

I. Introdução

A unidade marítima de perfuração envolvida neste Plano de Emergência Individual será a Ocean Clipper (NS-21) e foi designada para realizar a atividade de perfuração no Bloco BM-BAR-5.

O programa de perfuração contempla 2 poços (Guajuru e Lead T) no Bloco BM-BAR-5.

I.1. Descrição da Unidade Marítima

A Unidade Marítima NS-21 foi projetado pela Wodeco/Mitsubishi e convertido para navio sonda com posicionamento dinâmico em 1996, operando para a PETROBRAS desde que realizou atividades de perfuração em blocos localizados em águas profundas das Bacias de Campos e Espírito Santo.

O navio sonda é alimentado por um sistema de geradores a diesel que mantém posição sobre a locação no fundo do mar, através de um avançado sistema de posicionamento dinâmico com redundância tripla Nautronix 4003, controlado por computadores para operações em profundidades de até 25.000 pés (7620 m).

I.1.1. Principais Características da unidade de perfuração

Dados Gerais

Ano de construção	1996
Classificação	Classe ABS <i>Maltess Cross</i> MAS, Regas MODU DPS-1
Registro	Ilhas Marshall

Principais Dimensões

Comprimento total	161 m
Comprimento corte transversal	33,2 m
Profundidade	12,2 m
Calado de operação	7,3 m
Calado de trânsito	7,3 m
Operação para deslocamento	25,724 ton ao calado máximo

Capacidade de Carga variável

Carga variável no convés	11.400 ton
--------------------------	------------

Heliporto e Alojamentos

Heliporto

Localização	Proa
Dimensões	21,3 m x 21,3 m
Tipo	Projetado para <i>Sykorski S61-N</i>

Alojamento

Capacidade	116 ocupantes
------------	---------------

O Anexo I.1.1-1 apresenta a planta do arranjo geral e plano de segurança do navio sonda NS-21.

Instrumentação da Perfuração

O navio sonda NS-21 possui uma série de equipamentos para registro, controle e monitoramento dos parâmetros de perfuração, permitindo responder as necessidades de acompanhamento da perfuração. Os principais sistemas e equipamentos que realizam esta tarefa são destacados a seguir:

- Sistema de Instrumentação;
- Unidade/Painel do tipo SWACO;
- Sistema Tipo EKD;
- Painel Auxiliar de Instrumentos do Sondador;
- Obtenção de Dados Eletrônicos;
- Equipamentos do Sistema de Lama;

- Sistema Computadorizado de Posicionamento Dinâmico;
- Sistema de Energia;
- Equipamentos de Controle de Poço e Riser.

Descrição das principais operações

O programa exploratório do bloco BM-BAR-5 prevê a perfuração de dois poços (Guajuru e Lead T). O processo de perfuração está baseado em três etapas amplamente conhecidas:

- a) Posicionamento da sonda;
- b) Perfuração das fases;
- c) Revestimento e Cimentação.

Estão previstas também operações complementares, dentre as quais destacam-se as de perfilagem, teste de formação e tamponamento / abandono.

Descrição da Infra-Estrutura de Apoio a ser Utilizada

A PETROBRAS irá utilizar como base de apoio o Porto do Itaqui, situado na baía de São Marcos, no município de São Luís (MA), próximo ao limite da Região Nordeste, tendo área de influência formada pelos estados do Maranhão e Tocantins, sudoeste do Pará, norte de Goiás e nordeste de Mato Grosso, sendo acessível por via terrestre (rodovia BR-135, que encontra a BR-222 a 95 km de Itaqui), por via ferroviária (o porto é servido pela Companhia Ferroviária do Nordeste – FCN) ou por via marítima e fluvial.

Para suporte à atividade de perfuração do navio sonda NS-21, será utilizada a embarcação de emergência AH Portofino (recolhedora de óleo e lançadora de barreiras) que ficará posicionada nas proximidades do navio sonda ou no Porto do Itaqui. A embarcação de apoio a ser utilizada será a Faridah Tide.

II. Identificação e avaliação dos riscos

II.1. Identificação dos riscos por fonte

As Tabelas II.1-1, 2, 3 e 4 deste Anexo identificam as fontes potenciais de derramamento de óleo associadas ao navio sonda NS-21.

Tabela II.1-1 - Tanques e outros reservatórios da embarcação NS-21

Identificação	Tipo	Tipo de óleo estocado	Capacidade máxima de estocagem (m ³)	Capacidade de contenção secundária	Data e causa de incidentes anteriores
1P	Atmosférico	Óleo Combustível	212	Não existente	Sem ocorrência
1S	Atmosférico	Óleo Combustível	212	Não existente	Sem ocorrência
2P	Atmosférico	Óleo Combustível	83	Não existente	Sem ocorrência
2S	Atmosférico	Óleo Combustível	88	Não existente	Sem ocorrência
10P	Atmosférico	Óleo Combustível	247	Não existente	Sem ocorrência
10C	Atmosférico	Óleo Combustível	499	Não existente	Sem ocorrência
10S	Atmosférico	Óleo Combustível	247	Não existente	Sem ocorrência
11P	Atmosférico	Óleo Combustível	114	Não existente	Sem ocorrência
11C	Atmosférico	Óleo Combustível	235	Não existente	Sem ocorrência
11S	Atmosférico	Óleo Combustível	61	Não existente	Sem ocorrência
FO Day P	Atmosférico	Óleo Combustível	74	Não existente	Sem ocorrência
FO Day S	Atmosférico	Óleo Combustível	74	Não existente	Sem ocorrência
-	Atmosférico	Óleo Diesel	14,7	Não existente	Sem ocorrência
P	Atmosférico	Combustível de aviação	5,7	Não existente	Sem ocorrência
S	Atmosférico	Combustível de aviação	5,7	Não existente	Sem ocorrência
Lube Oil 1	Atmosférico	Óleo Lubrificante	18	Não existente	Sem ocorrência
Lube Oil 2	Atmosférico	Óleo Lubrificante	9	Não existente	Sem ocorrência
Lube Oil 3	Atmosférico	Óleo Lubrificante	9	Não existente	Sem ocorrência
-	Atmosférico	Resíduo Oleoso	16	Não existente	Sem ocorrência

Tabela II.1-2 - Tanques das embarcações de apoio da embarcação NS-21

Identificação	Tipo	Tipo de óleo estocado	Capacidade máxima de estocagem (m ³)	Capacidade de contenção secundária	Data e causa de incidentes anteriores
-	Atmosférico	Óleo diesel	500	Não existente	Sem ocorrência

Tabela II.1-3 - Operações de carga e descarga que envolve o navio sonda NS-21

Tipo de operação	Meio de movimentação	Tipo de óleo transferido	Vazão máxima de transferência (m ³ /h)	Data e causa de incidentes anteriores
Carga	Transferência através de mangote entre a Embarcação de Apoio e o NS-21	Óleo combustível e/ou diesel	80	Sem ocorrência

Tabela II.1-4 - Outras fontes potenciais de derramamento

Tipo de fonte ou operação	Tipo de óleo envolvido	Volume (m ³) ou vazão (m ³ /s) envolvidos	Data e causa de incidentes anteriores
Descontrole do poço (<i>Blowout</i>)	Óleo cru	3960 m ³	Sem ocorrência
Teste de poço (válvulas de controle)	Óleo leve	8 m ³	Sem ocorrência
Teste de poço (vaso separador)	Óleo leve	15,9 m ³	Sem ocorrência
Abandono de poço	Óleo leve	13,2 m ³	Sem ocorrência

II.2 - Hipóteses acidentais

A partir da identificação das fontes potenciais listadas no Item II.1 e da Análise Preliminar de Riscos – APR da instalação (apresentada na Seção II.7 – Análise e Gerenciamento de Riscos Ambientais do Relatório de Controle Ambiental, rev. 00) são relacionadas e discutidas abaixo as hipóteses acidentais que resultam em vazamento de óleo para o mar.

As hipóteses acidentais relevantes identificadas na Análise de Risco foram agrupadas tomando-se por base aquela que pode gerar o pior cenário, isto é, o vazamento de maior volume de óleo para o mar.

Os cenários acidentais indicados implicam em derramamento de óleo para o mar. O comportamento do óleo no mar será determinado pelas condições meteoceanográficas existentes, com possibilidade 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 sumarizadas no Anexo II.6-2 do item II.6 - Identificação e Avaliação dos Impactos Ambientais deste RCA.

Tabela II.1-5 - Navio Sonda

HA	Causa	Sistema/atividade	Produto	Estimativa de Derramamento (m ³)
03	Blowout	Segurança de Poço	Óleo cru/Gás	3.960
05	Vazamentos/Rupturas	Teste de Poço	Óleo cru/Gás	15,9
06	Falha nos tampões de abandono	Abandono de Poço	Óleo cru/Gás	13,2 m ³
09	Vazamentos/Rupturas	Transferência de insumos	Óleo diesel ou lubrificante	4,0
11	Vazamentos/Rupturas	Estocagem de insumos	Óleo diesel	1.945
14	Vazamentos/Rupturas	Estocagem de insumos	Óleo lubrificante	36,1
16	Vazamentos/Rupturas	Efluentes Oleosos	Água oleosa	24,0

Tabela II.1-6 - Unidades de Apoio

HA	Causa	Sistema/atividade	Produto	Estimativa de Derramamento (m ³)
19	Embarcações	Apoio logístico	Óleo Diesel	1000
20	Helicópteros	Apoio logístico	QAV	2,37

II.2.1 - Descarga de pior caso

Na área do Bloco BM-BAR-5, o volume de derramamento correspondente à descarga de pior caso foi estimado a partir de dados obtidos em perfurações já realizadas no bloco. De acordo com a Resolução CONAMA N° 398/2008, o volume da descarga de pior caso, equivalente a 3.960 m³, foi calculado a partir do volume diário da perda de controle de poço (*blowout*) avaliado em 132,0m³/dia e multiplicado por 30 dias.

É digno de nota, contudo, que, em poços exploratórios, o volume decorrente do *blowout* poderá ainda ser bastante reduzido em função do possível desmoronamento do poço e, conseqüentemente, da interrupção do derrame de óleo.

A estimativa diária da vazão de hidrocarbonetos para o caso de um eventual descontrole do poço durante a perfuração será estabelecida através da utilização de um simulador de escoamento que adotará modelos físicos, termodinâmicos e matemáticos.

Ressalta-se que durante a fase de perfuração do poço vários procedimentos são efetuados para manter o controle de pressão do mesmo, de modo a garantir que não ocorram desequilíbrios no sistema de fluido e um conseqüente *blowout*.

Ressalta-se ainda que durante a fase de perfuração do poço a contrapressão exercida pelo fluido de perfuração sobre o reservatório é determinada para garantir que não ocorra o *blowout*.

Quadro II.2.1-1 – Justificativa Técnica

Característica do Prospecto	
Nome do prospecto tipo	Lead T
Bacia	Barreirinhas
Bloco	BM-BAR-5
Lâmina d'água (m)	2380
Profundidade do objetivo (m)	6890
Formação	FM Travosas
Tipo de rocha	Arenito
Temperatura esperada no objetivo (°C)	87
Porosidade (%)	15
Espessura porosa (m)	40
Permeabilidade (mD)	80
API do óleo (° API)	30
RS (m ³ /m ³)	120
Diâmetro do poço no objetivo (pol.)	8 1/2

Quadro II.2.1-2 – Característica do Petróleo Esperado

Característica do Petróleo Esperado	
Propriedade	Golfinho
Bacia	Espírito Santo
Tipo de óleo (refinado/cru)	Cru
API do óleo (° API)	30
Densidade relativa (a 20/4 °C)	0,8168
Viscosidade dinâmica do óleo a 25°C (cP)	4,758
Tensão interfacial (din/cm)	30,0
Conteúdo máximo de água (%)	70

O campo de Golfinho, na Bacia do Espírito Santo, foi utilizado como análogo por ser um petróleo gerado a partir de geradores marinhos, de idade Cenomaniano-Turoniano; sendo esta a mesma situação geológica esperada para a bacia de Barreirinhas.

