão, decorrente de um cenário virtual. Caberá, caso venha a se efetivar a ocorrência de um acidente, reavaliar estas prioridades em função da situação real.

III.3 - ESTRATÉGIA DE RESPOSTA

A estratégia de resposta para evitar a contaminação das unidades de conservação acima citadas, assim como qualquer outra área vulnerável da costa, baseiam-se nas atividades de contenção, recolhimento e dispersão do produto vazado no mar.

Os procedimentos para proteção de áreas vulneráveis, limpeza das áreas atingidas e coletas e disposição de resíduos sólidos encontram-se no PEI no item II.3.5 - Procedimentos Operacionais de Resposta.

Para proteção e limpeza de áreas vulneráveis da costa a Petrobras apresenta as seguintes informações:

- A composição das equipes de operações varia de acordo com o cenário apresentado, e será definida conforme avaliação do Coordenador de Operações em Terra. Sua estrutura obedecerá ao que foi estabelecido pelo PEI;
- As equipes de limpeza são formadas por empregados de empresas contratadas pela Petrobras, por pessoas da comunidade local (área afetada), além de empregados da própria Petrobras.
- Atualmente, a Petrobras possui um contingente de 55 homens no Estado do Espírito Santo que serão mobilizados imediatamente quando necessário. Além deste contingente, será feita a mobilização de recursos humanos (aproximadamente 650 homens) a partir do CDA-BC (localizado na cidade de Macaé).

- Em cada local afetado será feito o cadastramento, treinamento e contratação de pessoas junto às comunidades locais, para compor as frentes de trabalho. O treinamento, ministrado no local pelo líder de equipe ou pelo supervisor, engloba a utilização de EPI (importância e forma de utilização) e técnicas para limpeza (com foco na parte prática levando em consideração as características dos ambientes do local). A Petrobras informa ainda que está elaborando um cronograma para realizar um treinamento prévio nas comunidades.

IV - TREINAMENTO DE PESSOAL E EXERCÍCIOS DE RESPOSTA

Durante a atividade de produção da Unidade Marítima é prevista a realização dos seguintes treinamentos e exercícios de resposta.

IV.1 - TREINAMENTO DE PESSOAL

Este treinamento é destinado a todas as pessoas que compõem a Estrutura Organizacional de Resposta, sendo realizado antes do início da atividade de produção e também para todo novo integrante da EOR.

Consiste na apresentação e discussão do conteúdo do PEI, abordando o planejamento das comunicações, ações de resposta, mobilização de recursos e realização de exercícios simulados.

É o único treinamento aplicável aos Coordenadores de Comunicações, de Logística, de Relações com a Comunidade e Financeiro e ao Gestor Central, já que os conhecimentos técnicos necessários à execução de suas atribuições na EOR são compatíveis com as funções que eles exercem na estrutura organizacional da Petrobras.

Sempre que houver alteração nos procedimentos de resposta, decorrentes de reavaliação do PEI, os componentes da EOR envolvidos com os procedimentos modificados recebem novo treinamento.

O pessoal diretamente envolvido nos procedimentos operacionais de resposta à emergência, especialmente o Coordenador de Operações no Mar, o

Coordenador de Operações em Terra e os Líderes de Equipe, recebem treinamento específico.

Recebem também o mesmo treinamento as pessoas que podem ser convocadas para apoio ao plano ou para substituição dos titulares, em caso de impedimento dos titulares ou da longa duração da faina.

A relação nominal das pessoas que receberam esse treinamento e que estão qualificadas para assumir as funções de Coordenador do Grupo de Operações no Mar, Coordenador do Grupo de Operações em Terra e Líder de Equipe, é apresentada no Anexo II.3.3.1-2 - "Pessoal Treinado".

Nos Quadros IV.1-1 e IV.1-2 estão apresentados os conteúdos programáticos e as cargas horárias dos cursos ministrados para o treinamento das equipes que compõem a estrutura organizacional de resposta.

Quadro IV.1-1 - Conteúdo programático e carga horária dos cursos - PEI.

TREINAMENTO NO PLANO DE EMERGÊNCIA INDIVIDUAL – PEI	
Objetivo	Levar ao conhecimento dos participantes as responsabilidades e procedimentos a serem desencadeados imediatamente após um derramamento de óleo.
Pré-requisito	Membros da Estrutura Organizacional de Resposta (EOR), Equipe de Primeiros Socorros, Equipe de Parada de Emergência, Equipe de Limpeza e Equipe de Comunicação.
Carga Horária	2 h
Periodicidade	Uma única vez para os novos integrantes e para as equipes quando o Plano de Emergência Individual for revisado, incorporando melhorias em função do simulado ou ocorrência de derrame.
Conteúdo Programático	
1- Procedimento de alerta; 2- Procedimento de comunicação do incidente; 3- Procedimentos operacionais de resposta: <ul style="list-style-type: none"> – Interrupção da descarga de óleo; – Contenção e recolhimento do óleo derramado; – Coleta e disposição dos resíduos gerados; – Mobilização/deslocamento de recursos; – Registro das ações de resposta. 	

(continua)

Quadro IV.1-1 - Conteúdo programático e carga horária dos cursos - PEI (conclusão)

Conteúdo Programático
4- Procedimento de alerta;
5- Procedimento de comunicação do incidente;
6- Procedimentos operacionais de resposta: <ul style="list-style-type: none">- Interrupção da descarga de óleo;- Contenção e recolhimento do óleo derramado;- Coleta e disposição dos resíduos gerados;- Mobilização/deslocamento de recursos;- Registro das ações de resposta.
7- Procedimento de comunicação do incidente;
8- Procedimentos operacionais de resposta: <ul style="list-style-type: none">- Contenção do derramamento de óleo;- Proteção de áreas vulneráveis;- Monitoramento da mancha de óleo derramado;- Limpeza de áreas atingidas;- Recolhimento do óleo derramado;- Dispersão mecânica e química;

(continua)

Quadro IV.1-1 - Conteúdo programático e carga horária dos cursos - PEI (conclusão)

Conteúdo Programático
9- Procedimento de alerta;
10- Procedimento de comunicação do incidente;
11- Procedimentos operacionais de resposta: <ul style="list-style-type: none">- Interrupção da descarga de óleo;- Contenção e recolhimento do óleo derramado;- Coleta e disposição dos resíduos gerados;- Mobilização/deslocamento de recursos;- Registro das ações de resposta.
12- Procedimento de comunicação do incidente;
13- Procedimentos operacionais de resposta: <ul style="list-style-type: none">- Contenção do derramamento de óleo;- Proteção de áreas vulneráveis;- Monitoramento da mancha de óleo derramado;- Recolhimento do óleo derramado;- Dispersão mecânica e química;- Limpeza de áreas atingidas;- Coleta e disposição dos resíduos gerados;- Mobilização/deslocamento de recursos;- Obtenção e atualização de informações relevantes;- Registro das ações de resposta;- Proteção da fauna.
14- Procedimento de alerta;
15- Acionamento da EOR;
16- Procedimentos Operacionais de Resposta: <ul style="list-style-type: none">- Comunicação do incidente;- Interrupção da descarga de óleo;- Contenção do derramamento de óleo;- Proteção de áreas vulneráveis;- Monitoramento da mancha de óleo derramado;- Recolhimento do óleo derramado;- Dispersão mecânica e química;- Limpeza de áreas atingidas;- Coleta e disposição dos resíduos gerados;- Mobilização/deslocamento de recursos;- Obtenção e atualização de informações relevantes;- Registro das ações de resposta;- Proteção das populações;- Proteção da fauna.

Quadro IV.1-2 - Conteúdo programático e carga horária dos cursos - Básico de Combate a Poluição.