III - Análise de Vulnerabilidade

A análise da vulnerabilidade ambiental da Bacia de Barreirinhas considerou o vazamento de óleo a partir de um poço localizado no Bloco BM-BAR-5, nas coordenadas geográficas apresentadas na Tabela III-1. Foram considerados critérios referentes à sensibilidade ambiental, os quais foram correlacionados com a probabilidade de alcance de óleo, obtida por meio de simulação probabilística de derrame de óleo.

Tabela III-1 – Localização do poço Lead T

Latitude	Longitude
0° 59' 58,91" S	43° 14' 59,20" W

As simulações consideraram a variabilidade das forçantes ambientais através das variações das condições meteorológicas e oceanográficas, em dois cenários sazonais, verão e inverno (Tabela III-2).

Os volumes das descargas pequenas, médias e de pior caso utilizados nas simulações foram definidos segundo os critérios estabelecidos na Resolução CONAMA nº 398/08:

- a. Pequeno: 8 m³;
- b. Médio: 200 m³;
- c. Pior caso: 3.960 m³.

Para o volume de pior caso considerou-se um evento de descontrole do poço (*blowout*). Foi simulado um vazamento contínuo por 30 dias (720 horas) em dois cenários sazonais (verão e inverno). Após a disponibilização do óleo na água, o comportamento de sua deriva foi acompanhado por 30 dias. Portanto ao final das simulações foram totalizados 60 dias (1440 horas).

Tabela III-2 – Principais cenários considerados nas simulações probabilísticas de derrame de óleo

Cenário	Produto	Volume (m ³)	Estação	Simulação
Verão_8	Óleo cru	8	Verão	30 dias
Verão_200	Óleo cru	200	Verão	30 dias
Verão_3.960	Óleo cru	3.960	Verão	60 dias
Inverno_8	Óleo cru	8	Inverno	30 dias
Inverno_200	Óleo cru	200	Inverno	30 dias
Inverno_3.960	Óleo cru	3.960	Inverno	60 dias

Em todas as simulações considerou-se o critério de existência de óleo nas regiões onde este apresentou espessura maior ou igual ao limiar de 3×10^{-7} metros (limiar de detecção) (IBAMA/ANP, 2002). As características do óleo são descritas na Tabela III-3.

Tabela III-3 – Características do óleo

Parâmetro	Valor
API	30
Densidade a 20/24 °C	0,8168g/cm ³
Viscosidade Dinâmica a 25°C	4,758Cp

III.1- Resultados das Simulações

A seguir são apresentados, nas Figuras III.1-1 a III.1-8, os mapas de probabilidade de presença de óleo na costa, assim como o tempo mínimo de chegada para as simulações de vazamento a partir do poço simulado durante os cenários de verão e inverno.

São apresentados nesta Análise de Vulnerabilidade os resultados considerados significativos em termos de deslocamento da mancha de óleo, ou seja, o cenário de derrame de 3.960 m³ (piores caso).

Cabe aqui ressaltar que todas as simulações realizadas não levam em conta as ações provenientes de Planos de Contingência e Planos de Ações Emergenciais, e que em todas as ilustrações de contornos de probabilidade de óleo na água, o valor correspondente ao limite superior dos intervalos da escala de cores está incluído na classe. Assim, por exemplo, no intervalo de probabilidade de 10-20% estão incluídas as probabilidades superiores a 10% e menores ou iguais a 20%.

Os resultados das simulações mostram que a probabilidade de toque de óleo na costa ocorre nas situações de *blowout* tanto para o cenário de verão como para o de inverno (Figuras III.1.-5 a III.1.8).

Para o vazamento de 200m³ tanto no cenário de verão como no de inverno o óleo não chegou a costa, porém alcançou o Banco do Álvaro, que faz parte do Parque Estadual Marinho do Parcel de Manuel Luís (Figuras III.1-1 a III.1-4). A probabilidade de presença de óleo no local nos cenários de verão e inverno é de 0-5%, podendo ser atingido com tempo mínimo de 60-100 horas de vazamento.

Para a situação de *blowout* no cenário de verão, considerando todas as faixas de probabilidade, a região atingida pelo óleo se estendeu de Godofredo Viana, no estado do Maranhão a Soure, no estado do Pará. A área com maior probabilidade de toque de óleo (60-70%) atingiu os municípios de São João de Pirabas e

Quatipuru, no estado do Pará. O tempo mínimo de toque na costa ocorreu após 300-400 horas do início do vazamento na região de Godofredo Viana (MA) a Augusto Corrêa (PA).

Para a situação de *blowout* no cenário de inverno, a área da costa com probabilidade de presença de óleo foi um pouco menor que a do cenário de verão, não alcançando os municípios do estado do Maranhão. A maior probabilidade de toque na costa foi de 50-60% nos municípios de Salinópolis e São João de Pirabas, na costa do Pará, sendo a probabilidade e a área atingida menores do que no cenário de verão. Nesse cenário, o tempo mínimo de toque na costa foi o mesmo do cenário de verão (300-400 horas), atingindo os municípios de Tracuateua a Viseu, no Pará.

Ressalta-se que nos cenários de derrame de 8m³ não houve toque de óleo na costa.

CENÁRIO DE VERÃO – 200m³

STROLL | Modo Probabilístico



PETROBRAS - BM-BAR-5

Mapa de Probabilidade de Presença de Óleo | Cenário de Verão

Simulação de 30 dias | 1500 simulações

200 m³

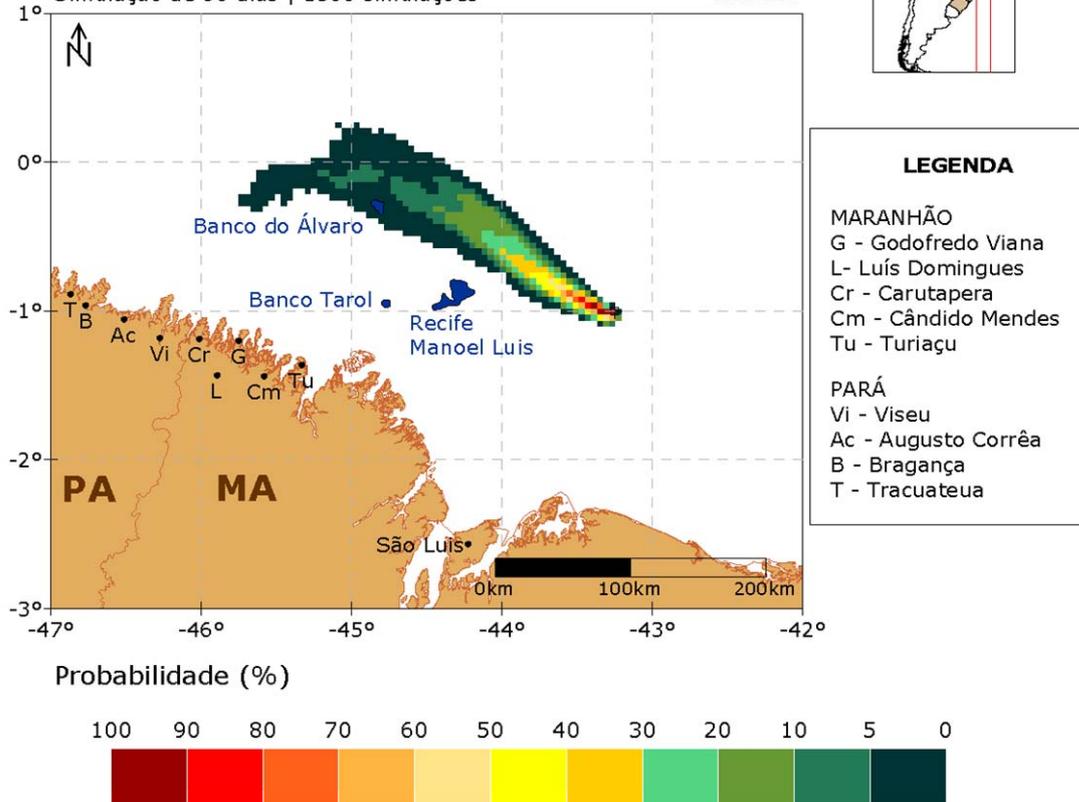


FIGURA III.1-1 - Mapa de Probabilidade de presença de óleo para vazamento de 200m³ no cenário de verão. Simulação de 720 horas.

TEMPO MÍNIMO DE CHEGADA DE ÓLEO – VERÃO - 200m³

STROLL | Modo Probabilístico



PETROBRAS - BM-BAR-5

Mapa de Tempo Mínimo de Chegada de Óleo | Cenário de Verão

Simulação de 30 dias | 1500 simulações

200 m³

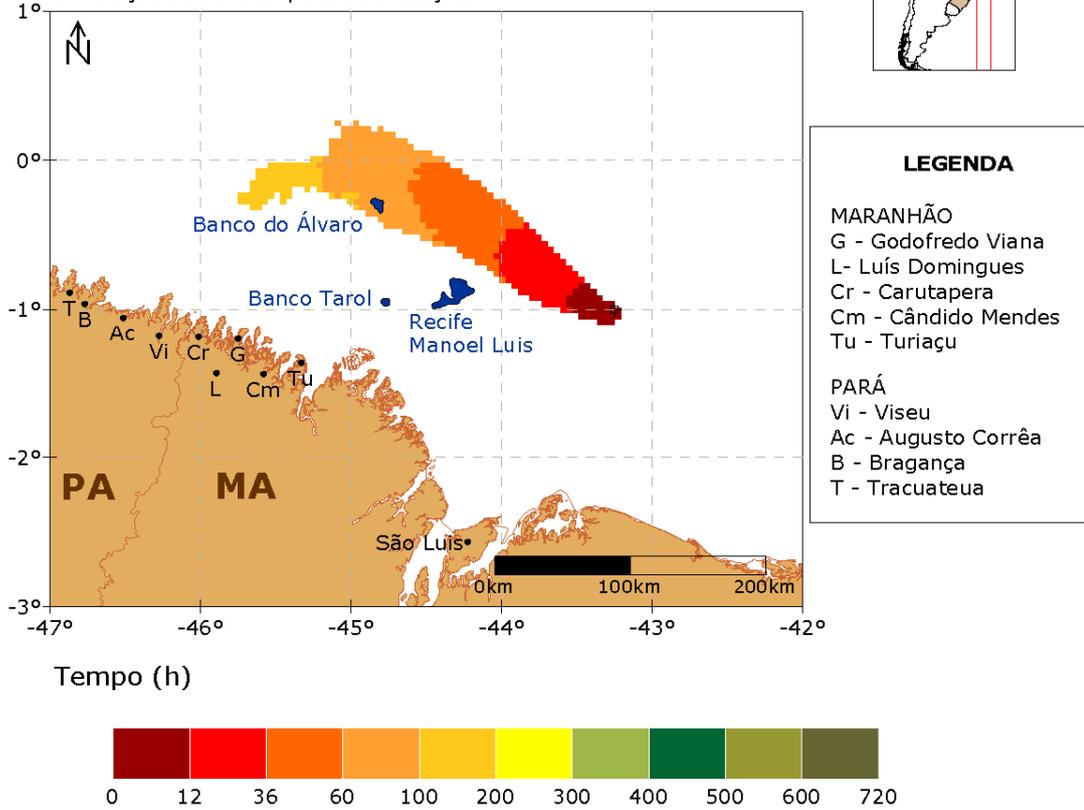


FIGURA III.1-2 - Mapa tempo mínimo de chegada de óleo para vazamento de 200 m³, no cenário de verão. Simulação de 720 horas

CENÁRIO DE INVERNO – 200m³

STROLL | Modo Probabilístico



PETROBRAS - BM-BAR-5

Mapa de Probabilidade de Presença de Óleo | Cenário de Inverno

Simulação de 30 dias | 1500 simulações

200 m³

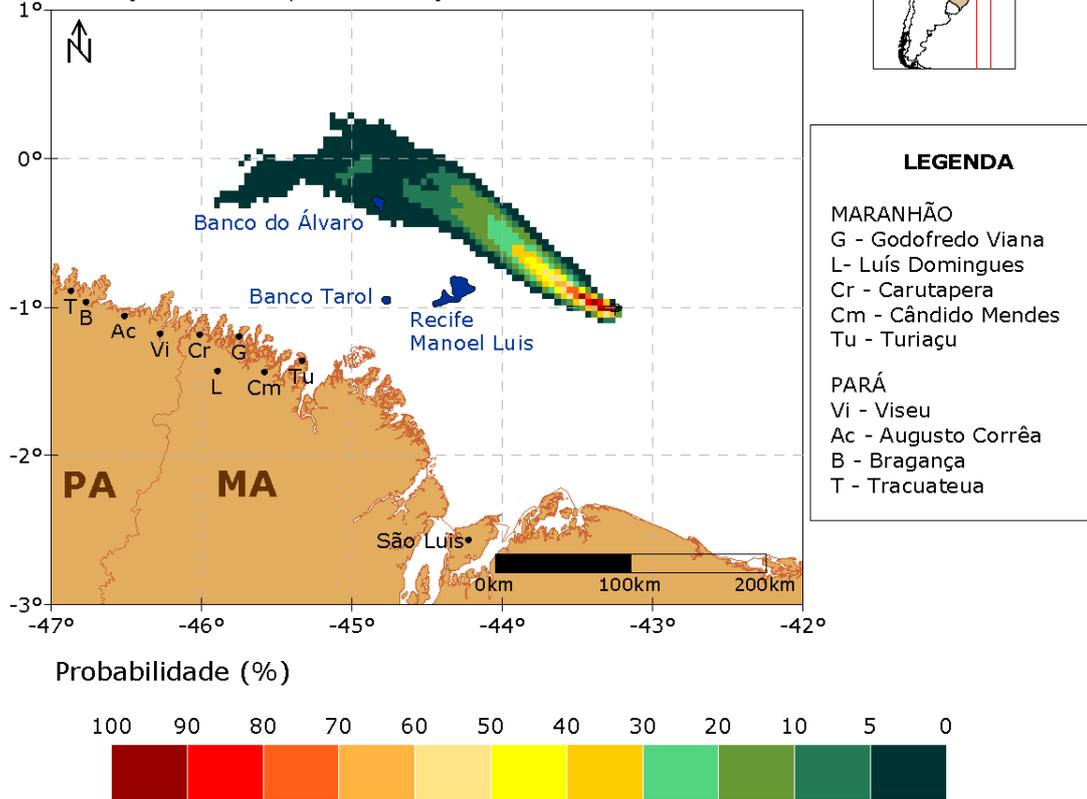


Figura III.1-3 - Mapa de Probabilidade de presença de óleo, para vazamento de 200 m³, no cenário de inverno. Simulação de 720 horas.

TEMPO MÍNIMO DE CHEGADA DE ÓLEO – INVERNO - 200m³

STROLL | Modo Probabilístico

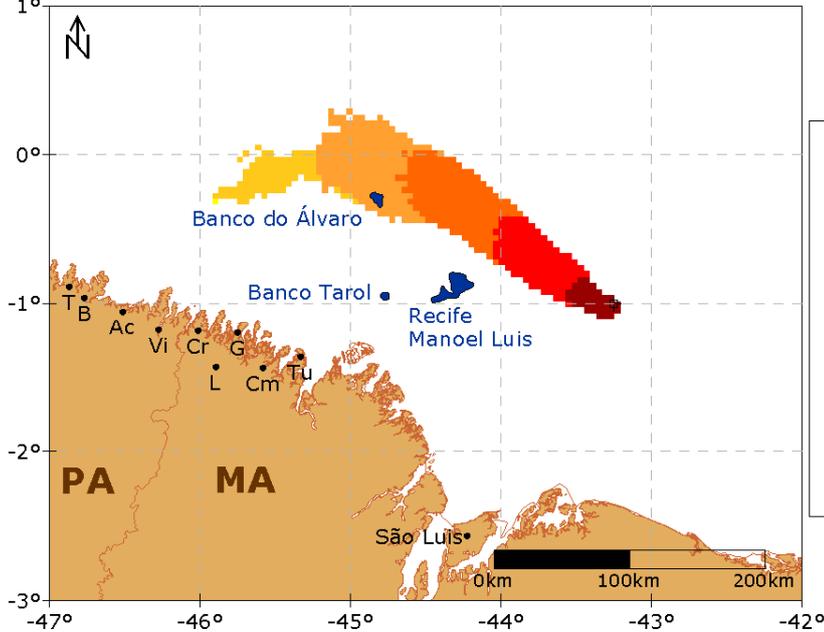


PETROBRAS - BM-BAR-5

Mapa de Tempo Mínimo de Chegada de Óleo | Cenário de Inverno

Simulação de 30 dias | 1500 simulações

200 m³



LEGENDA

MARANHÃO
G - Godofredo Viana
L - Luís Domingues
Cr - Carutapera
Cm - Cândido Mendes
Tu - Turiagu

PARÁ
Vi - Viseu
Ac - Augusto Corrêa
B - Bragança
T - Tracuateua

Tempo (h)



Figura III.1-4 - Mapa de Tempo Mínimo de Chegada de Óleo, para vazamento de 200 m³, no cenário de inverno. Simulação de 720 horas.

CENÁRIO DE VERÃO – *Blowout* (3.960 m³)

STROLL | Modo Probabilístico



PETROBRAS - BM-BAR-5

Mapa de Probabilidade de Presença de Óleo | Cenário de Verão

Blow-out 30 dias | simulação de 60 dias | 1500 simulações

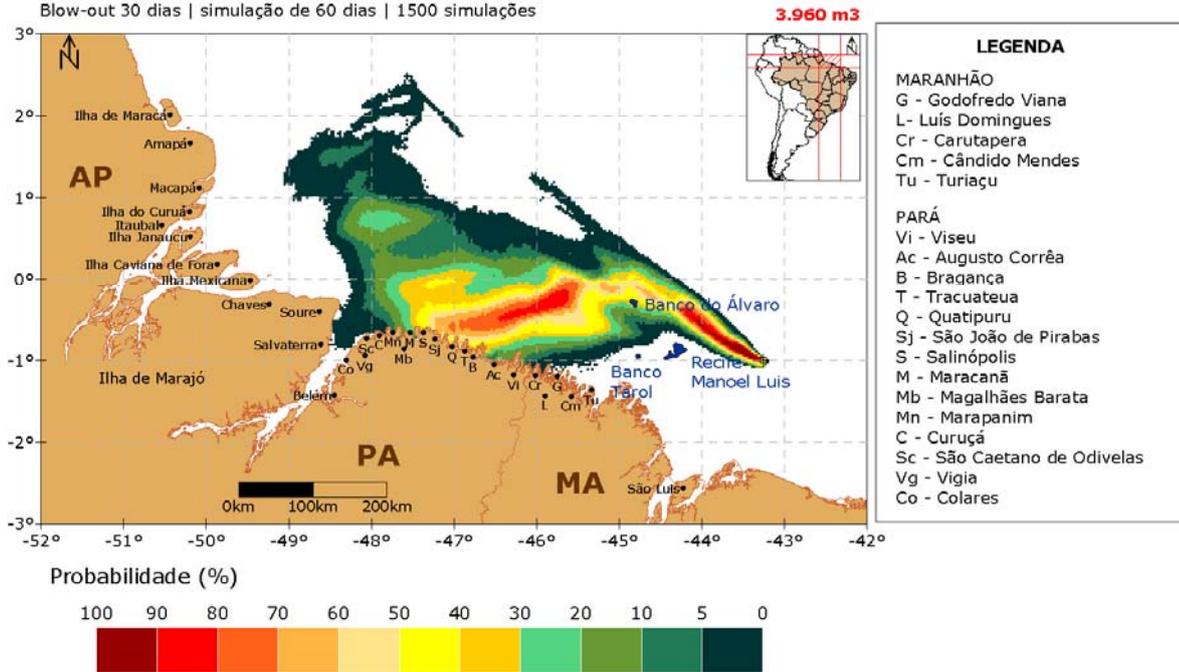


Figura III.1-5 - Mapa de Probabilidade de presença de óleo, para um vazamento de 30 dias, no cenário de verão (*blowout*).

TEMPO MÍNIMO DE CHEGADA DE ÓLEO –VERÃO- *Blowout*

STROLL | Modo Probabilístico



PETROBRAS - BM-BAR-5

Mapa de Tempo Mínimo de Chegada de Óleo | Cenário de Verão

Blow-out 30 dias | simulação de 60 dias | 1500 simulações

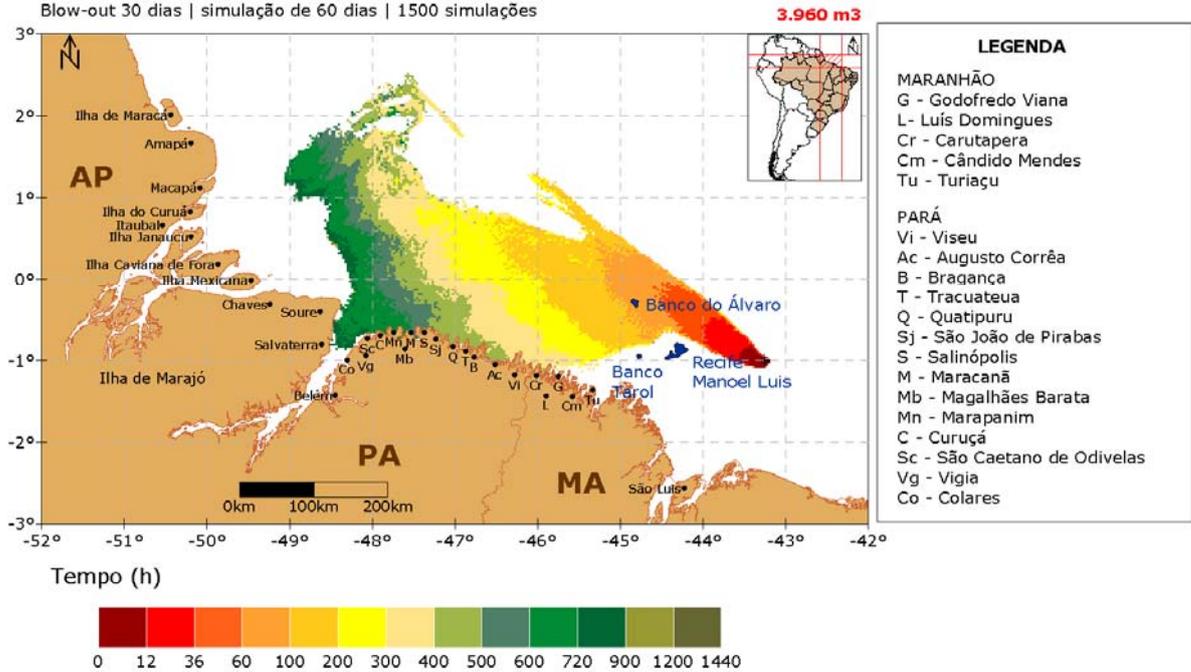


Figura III.1-6 - Mapa de Tempo Mínimo de Chegada de óleo, para um vazamento de 30 dias, no cenário de verão (*blowout*).