CURSO BÁSICO DE COMBATE A POLUIÇÃO	
Objetivo	Capacitar Supervisores, Líderes de frente de combate e Fiscais de CDA's
Pré-requisito	Nenhum
Carga Horária	24 h
Periodicidade	Uma única vez, quando da chegada de novos integrantes
Conteúdo Programático	
<ul style="list-style-type: none">- Pré-avaliação dos participantes;- A Importância do treinamento;- Lei de Crimes Ambientais, Lei 9605/98;- Lei de Prevenção à Poluição, Lei 9966/00;- Leis Internacionais;- Perigos no combate a poluição;- Sistemas de contenção: barreiras, diques, muretas, etc;- Componentes das barreiras e acessórios;- Uso de barreiras: cuidados e manutenção e reparos;- Técnicas de cerco com barreiras e configurações;- Ancoragem;- Tipos de barreiras: cilíndricas, permanentes, flexíveis, etc;- Condição do mar;- Prática: visualização e posicionamento de barreiras no pátio;- Filme Batalha pela Vida (<i>Dead Ahead: the Exxon Valdez Disaster</i>);- Filme sobre o acidente com o navio Exxon Valdez ;- Tabela de seleção de barreiras;- Contenção em terra, no mar e em rios;- Equipamentos de recolhimento <i>skimmers</i>;- Prática: bombas e recolhedores e visualização no pátio;- Tipos de recolhedores;- Tabela de seleção de escolha de recolhedores;	

(continua)

Quadro IV.1-2 - Conteúdo programático e carga horária dos cursos - Básico de Combate a Poluição.

CURSO BÁSICO DE COMBATE A POLUIÇÃO
<ul style="list-style-type: none"> - Bombas de sucção; - Uso em <i>Oil Spill</i>; - Influência das condições meteorológicas no combate; - Limpeza em terra técnicas; - Prioridades, Estágios da Limpeza Química e Bioremediação; - Dispersantes no combate à poluição; - Resposta a um derramamento; - Absorventes; - Análise da operação; - Perigos do óleo; - Disposição final de resíduos; - Avaliação do derramamento; - Embarcações; - Plano de Contingência; - Briefing sobre treinamento prático no mar; - Exercício simulado no mar (Coordenação da Alpina Briggs); - Briefing sobre o simulado; - Pós Teste e avaliação; - Entrega dos Certificados e encerramento.

IV.2 - EXERCÍCIOS DE RESPOSTA

IV.2.1 - Tipos de simulados

Há três níveis diferentes de exercícios simulados de resposta:

Quadro IV.2.1-1 - Níveis de exercícios simulados

Nível 1	Realizado trimestralmente, a bordo da Unidade Marítima , e é coordenado pelo Coordenador do Grupo de Operações da Unidade Marítima.
Nível 2	Realizado semestralmente, é coordenado pelo Coordenador das Ações de Resposta (não envolve, necessariamente, o Grupo de Operações da Unidade Marítima)
Nível 3	Realizado anualmente, aborda exercícios completos de resposta e é coordenado pelo Gestor Central (não envolve, necessariamente, o Grupo de Operações da Unidade Marítima)

O Quadro a seguir apresenta as equipes envolvidas e o conteúdo dos exercícios simulados de resposta níveis 1, 2 e 3:

Quadro IV.2.1-2 - Equipes envolvidas e o conteúdo dos exercícios simulados de resposta níveis 1, 2 e 3.