CENÁRIO DE INVERNO – Blowout (3.960 m³)

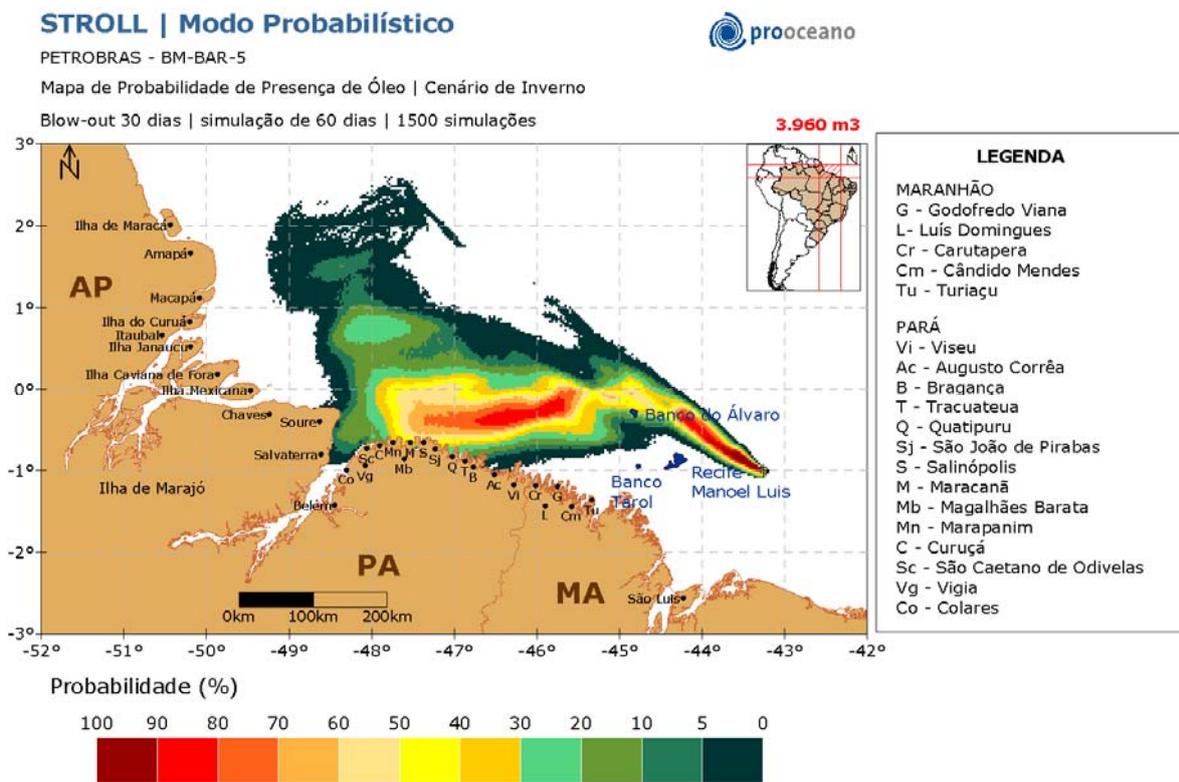


Figura III.1-7 - Mapa de Probabilidade de presença de óleo, para um vazamento de 30 dias, no cenário de inverno (blowout).

TEMPO MÍNIMO DE CHEGADA DE ÓLEO –INVERNO- *Blowout*

STROLL | Modo Probabilístico



PETROBRAS - BM-BAR-5

Mapa de Tempo Mínimo de Chegada de Óleo | Cenário de Inverno

Blow-out 30 dias | simulação de 60 dias | 1500 simulações

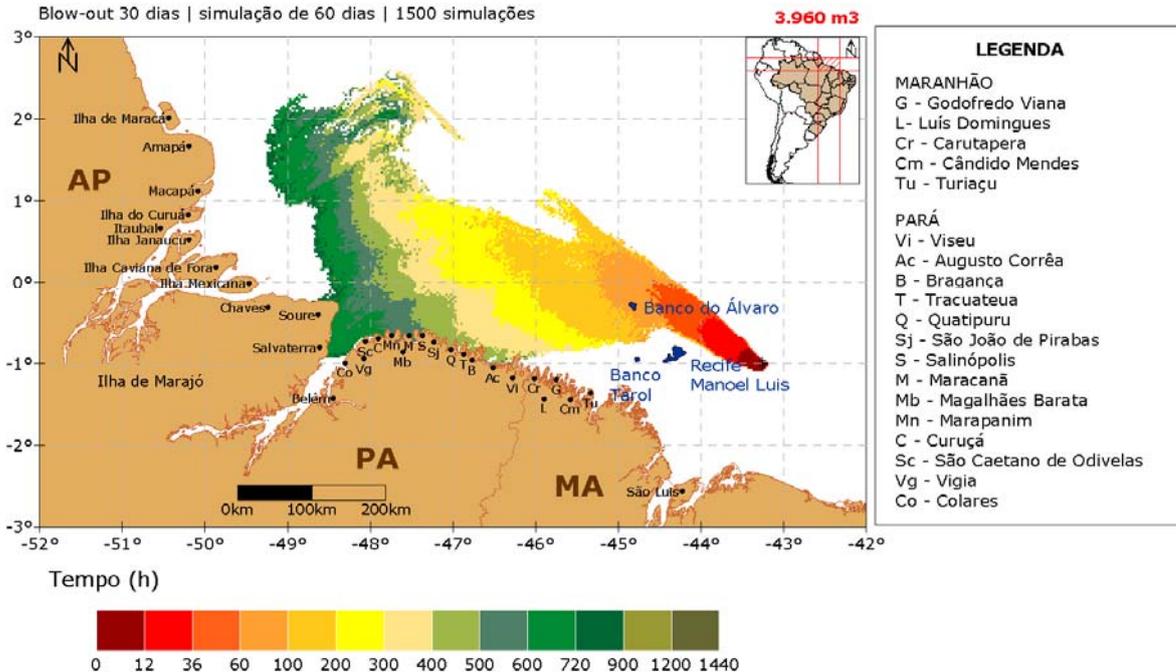


Figura III.1-8 - Mapa de Tempo Mínimo de Chegada de óleo, para um vazamento de 30 dias, no cenário de inverno (*blowout*).

Com base nos resultados do modo probabilístico foi definido um cenário crítico de verão, pois no tempo mínimo de chegada de óleo na costa (300-400 horas), a área de toque de óleo na costa foi maior que no cenário de inverno. O critério escolhido foi a trajetória que mais rapidamente alcançou a costa (Tabela III.1-1).

Tabela III.1-1 – Resumo do cenário determinístico crítico de verão.

Cenário	Tempo para o óleo chegar à costa (horas)	Local atingido
Verão_3.960	350h	Carutapera/MA

III.2 - Análise de Sensibilidade Ambiental

Com relação à sensibilidade ambiental, esta análise buscou avaliar áreas que apresentam as seguintes características: áreas ecologicamente sensíveis; presença de concentrações humanas; rotas de transporte marítimo; áreas de importância socioeconômica; qualidade ambiental da região, com ênfase nas comunidades biológicas e presença de Unidades de Conservação (UC) ou outras áreas protegidas.

Neste contexto, para a avaliação da vulnerabilidade considerou-se a interação entre a probabilidade de alcance de óleo e a sensibilidade dos fatores ambientais afetados conforme matriz apresentada na Tabela III.2-1 a seguir.

Quadro III.2-1 – Critérios para a avaliação da vulnerabilidade ambiental (HABTEC, 2005).

SENSIBILIDADE	PROBABILIDADE		
	Baixa (0 – 30%)	Média (30 – 70%)	Alta (> 70%)
Baixa	BAIXA	BAIXA	MÉDIA
Média	MÉDIA	MÉDIA	ALTA
Alta	MÉDIA	ALTA	ALTA

De modo geral, a ALTA probabilidade de alcance de óleo incidindo sobre um fator ambiental de ALTA sensibilidade apresenta ALTA vulnerabilidade. O balanço entre ALTA probabilidade e BAIXA sensibilidade, ou o contrário (ALTA sensibilidade e BAIXA probabilidade), indica MÉDIA vulnerabilidade. Finalmente, BAIXA probabilidade de alcance incidindo sobre fatores ambientais de BAIXA sensibilidade significa BAIXA vulnerabilidade.

Para o estabelecimento do grau de sensibilidade ambiental é adotada a metodologia estabelecida pelo MMA (2001) através das “Especificações e Normas Técnicas para a Elaboração de Cartas de Sensibilidade Ambiental para Derrames de Óleo”, a qual classifica a sensibilidade costeira conforme Tabela III.2-2 apresentada a seguir, cuja representação é reconhecida internacionalmente.

Quadro III.2-2 – Esquema de cores para a classificação em ordem crescente da sensibilidade ambiental costeira (MMA, 2001).

1		Costões rochosos lisos; falésias em rochas sedimentares; estruturas artificiais lisas;
2		Terraço rochoso liso ou substrato de declividade média, exposto;
3		Praias dissipativas, de areia fina a média, abrigadas;
4		Praias de areia grossa; praias intermediárias, de areia fina a média, expostas;
5		Praias mistas de cascalho e areia; plataforma de abrasão; superfície irregular ou recoberta de vegetação;
6		Praias de cascalho; depósito de tálus; enrocamentos; plataforma rec. conc. later. ou bioc.
7		Planície de maré arenosa exposta; terraço de baixa-mar exposto;
8		Encosta de rocha lisa abrigada; encosta de rocha não lisa abrigada; enrocamentos;
9		Planície de maré arenosa/lamosa abrigada; terraço de baixa-mar lamoso abrigado;
10		Terrenos alagadiços, banhados, brejos, margens de rios e lagoas, marismas, manguezais.

Desta maneira, conforme pode ser observado, os ecossistemas costeiros são classificados em uma escala crescente de sensibilidade, variando de 1 a 10, baseada na persistência natural do óleo no ambiente, na granulometria do substrato, no grau de dificuldade para a limpeza da área, na presença de espécies da fauna e flora raras e sensíveis ao óleo e, ainda, na existência de áreas específicas de sensibilidade ou valor relacionadas ao seu uso.

Para a análise da vulnerabilidade, considerou-se como BAIXO índice de sensibilidade ambiental os graus 1 a 3; como MÉDIA sensibilidade entre 4 e 7, e ALTA sensibilidade entre os graus 8 e 10 (Tabela III.2-3).

Tabela III.2-1 – Índice de sensibilidade ambiental

Índice de Sensibilidade Ambiental	
BAIXO	1 a 3
MÉDIO	4 a 7
ALTO	8 a 10

III.3 - Áreas Ecologicamente Sensíveis

A região costeira é composta por uma grande diversidade físico-biótica dos ecossistemas litorâneos com a formação de um litoral bastante recortado, constituído por um conjunto de reentrâncias que se estendem do estado do Pará até as proximidades do Golfão Maranhense (MA). Este trecho do litoral é composto por ilhas, penínsulas e baías situadas nas desembocaduras de rios de curto percurso, mas de bocas amplas (SANTOS *et al.*, 1999). Tais feições, associadas às condições climatológicas da região, representam condições excepcionais para o desenvolvimento de manguezais. Além destes, também ocorrem praias arenosas, alagados, restingas e dunas, que cobrem áreas muito menores, em se comparando com os manguezais. Essas características da região fazem do turismo e do uso de recursos dos ecossistemas importante fonte de renda. O grau de influência de um vazamento de óleo na região é percebido tanto do ponto de vista biológico, alterando as condições tanto do ambiente natural, como social, interferindo nos hábitos e valores socioeconômicos.

Para esta análise foram considerados todos os municípios com probabilidade de serem afetados por um vazamento, o que ocorreu na situação de *blowout*. Neste contexto, a área afetada no cenário de verão abrange a região entre Godofredo Viana (MA) e Soure (PA). No cenário de inverno, a região estendeu-se de Viseu a Soure (PA). Vale ressaltar que na região oceânica, o Banco do Alvaro foi atingido com probabilidade de 0-5% no vazamento de 200m³. Na situação de *blowout*, o Banco do Álvaro foi atingido com probabilidade de 30-40% no cenário de verão e 20-30% no cenário de inverno. O Banco do Tarol e o Parcel de Manuel Luís não foram atingidos em nenhuma situação.

De acordo com a avaliação da probabilidade de alcance da mancha de óleo, a probabilidade de toque nos ecossistemas costeiros variou de BAIXA (0-30%) a MÉDIA (30-70%) (Tabelas III.3-1 e III.3-2).

Pela análise dos Mapas de Vulnerabilidade apresentados no Anexo III.3-1, observa-se que na parte do litoral do Pará atingida predomina ambientes com grau de sensibilidade 10 (terrenos alagadiços, banhados, brejos, margens de rios e lagoas, mangues), os quais apresentam ALTA vulnerabilidade devido a ALTA sensibilidade e o MÉDIO grau de probabilidade de toque da mancha, ou seja, entre 30% e 70%. No litoral do Maranhão também há predominância de ambientes com grau de sensibilidade 10, porém como a probabilidade de alcance de óleo é BAIXA, o grau de vulnerabilidade nessa região é MÉDIA.

Os estados do Pará e Maranhão possuem extensas áreas de manguezais e áreas alagadas, lagunas e banhados costeiros de águas salobras e salgadas. São regiões de alta produtividade biológica, com presença de espécies ameaçadas, raras e endêmicas. Tais ambientes apresentam classificação máxima, seja pela riqueza e diversidade, seja pela dificuldade de limpeza e/ou recuperação do ambiente. No caso da ocorrência de um derramamento de óleo nessa região, tais ambientes deverão ser priorizados pelo Plano de Ação de Emergência.

Deve-se considerar ainda que a região está inserida no bioma Amazônia; é uma importante área para a avifauna e sirênios; possui habitats submersos de algas calcárias e corais, entre outros recursos biológicos. Além disso, o uso humano dos recursos, como a pesca, que é intensa na região, também aumenta a sensibilidade da área.

As Tabelas III.3-1 e III.3-2 apresentam um resumo com as principais informações referentes à sensibilidade, vulnerabilidade e tempo de toque da mancha de óleo considerando o cenário de pior caso (Descontrole de poço – *blowout*), nas situações de inverno e verão, na região costeira e oceânica.

Deve-se ressaltar que para os cenários de vazamento de óleo de 8m³ e 200m³ não há probabilidade de toque na costa, apresentando baixa vulnerabilidade.

Tabela III.3-1 – Síntese da análise de vulnerabilidade dos ecossistemas costeiros e marinhos em caso de blowout – Cenário de verão

Município/Local	Probabilidade de toque de óleo na costa do município	Tempo de toque de óleo na costa do município (horas)	ISL na costa do município	Vulnerabilidade	Unidades de Conservação existentes no município	ISL UC
Soure/PA	0-5%	600-720		MÉDIA	APA Arquipélago do Marajó, RESEX Marinha de Soure	
Salvaterra/PA	0-5%	720-900		MÉDIA	Inexistente	-
Colares/PA	0-5%	720-900		MÉDIA	Inexistente	-
Vigia/PA	0-5%	720-900		MÉDIA	Inexistente	-
São Caetano de Odivelas/PA	0-5%	600-720		MÉDIA	Inexistente	-
Curuçá/PA	5-10%	600-720		MÉDIA	RESEX Marinha Mãe Grande de Curuçá	
Marapanim/PA	10-20%	600-720		MÉDIA	Inexistente	-

Município/Local	Probabilidade de toque de óleo na costa do município	Tempo de toque de óleo na costa do município (horas)	ISL na costa do município	Vulnerabilidade	Unidades de Conservação existentes no município	ISL UC
Magalhães Barata/PA	10-20%	600-720		MÉDIA	Inexistente	-
Maracanã/PA	20-30%	500-600		MÉDIA	APA Algodoal-Maiandeuá, RESEX Marinha de Maracanã	
Salinópolis/PA	50-60%	500-600		ALTA	Inexistente	-
São João de Pirabas/PA	60-70%	400-500		ALTA	Inexistente	-
Quatipuru/PA	60-70%	400-500		ALTA	Inexistente	-
Tracuateua/PA	50-60%	400-500		ALTA	RESEX Marinha de Tracuateua	

Município/Local	Probabilidade de toque de óleo na costa do município	Tempo de toque de óleo na costa do município (horas)	ISL na costa do município	Vulnerabilidade	Unidades de Conservação existentes no município	ISL UC
						
Bragança/PA	40-50%	300-400	 	ALTA	RESEX Marinha de Caeté-Taperaçu, APA da Ilha do Canela	 
Augusto Corrêa/PA	20-30%	300-400	 	MÉDIA	RESEX Marinha de Arai-Peroba, APA da Costa do Urumajó	 
Viseu/PA	10-20%	300-400		MÉDIA	RESEX Marinha de Gurupi-Piriá, APA Jabotitua-Jatium	
Carutapera/MA	0-5%	300-400		MÉDIA	APA das Reentrâncias Maranhenses	
Luís Domingues/MA	0-5%	300-400	 	MÉDIA	APA das Reentrâncias Maranhenses	 

Município/Local	Probabilidade de toque de óleo na costa do município	Tempo de toque de óleo na costa do município (horas)	ISL na costa do município	Vulnerabilidade	Unidades de Conservação existentes no município	ISL UC
Godofredo Viana/MA	0-5%	300-400		MÉDIA	APA das Reentrâncias Maranhenses	
Banco do Álvaro/MA	60-70%	60-100	não se aplica	não se aplica	Parque Estadual Marinho do Parcel de Manuel Luís	não se aplica

Tabela III.3-2 – Síntese da análise de vulnerabilidade dos ecossistemas costeiros e marinhos em caso de blowout – Cenário de inverno

Município/Local	Probabilidade de toque de óleo na costa do município	Tempo de toque de óleo na costa do município (horas)	ISL na costa do município	Vulnerabilidade	Unidades de Conservação existentes no município	ISL UC
Soure/PA	5-10%	600-720		MÉDIA	APA Arquipélago do Marajó, RESEX Marinha de Soure	
Salvaterra/PA	0-5%	600-720		MÉDIA	Inexistente	-
Colares/PA	0-5%	600-720		MÉDIA	Inexistente	-
Vigia/PA	0-5%	600-720		MÉDIA	Inexistente	-
São Caetano de Odivelas/PA	10-20%	600-720		MÉDIA	Inexistente	-
Curuçá/PA	30-40%	500-600		ALTA	RESEX Marinha Mãe Grande de Curuçá	

Município/Local	Probabilidade de toque de óleo na costa do município	Tempo de toque de óleo na costa do município (horas)	ISL na costa do município	Vulnerabilidade	Unidades de Conservação existentes no município	ISL UC
Marapanim/PA	40-50%	500-600		ALTA	Inexistente	-
Magalhães Barata/PA	40-50%	500-600		ALTA	Inexistente	-
Maracanã/PA	40-50%	500-600		ALTA	APA Algodoal-Maiandeuá, RESEX Marinha de Maracanã	
Salinópolis/PA	50-60%	400-500		ALTA	Inexistente	-
São João de Pirabas/PA	50-60%	400-500		ALTA	Inexistente	-
Quatipuru/PA	30-40%	400-500		ALTA	Inexistente	-

Município/Local	Probabilidade de toque de óleo na costa do município	Tempo de toque de óleo na costa do município (horas)	ISL na costa do município	Vulnerabilidade	Unidades de Conservação existentes no município	ISL UC
						
Tracuateua/PA	20-30%	300-400	 	MÉDIA	RESEX Marinha de Tracuateua	 
Bragança/PA	10-20%	300-400	 	MÉDIA	RESEX Marinha de Caetá-Taperaçu, APA da Ilha do Canela	 
Augusto Corrêa/PA	0-5%	300-400	 	MÉDIA	RESEX Marinha de Arai-Peroba, APA da Costa do Urumajó	 
Viseu/PA	0-5%	300-400		MÉDIA	RESEX Marinha de Gurupi-Piriá, APA Jabotitua-Jatium	

Município/Local	Probabilidade de toque de óleo na costa do município	Tempo de toque de óleo na costa do município (horas)	ISL na costa do município	Vulnerabilidade	Unidades de Conservação existentes no município	ISL UC
Banco do Álvaro/MA	20-30%	60-100	não se aplica	não se aplica	Parque Estadual Marinho do Parcel de Manuel Luís	não se aplica

Categorias de Unidades de Conservação:

APA: Área de Proteção Ambiental

RESEX: Reserva Extrativista

III.4 - Presença de Concentrações Humanas

As populações humanas existentes tanto na região oceânica quanto na costeira podem ser afetadas pelas conseqüências negativas causadas pela inalação da pluma de vapor de hidrocarbonetos que se forma a partir de um derramamento expressivo de óleo. Essas aglomerações humanas foram, neste caso, classificadas como um fator ambiental de ALTA sensibilidade.

Na região oceânica, destaca-se a presença dos trabalhadores das unidades de perfuração e produção de hidrocarbonetos na área afetada pela mancha, além da tripulação dos navios que porventura se encontrem fundeados à espera de atracação nos terminais portuários localizados na área afetada. Na região costeira, destacam-se as aglomerações urbanas localizadas em áreas costeiras passíveis de serem alcançadas pela mancha.

No caso de atividades de exploração e produção possivelmente afetadas por um acidente destas proporções, as unidades poderão ter sua rotina alterada, sendo, portanto, consideradas como áreas vulneráveis a incidentes de vazamento de óleo. Ressalta-se, ainda, que tal alteração de rotina das plataformas pode acarretar posteriores prejuízos econômicos.

Os municípios com maiores concentrações humanas passíveis de serem atingidos pela mancha de óleo, apresentam vulnerabilidade que varia entre MÉDIA e ALTA, considerando-se que a probabilidade de toque de óleo na costa irá variar entre BAIXA e MÉDIA (de 0% a 70%).

III.5 - Rotas de Transporte Marítimo

São apresentados a seguir os principais terminais portuários localizados na região norte, que contribuem significativamente com o tráfego de embarcações na área com probabilidade de óleo na água.