Plano de Emergência Individual		
Tipos de Exercícios Simulados		
	Equipes envolvidas	Conteúdo
NÍVEL 1 – TRIMESTRAL	Grupo de Operações da Unidade Marítima - Coordenador do Grupo de Operações da Unidade Marítima - Equipe de Primeiros Socorros - Equipe de Parada de Emergência - Equipe de Limpeza - Equipe de Comunicações	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Procedimento de alerta; ▪ Procedimento de comunicação do incidente; ▪ Procedimentos operacionais de resposta: <ul style="list-style-type: none"> - Interrupção da descarga de óleo; - Contenção e recolhimento do óleo derramado; - Monitoramento da mancha de óleo derramado; - Coleta e disposição dos resíduos gerados; - Mobilização/deslocamento de recursos; - Registro das ações de resposta.
NÍVEL 2 – SEMESTRAL	Coordenação das Ações de Resposta - Coordenador das Ações de Resposta - Grupo de Operações no Mar - Grupo de Operações em Terra - Coordenação de Logística	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Procedimento de comunicação do incidente; ▪ Procedimentos operacionais de resposta: <ul style="list-style-type: none"> - Contenção do derramamento de óleo; - Proteção de áreas vulneráveis; - Monitoramento da mancha de óleo derramado; - Recolhimento do óleo derramado; - Dispersão mecânica e química; - Limpeza de áreas atingidas; - Coleta e disposição dos resíduos gerados; - Mobilização/deslocamento de recursos; - Obtenção e atualização de informações relevantes; - Registro das ações de resposta; - Proteção da fauna.

(continua)

Quadro IV.2.1-2 - Equipes envolvidas e o conteúdo dos exercícios simulados de resposta níveis 1, 2 e 3. (conclusão)

NÍVEL 3 – ANUAL	EOR - Gestor Central - Grupo de Operações de uma instalação marítima - Coordenação das Ações de Resposta - Grupo de Operações no Mar - Grupo de Operações em Terra - Coordenação de Logística - Coordenação de Comunicações - Coordenação Financeira - Coordenação de Relações com a Comunidade	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Procedimento de alerta; ▪ Acionamento da EOR; ▪ Procedimentos Operacionais de Resposta: <ul style="list-style-type: none"> - Comunicação do incidente; - Interrupção da descarga de óleo; - Contenção do derramamento de óleo; - Proteção de áreas vulneráveis; - Monitoramento da mancha de óleo derramado; - Recolhimento do óleo derramado; - Dispersão mecânica e química; - Limpeza de áreas atingidas; - Coleta e disposição dos resíduos gerados; - Mobilização/deslocamento de recursos; - Obtenção e atualização de informações relevantes; - Registro das ações de resposta; - Proteção das populações; - Proteção da fauna.
-----------------	--	---

Obs.: os simulados nível 2 e nível 3 não envolvem, necessariamente, o Grupo de Operações da Unidade Marítima.

Cabe ressaltar que o simulado Nível 1 é específico da Unidade Marítima, envolvendo apenas o exercício de combate a derrame de óleo a bordo da mesma. Já os simulados de Nível 2 e 3, que tratam de derrame de óleo no mar, envolvem recursos humanos e materiais externos à unidade marítima, sendo tais recursos comuns ao atendimento à todas as unidades marítimas da UN-ES. Com base nestas informações apresentamos a seguir o cronograma de simulado Nível 1 para o FPSO Cidade de São Mateus e o cronograma de simulados Nível 2 e 3 para a UN-ES, sendo este último cronograma inerente ao ano de 2006.

- Nível 1: Trimestral. Durante toda a fase de operação, devendo o primeiro simulado ser realizado em até três meses após a obtenção da Licença de Operação - LO;

- Nível 2: Semestral. No primeiro semestre de 2006 foi realizado um simulado em 12 de abril com evento acidental simulado no Campo de Golfinho (área ao norte de Vitória). Para o segundo semestre deste ano está prevista a

realização de um novo simulado no mês de outubro, sendo a hipótese acidental a ser simulada ocorrente no campo de Jubarte (área ao sul de Vitória);

– Nível 3: Anual. Este simulado tem previsão de ocorrência para o mês de junho, devendo a hipótese acidental a ser simulada ter ocorrência no Campo de Golfinho (área ao norte de Vitória).

Obs.: No final do ano de 2006 deverá ser encaminhado um novo cronograma de simulados da UN-ES (Níveis 2 e 3) para o ano de 2007, e assim consecutivamente.

IV.2.2 - Execução dos simulados

A Figura abaixo apresenta as etapas de realização dos exercícios simulados de resposta.