Informações a respeito das principais rotas de navegação que cruzam a área de estudo, assim como considerações a respeito dos possíveis impactos gerados por um acidente de derramamento no tráfego destas embarcações e nos terminais portuários abordados também são apresentadas.

Principais Terminais Portuários

São citados aqui os principais portos localizados na região costeira, os quais podem ser afetados pela mancha de óleo. Observa-se que nenhum dos portos localiza-se em município atingido por óleo, porém a rota de navegação das embarcações pode ser alterada devido a mancha de óleo no mar. O Porto de Belém (PA) está localizado na baía de Guajará estando a 120km de distância do mar. Possui grande importância para a região, sendo um porto exportador, em que os principais mercados são os países da Europa, estados Unidos e Japão. Atualmente movimentam um milhão de toneladas de carga por ano, sendo as principais mercadorias madeira, pimenta, palmito, peixe, camarão, castanha-do-Pará e trigo (Companhia Docas do Pará, 2008).

O Porto de Vila do Conde está localizado na cidade de Barcarena, às margens da Baía do Marajó (PA). Com um privilegiado posicionamento geográfico, o porto é uma eficiente ligação da região com o resto do mundo. No município, está implantado um distrito industrial adjacente ao porto, onde se concentra o Complexo Alumínico (CDP, 2008)

Destacam-se também o Porto do Itaqui, localizado na Baía de São Marcos, no município de São Luis (MA). As principais cargas embarcadas no porto são derivados de petróleo, minério de ferro, manganês e alumínio. As principais cargas importadas são derivados do petróleo, fertilizantes, trigo, carvão e piche (MINISTÉRIO DOS TRANSPORTES, 2008)

A Tabela III.5-1 apresenta os principais portos da região, assim como a localização e a respectiva administração.

Quadro II.5-1 - Principais portos da região que podem ser afetados pela mancha de óleo

Porto	Município	Administração
Porto de Belém	Belém - PA	Companhia das Docas do Pará
Porto de Vila do Conde	Barcarena - PA	Companhia das Docas do Pará
Porto do Itaqui	São Luís - MA	EMAP- Empresa Maranhense de Administração Portuária

Fonte: <http://www.transportes.gov.br/bit/inportos.htm>



FIGURA III.5-1 – Porto de Belém – Belém/PA.



FIGURA III.5-2 – Porto de Vila do Conde – Barcarena/PA.

Principais Rotas de Navegação

A área com probabilidade de presença de óleo apresenta um relativo tráfego de embarcações. Porém, as embarcações podem alterar sua rota, desviando dos locais com presença de óleo, sendo considerado um aspecto de BAIXA vulnerabilidade, uma vez que alguns locais de navegação, como a entrada da Baía de Marajó, apresenta BAIXA probabilidade e BAIXA sensibilidade.

A rota utilizada pelos barcos de apoio do empreendimento será das Unidades de Perfuração em atividade até a base de apoio em terra, localizada em São Luís. De acordo com a modelagem de óleo, essa região não será afetada.

III.6 - Áreas de Importância Socioeconômica

Sob o aspecto socioeconômico ressalta-se a importância de toda a faixa costeira com probabilidade de toque, ou seja, a área compreendida entre os municípios de Godofredo Viana, no estado do Maranhão a Soure, na região costeira do Pará. Os municípios da área apresentam significativa atividade pesqueira e turística, sendo ambas expressivas na geração de emprego e renda. A sustentabilidade dessas atividades está vinculada a preservação dos recursos naturais existentes na região.

A região localizada ao largo da costa do estado do Maranhão é altamente produtiva no que se refere aos recursos pesqueiros de origem marinha e estuarina. A atividade pesqueira no estado do Maranhão apresenta 95% das técnicas de pesca características de atividades artesanais (ESTATIPESCA). Dentre os petrechos utilizados na pesca artesanal destacam-se as redes de emalhar; as armadilhas fixas e semifixas; os espinhéis e linhas de mão; e os petrechos de pequeno porte de camarão, e, outros, tais como a rede de tapagem, muzuá, tarrafa.

Nas pescarias estuarinas e marinhas maranhenses, as espécies mais importantes são o camarão, o bagre, a tainha, a corvina e a pescada. Outras espécies também comercializadas são o peixe-pedra, o camurim, o peixe-serra e o tubarão. Em praticamente todos os municípios a comercialização do pescado ocorre nos grandes centros.

Apesar das comunidades pesqueiras do Maranhão desenvolverem uma atividade predominantemente artesanal, pode haver eventualmente frotas pesqueiras de espinhel, visando atuns e afins. Este tipo de atividade é desenvolvida por empresas e armadores de pesca, vindas principalmente dos portos de Natal (RN) e Cabedelo (PB). Outra atividade pesqueira realizada por embarcações industriais é voltada para a captura de lagostas, pargo e camarão-rosa. Os locais preferenciais de desembarque desse tipo de atividade pesqueira estão concentrados em Belém (PA), onde se encontram as sedes das principais empresas de pesca do estado.

No que se refere às atividades pesqueiras do Pará, ressalta-se que esse estado possui aproximadamente 562km de costa, onde residem cerca de 123 comunidades pesqueiras, distribuídas entre os 17 municípios litorâneos. O litoral é entrecortado por rios e estuários, onde se formam igarapés e manguezais, locais de reprodução e abundância de peixes. O Pará é um dos maiores produtores de pescado do Brasil.

Dentre os crustáceos, destacam-se as espécies de camarão-rosa e caranguejo. Já entre os peixes, destacam-se a pescada-amarela, gurijuba, serra, tubarão e pargo. A frota é composta essencialmente por barcos geleiros: barco de pequeno porte, canoa à vela, canoa a motor e montaria. Destacam-se os municípios de Bragança e Vigia, os maiores em produção pesqueira do estado depois da capital Belém.

A atividade de pesca industrial do Pará ocorre em áreas de alto-mar. A pesca é desenvolvida por empresas específicas que possuem embarcações do tipo industrial, de maior porte. A maior parte da produção industrial, dada a grande valorização das espécies no mercado externo, é exportada para outros países, como Estados Unidos e Japão.

No caso da ocorrência de um acidente de grandes proporções, poderia haver interferências com as modalidades de pesca costeira e oceânica, já que a presença da mancha de óleo iria atuar diretamente sobre os estoques pesqueiros, interferindo indiretamente na realização destas atividades, caracterizadas como de ALTA sensibilidade ambiental. Grande parte das áreas de pesca encontra-se em região com MÉDIA probabilidade de ser atingida por um eventual vazamento de óleo, e que, portanto podem ser consideradas como de ALTA vulnerabilidade.

No que se refere ao turismo, pode-se dizer que o estado do Pará possui características potenciais ao desenvolvimento desta atividade, sendo apontada como uma fonte alternativa para a sua economia, em termos de geração de emprego e renda. O estado oferece 49% das atrações turísticas da Amazônia e a demanda turística, embora não conhecida em sua verdadeira dimensão, tem apresentado crescimento em torno de 5% ao ano (Governo do Pará/THR, 2001).

Dados indicam que o turismo é mais desenvolvido nos pólos de Belém e da Costa Atlântica . Destaca-se Salinópolis, cidade com mais de 20km de praias, sendo conhecida como um dos balneários do Pará (Governo do Pará/THR, 2001).

O Governo do Estado do Maranhão desenvolve o turismo a partir de Pólos Turísticos, sendo cinco pólos turísticos distintos: São Luís, o Parque dos Lençóis, o Delta das Américas, Chapada das Mesas e Floresta dos Guarás (Governo do Maranhão, 2009). A atividade de turismo na Ilha de São Luís está direcionada para os recursos fluviais e interiores, como dunas e praias de rios, sendo que atualmente vem se intensificando a presença de navios de cruzeiro.

Desta forma, as áreas com potencial turístico e passíveis de serem atingidas pela mancha de óleo (área com probabilidade de toque), são consideradas como de ALTA sensibilidade ambiental, apresentando MÉDIA probabilidade de toque, e ALTA vulnerabilidade.

III.7 - Qualidade Ambiental da Região Oceânica da Bacia de Barreirinhas e Áreas Costeiras Adjacentes

A seguir são apresentadas informações em relação à qualidade ambiental do ambiente oceânico e costeiro da Bacia do Barreirinhas, considerando que em caso de derrame de óleo no mar essas áreas serão atingidas.

A Bacia de Barreirinhas está localizada na porção setentrional da Margem Equatorial Brasileira abrangendo parte da costa do Maranhão e a plataforma adjacente (Figura III.7-1). O Bloco BM-BAR-5 situa-se na porção intermediária da Bacia de Barreirinhas, defronte ao estado do Maranhão. Está a uma distância de aproximadamente 145 km do município de Humberto Campos (MA). Situado em águas profundas, com toda a área localizada em profundidades superiores a 2.250 m.

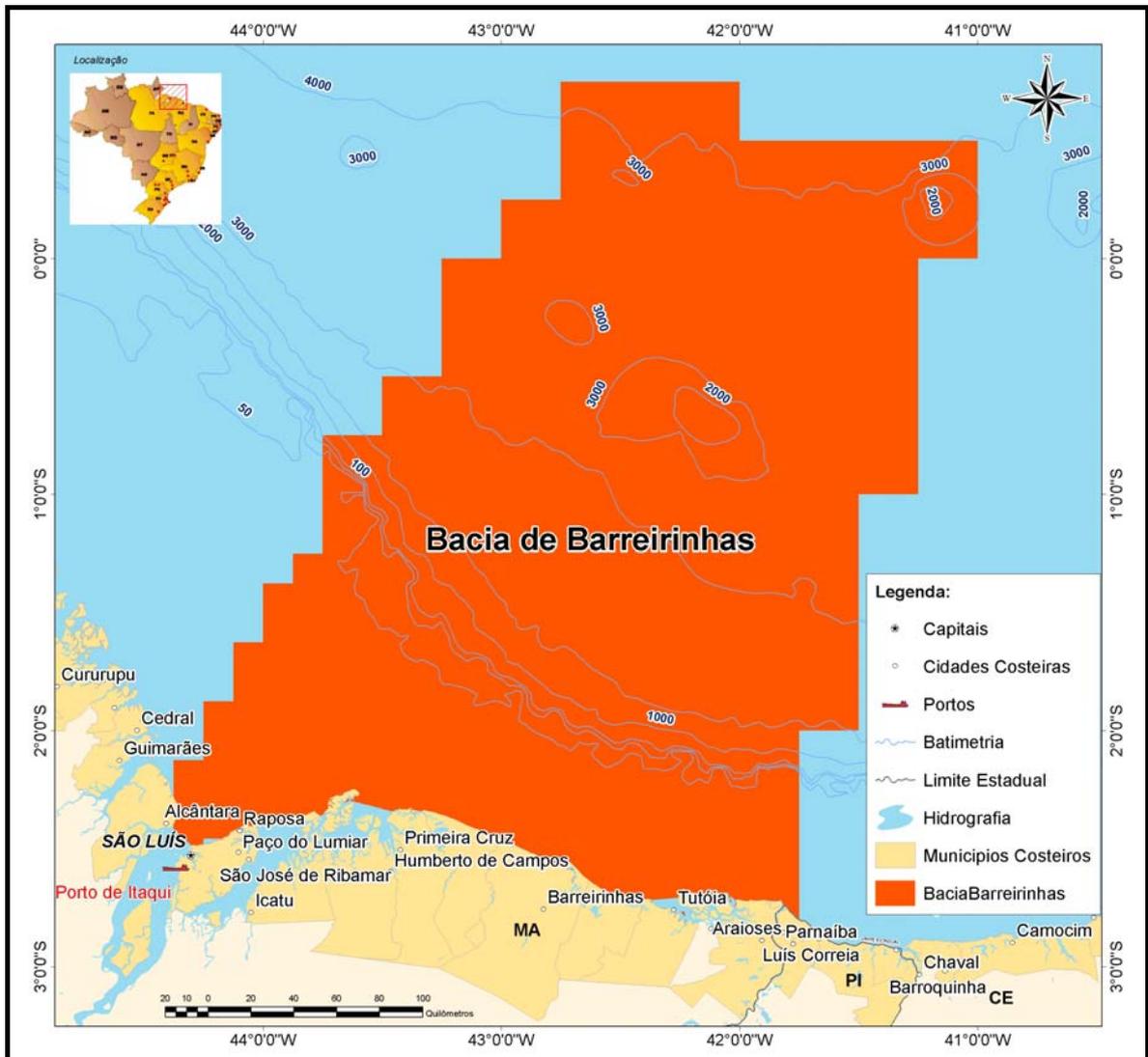


FIGURA III.7-1 – Região da Bacia de Barreirinhas.

Ao longo do litoral brasileiro e na região oceânica adjacente ao Bloco BM-BAR-5 são encontradas as seguintes massas d'água: Água Costeira (AC), Água Tropical (AT), Água de Mistura (AM) - água proveniente da mistura entre a Água Tropical e a Água Costeira, Água Central do Atlântico Sul (ACAS), Água Intermediária Antártica (AIA), Água Profunda do Atlântico Norte (APAN) e Água Antártica de Fundo (AAF).

Em relação às correntes, a circulação predominante corresponde a uma corrente unidirecional para noroeste, paralela à costa, denominada Corrente Norte do Brasil (CNB). O comportamento dinâmico da região é controlado principalmente

pela CNB apesar de outras forçantes, como as marés e ventos locais também adquirirem importância na hidrodinâmica local em menor magnitude.

Os ventos predominantes na região são do quadrante NE-E, principalmente no verão, com aumento da ocorrência de ventos do quadrante SE durante o inverno.

Comunidades Biológicas

No caso da ocorrência de um acidente de derramamento de óleo na Bacia de Barreirinhas, as comunidades biológicas presentes tanto na região costeira como na região oceânica correm o risco de serem atingidas. Os principais elementos do meio natural vulneráveis a um incidente desta natureza são descritos a seguir, com base no Mapa de Vulnerabilidade (Anexo III.3-1).

A região costeira é composta por ecossistemas de extrema importância e diversidade ecológica, apresentando áreas prioritárias para a conservação de populações ameaçadas. Muitos desses ecossistemas encontram-se ameaçados e alterados pela ação antrópica.

Informações a respeito dos principais grupos de organismos presentes na área de estudo são apresentadas a seguir.

Tartarugas Marinhas

Na região são registradas quatro das cinco espécies de tartarugas marinhas existentes no Brasil. As espécies com registro na região de estudo são integrantes da lista oficial de espécies ameaçadas de extinção do MMA (2003): *Chelonia mydas* (tartaruga verde) (Figura III.7-2) e *Caretta caretta* (tartaruga cabeçuda) – na categoria “vulnerável”; *Eretmochelys imbricata* (Tartaruga-de-pente) – na categoria “em perigo” e *Dermochelys coriacea* (tartaruga de couro) – na categoria “criticamente em perigo”. Ressalta-se que a área compreendida do Amapá até o Parnaíba é considerada área prioritária para a conservação dos quelônios, sendo ainda provável área de alimentação e desova. Há um predomínio de registros “não reprodutivos” para a região do litoral maranhense.

Portanto, as áreas com probabilidade de presença de óleo são importantes biologicamente para as tartarugas marinhas.



(Foto: Zoltan Takacs)

FIGURA III.7-2 – *Chelonia mydas* (Tartaruga-verde)

Espécies Vegetais Associadas a Manguezais

A conformação de um litoral bastante recortado, constituído por um expressivo conjunto de reentrâncias que se estendem do litoral do Pará até o Golfão Maranhense, associada às condições climatológicas da região, representam condições excepcionais para o desenvolvimento de manguezais. A estruturação desses ecossistemas na região é extremamente complexa, o que garante a conservação dos manguezais e que as funções ecológicas ocorram de forma plena.

Na costa nordeste do Pará as árvores do gênero *Rizophora* dominam as franjas dos bosques. As faixas posteriores às franjas, mais elevadas, são colonizadas por *Avicennia* e *Laguncularia*. Ambientes de baixa energia deposicional são colonizados por *Spartina*. O gênero *Conocarpus* é encontrado nas faixas de transição para terra firme.

Todas as características e a grande extensão dos manguezais da região mostram a importância tanto ecológica como econômica e social desse ecossistema.



Fonte: <http://www.bogos.uni-osnabrueck.de>

FIGURA III.7-3 – *Rhizophora mangle* (mangue vermelho)

Ictiofauna

Os peixes pelágicos oceânicos que podem ser encontrados na região são representantes das famílias Carcharhinidae (tubarões), Sphyrnidae (panãs), Myliobatidae (araias), Elopidae (camurupim), Exocoetidae (voadores), Echeneidae (rêmoras), Carangidae (galo, cavalinha etc.), Scombridae (cavalas) (Figura III. 7-4), Coryphaenidae (dourado), Lampridae, Xiphiidae, Istiophoridae (HAZIN et al., 1999; ROCHA & ROSA, 2001)

Em relação aos peixes pelágicos costeiros, um levantamento da comunidade de peixes estuarinos da ilha do Maranhão amostrou 101 espécies, distribuídas em 44 famílias. As famílias com maior número de espécies foram Sciaenidae, Carangidae, Ariidae e Gerreidae. Em número de indivíduos predominaram Ariidae, Pomadasyidae, Mugilidae e Sciaenidae e em peso destacaram-se: Ariidae, Mugilidae, Sciaenidae e Tetraodontidae. Dentre as espécies pelágicas ocorreram aquelas das famílias Mugilidae e Carangidae.

O potencial dos recursos marinhos e estuarinos na Costa Norte (Amapá, Pará, Maranhão) foi estimado em cerca de 70 mil t/ano para peixes pelágicos costeiros e 20 mil t/ano para peixes pelágicos oceânicos (PAIVA, 1997).

Na área do Parque Estadual Marinho do Parcel Manuel Luís (MA), Rocha & Rosa (2001) indicaram a presença de 132 espécies de peixes vivendo em associação com o fundo recifal. Estas espécies estão distribuídas em 52 famílias. Dentre as famílias observadas, destacaram-se Labridae, os saramonetes e relacionados (11 espécies), Serranidae, os serigados e relacionados (9 espécies), Carangidae, as guarajubas e relacionados (9 espécies) e Scaridae, os bodiões e relacionados (8 espécies). Apenas dezenove das 132 espécies possuem distribuição restrita às águas territoriais brasileiras, enquanto a grande maioria apresenta ampla distribuição no Oceano Atlântico Ocidental.

De acordo com o MMA (2002), as Reentrâncias Maranhenses e Salgado Paraense, o Parcel de Manuel Luís (MA) e o Golfão Maranhense são considerados áreas prioritárias para a conservação de peixes demersais e pequenos pelágicos. Para a conservação de elasmobrânquios a Plataforma Continental desde o Oiapoque (AP) até Macaé (RJ), as Reentrâncias Maranhenses e os Bancos Oceânicos da Cadeia Norte são consideradas prioritárias.



Foto: Tamar

FIGURA III.7-4 – Atum (*Thunnus* spp.)

Avifauna

Devido à diversidade de ecossistemas a região dos estados do Pará e Maranhão possui umas das avifaunas mais ricas do Brasil. Em um censo aéreo realizado entre 1982 a 1986 em toda a costa brasileira a região entre a Baía de Marajó (PA) e a Baía de São Marcos (MA) foi considerada a mais importante (MORRISON *et al.*, 1989). De acordo com o censo, o número de aves da região corresponde a 82% da abundância das aves neárticas da costa do Brasil e 11% das aves neárticas da costa da América do Sul, nos meses de janeiro a fevereiro. Esses resultados mostram que a costa equatorial do Brasil pode ser considerada uma das principais áreas de invernada das aves costeiras neárticas.

É importante mencionar que uma variedade de aves na região, encontra-se ameaçada não somente pela destruição de seus habitats, como também pela caça predatória. Um exemplo é a caça comercial da *jaçanã* (*Jacana jacana*) e do guará (*Eudocimus ruber*) (Figura III.7-5). Dentre as espécies ameaçadas algumas estão classificadas na categoria “em perigo” de acordo com o MMA (2003): mutum-de-penacho (*Crax fasciolata pinima*), arapaçu-da-taoca-maranhense (*Dendrocincla merula badia*), arapaçu-barrado-do-nordeste (*Dendrocolaptes certhia medius*), mãe-de-taoca-pintada (*Phlegopsis nigromaculata paraensis*), Jacamim-de-costas-verdes (*Psophia viridis obscura*) e tiriba-pérola (*Pyrrhura lepida*).

São consideradas áreas prioritárias para avifauna da região, São Caetano de Odivelas (PA) a Alcântara (MA) e a Costa Norte da Ilha de Marajó (PA) (MMA, 2002).



(Foto: Marlon Vicente da Silva)

FIGURA III.7-5 – Guará (*Eudocimus ruber*)

Cetáceos

Diversas espécies de cetáceos são citadas para a região Norte do Brasil como “ocorrência provável”, dentre elas a baleia jubarte (*Megaptera novaengliae*) e pequenos Odontoceti, como diversos representantes das famílias Koogiidae, Ziphiidae e Delphinidae. Entretanto dez espécies têm registro de ocorrência para o litoral da região sendo eles a baleia-de-Bryde (*Balaenoptera edeni*), o boto-cinza (*Sotalia guianensis*), a baleia-minke-anã (*Balaenoptera acutorostrata*), o cachalote (*Physeter macrocephalus*), orca-pigméia (*Feresa attenuata*), o golfinho-pintado-pantropical (*Stenella attenuata*), o golfinho-rotador (*S. longirostris*), o golfinho-comum (*Delphinus* sp.), o golfinho-de-fraser (*Lagenodelphis hosei*) e a baleia-piloto-de-peitorais-curtas (*Globicephala macrorhynchus*). O boto-cinza, a baleia-de-Bryde, a orca-pigméia, o golfinho-rotador e a baleia-piloto-de-peitorais-curtas, espécies citadas como ocorrência confirmada para a região, são consideradas como “deficiente em dados” pela lista da IUCN (2008), enquanto que o cachalote é considerado espécie

“Vulnerável” tanto na lista do MMA (2003) como na lista da IUCN (2008). As outras espécies são classificadas como “pouco preocupante” (IUCN, 2008).

As principais ameaças aos cetáceos na região são a degradação do ambiente marinho, aumento do tráfego de embarcações e as capturas acidentais e intencionais, uma vez que há consumo e venda de carne de boto, utilização da gordura para isca na pesca do caçã, uso de dentes para confecção de bijuterias e uso de olhos e genitais como amuletos (SICILIANO, 1994).



Fonte: www.atbc2008.org/tours/other_tours.htm

FIGURA III.7-6 – *Sotalia guianensis* (boto-cinza)

Sirênios

Na região passível de ser atingida por óleo há ocorrência tanto do peixe-boi marinho (*Trichechus manatus manatus*) como do peixe-boi amazônico (*T. Inunguis*). A distribuição do peixe-boi marinho no Brasil é descontínua e restrita às regiões norte e nordeste, enquanto o peixe-boi amazônico tem distribuição praticamente limitada à Bacia Amazônica, incluindo a Ilha de Marajó (PA).