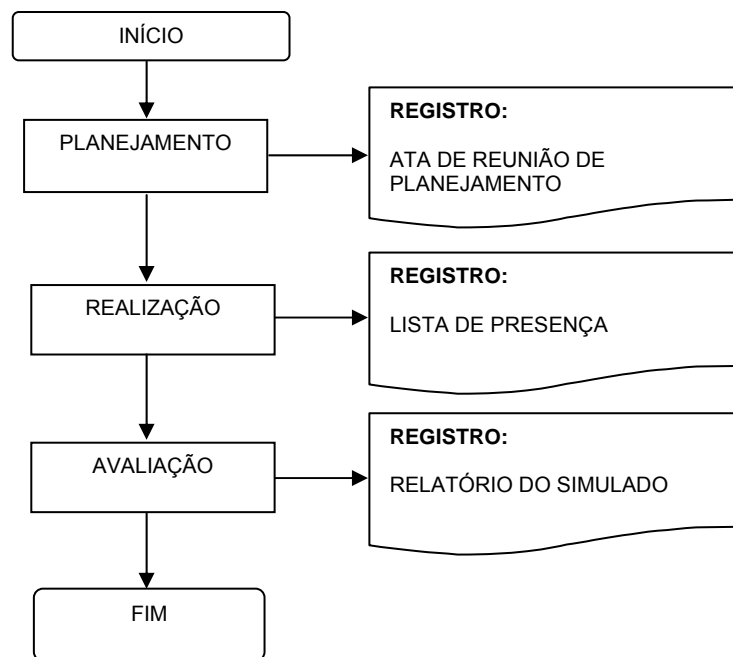


Figura IV.2.2-1 - Planejamento do simulado

IV.2.2.1 - Planejamento do simulado

O coordenador do simulado deve reunir as equipes, planejar e discutir a execução dos procedimentos operacionais de resposta, considerando os cenários

acidentais previstos e atentando para os impactos ambientais e acidentes pessoais que possam ser causados pelo próprio exercício. O plano do simulado deve conter no mínimo as seguintes informações:

- Local, cenário acidental, ações das equipes, tempo previsto para chegada das equipes ao local e para controle total da emergência;
- Considerações sobre os riscos gerados pelo próprio simulado e o destino dos resíduos gerados durante a realização dos mesmos.

O planejamento deve ser divulgado pelo coordenador do simulado a todos os participantes.

Deve-se escolher um cenário acidental diferente a cada simulado, até completar o ciclo.

O registro desta etapa é a ata da reunião de planejamento, conforme Anexo IV.2.2.1-1 - “Relatório de Exercícios Simulados”.

IV.2.2.2 - Realização do simulado

A realização dos exercícios simulados de resposta deve ocorrer de acordo com o planejamento feito e conforme os Procedimentos Operacionais de Resposta previstos no PEI. Após a realização do simulado, tratar os eventuais resíduos gerados, conforme orientações do MGR - Manual de Gerenciamento de Resíduos. O registro desta etapa é a lista de presença assinada pelos participantes e o relatório do simulado, conforme Anexo IV.2.2.1-1.- “Relatório de Exercícios Simulados”.

IV.2.2.3 - Avaliação do simulado

A avaliação do simulado é feita em reunião de análise crítica com todos os líderes de equipe envolvidos, cujo objetivo é avaliar:

- A eficácia das ações planejadas e executadas durante a simulação, organização e tempo das ações de resposta;
- A eficácia dos recursos materiais e humanos envolvidos;
- A integração das equipes;
- O uso do sistema de comunicações;

- A disponibilidade dos equipamentos de resposta.

O registro desta etapa é a avaliação feita, conforme Anexo IV.2.2.1-1 - “Relatório de Exercícios Simulados”.

V - RESPONSÁVEIS TÉCNICOS PELA EXECUÇÃO DO PLANO DE EMERGÊNCIA INDIVIDUAL

O Responsável Técnico pela execução deste Plano é o Gestor Central do Plano.