Devido ao fato de possuir uma das áreas de manguezais mais preservadas no Brasil, o litoral do Maranhão apresenta uma das maiores populações de *Trichechus manatus*, abrigando uma população estimada de 100 peixes-boi, dentre os 500 indivíduos que foram estimados para toda costa brasileira (BOAVENTURA, 2005).

Diversos fatores, mas principalmente a caça indiscriminada levou o peixe-boi marinho a ser considerado o mamífero aquático mais ameaçado de extinção no Brasil, de acordo com o Plano de Ação para os Mamíferos Aquáticos (MMA/IBAMA, 2001). O peixe-boi amazônico está na categoria “vulnerável” de acordo com o MMA (2003).

As Reentrâncias Maranhenses, Maranhão e Pará são considerados áreas prioritárias para a conservação dos mamíferos marinhos (MMA, 2002).

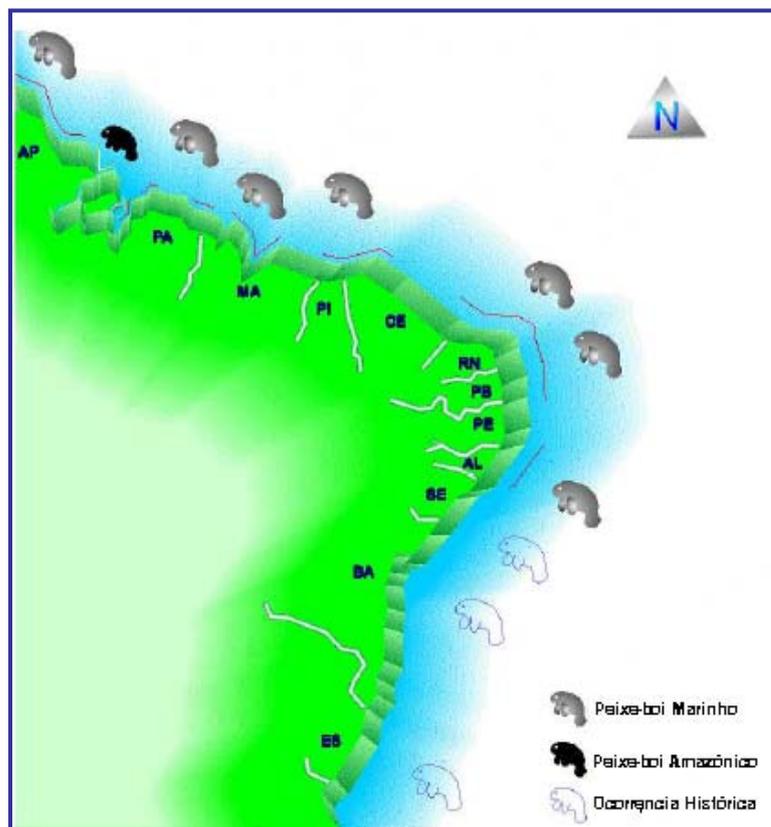


Figura III.7-7 – Mapa esquemático da distribuição histórica e atual de *Trichechus manatus* e *Trichechus inunguis* ao longo do litoral Norte/ Nordeste do Brasil.

Plâncton

A divisão mais representativa do fitoplâncton da região norte é a das diatomáceas, seguidas dos dinoflagelados e cianofíceas. Cabe ressaltar que as

cianofíceas, embora qualitativamente pouco representadas, costumam apresentar percentuais elevados. A presença maciça de *Oscillatoria erytraeum* parece ser um fato comum no plâncton marinho do norte e do nordeste do Brasil.

No que se refere ao zooplâncton, de um modo geral, é bem caracterizado o gradiente de abundância planctônica, com maior ocorrência na região costeira e diminuição em direção à região oceânica. Observa-se o domínio do holoplâncton sobre o meroplâncton tanto qualitativa quanto quantitativamente, destacando-se maiores abundâncias de Copepoda. Chaetognata, Appendicularia, Thaliaceae, Siphonophora e Euphausiacea, também são importantes numericamente. No meroplâncton destacam-se larvas de crustáceos-decápoda, poliquetos, e gastrópodes.

Vale ressaltar que, de acordo com a “Avaliação e Ações Prioritárias para a Conservação da Biodiversidade das Zonas Costeira e Marinha” (MMA, 2002), a área quadrilátera no entorno do Parcel de Manuel Luís é considerada prioritária para a conservação do plâncton. Essa área, em função da elevada biodiversidade em águas de plataforma, é importante na manutenção de fauna de invertebrados e vertebrados de fundos consolidados e outros recursos demersais. Constitui habitat pelágico, com fundos calcários coralíneos, rochosos e não consolidados rasos.

Bentos

Com relação à comunidade bentônica, a região pode ser caracterizada como pouco diversificada. Algumas espécies que compõe a fauna bentônica possuem interesse comercial. Dentre essas espécies podemos citar as lagostas do gênero *Paulinus*, como as espécies lagosta-vermelha (*P. argus*), lagosta-verde (*P. laevicauda*) e lagosta-pintada (*P. echinatus*) (PAIVA, 1997). A lagosta apresenta época de defeso estabelecida entre os meses de janeiro e abril (Portaria 137/94 do IBAMA). Também merece destaque a espécie de caranguejo do mangue *Ucides cordatus* (caranguejo-uçá) muito utilizada na alimentação e os camarões sete barbas, rosa e branco.

A área recifal do Parcel de Manuel Luís é considerada de grande relevância ecológica no ambiente marinho, apresentando um diversificado inventário de flora

e fauna marinhas. Com exceção de algumas espécies de coral no Parcel de Manuel Luís, não foram encontrados endemismos para a área de estudo, sendo a maioria das espécies comuns a toda costa brasileira.

Considerações a Respeito do Grau de Vulnerabilidade das Comunidades Biológicas

Neste contexto, o grau de sensibilidade das comunidades biológicas desta região é MÁXIMO, o qual, associado à MÉDIA probabilidade de toque de óleo em diversas regiões costeiras (30-70%), confere uma ALTA vulnerabilidade para as comunidades biológicas.

Deve-se ressaltar que toda a comunidade biológica localizada na região oceânica com probabilidade de presença de óleo igual ou superior a 30% é considerada de ALTA vulnerabilidade ambiental.

Presença de Unidades de Conservação

Dentro da área passível de ser atingida por derramamento de óleo (cenário de pior caso para o verão e o inverno) decorrente de atividade de Perfuração no Bloco BM-BAR-5 na Bacia de Barreirinhas, foram identificadas 14 Unidades de Conservação protegendo ambientes costeiros e oceânicos.

Os ecossistemas protegidos por Unidades de Conservação, localizados nas regiões costeiras atingidas pela mancha de óleo, foram considerados com MÉDIO grau de vulnerabilidade. Isto se deve ao fato de muitas Unidades de Conservação se localizarem em regiões com BAIXA probabilidade de toque de óleo, e apresentarem ALTA sensibilidade ambiental.

A seguir são apresentadas informações sobre algumas das principais Unidades de Conservação (UCs) presentes nas áreas com probabilidade de toque.

Área de Proteção Ambiental das Reentrâncias Maranhenses

Criada pelo Decreto Estadual nº 11.901 de 11 de Junho de 1991 e reeditada em 09 de Outubro de 1991, abrange uma área de 2.680.911,2 hectares, sendo toda essa região parte da Amazônia Legal Maranhense. A APA está localizada no litoral ocidental maranhense, de Alcântara até a foz do Gurupi (00°51' – 02°31'S e 44°00' – 46°09'W).

A APA das Reentrâncias Maranhenses compreende uma grande área de costa baixa, com uma série de ilhas, baías, enseadas e um complexo estuarino interligado por canais (chamados de "furos"), os quais são recortados ainda mais por inúmeros igarapés e cobertos por manguezais. Os estuários hospedam várias espécies de peixes, crustáceos e moluscos como também aves, especialmente as migratórias, que buscam descanso, alimentação e local para reprodução. A área é reconhecida internacionalmente como Reserva Hemisférica de Aves Migratórias Continentais e Área Úmida de Importância Internacional - Especialmente como Habitat de Aves Aquáticas (Sítio Ramsar) desde 1993.

A vegetação é composta principalmente de manguezais, com o predomínio de *Avicenia germinans* e *Rhizophora mangle*, enquanto *Chrysobalanus icaco*, *Bulbostylis capillaris* e *Ipomea pescaprae* são encontradas nas restingas. É notável a elevada produtividade pesqueira em toda costa ocidental maranhense, sendo importante destacar a utilização da área pelo ameaçado caçã-quati (*Isogomphodon oxyrhynchus*). É possível encontrar, entre os mamíferos, o boto-cinza (*Sotalia guianensis*) e o peixe-boi (*Trichechus manatus*).

Parque Estadual Marinho do Parcel de Manuel Luís

Primeiro Parque Estadual Marinho do Brasil, foi criado pelo Decreto Estadual nº 11.902 de 11 de junho de 1991, no município de Cururupu, com uma área de 45.937,9 hectares. Localiza-se no Litoral Ocidental do estado (00° 53' S; 44° 16' W), a 72 km da costa maranhense, sendo que o local mais próximo, em terra firme, é a Ilha de Maiau. Com relação a São Luís o Parque dista cerca de 185 km, ao norte da Baía de São Marcos, tendo como ponto mais próximo (80 km), a Ilha dos Lençóis (SEMA, 2008a).

O Parque abrange uma rica região recifal coralina, quase totalmente submersa, sendo comparável em diversidade ao Arquipélago de Abrolhos (BA)

(AMARAL *et al.*, 2007). Nas formações coralinas, observa-se uma variedade de peixes tais como peixe-papagaio, sargentinho, peixe-borboleta e outros de maior porte, como meros e garoupas, além de tartarugas marinhas. O Parque está dividido em três subáreas: uma maior, que inclui o Parcel de Manuel Luís e duas menores que correspondem aos Bancos do Tarol e do Álvaro, distando respectivamente 40 e 90 km do Parcel.

A área apresenta uma concentração de pináculos isolados, atingindo cada um 50 a 300 m de diâmetro, com paredes verticais de 45° de inclinação. Os topos dos pináculos encontram-se em profundidades de até 14 m, podendo ficar expostos durante as marés mais baixas. Geralmente suas bases encontram-se em profundidades de 25 a 45 metros. Eles provavelmente formam uma comunidade coralínea que aflora numa base rochosa, possivelmente granito ou diabásio, porém nenhuma perfuração foi realizada na área para confirmar este fato. Salvo alguns poucos trabalhos, a fauna e a flora presentes na área ainda são pouco conhecidas (CASTRO, 1999).

O Banco do Tarol é constituído basicamente de nódulos de algas calcárias, de natureza plana e baixa complexidade topográfica, elevando-se a cerca de 12 m de profundidade.

O Banco do Álvaro compreende uma formação recifal submersa muito semelhante aquela do Parcel, diferindo primariamente na profundidade dos recifes, os quais se elevam a no máximo 15m de profundidade, desde o fundo, situado a cerca de 30 m.

Esta Unidade de Conservação foi criada pelo Governo do Maranhão para preservar a biodiversidade e o patrimônio genético dos recifes de corais e para garantir a produtividade pesqueira na região. Não há um plano de manejo definido ou programas propostos para esta unidade de conservação, cuja gestão cabe à Gerência Adjunta de Meio Ambiente e Recursos Naturais, órgão ambiental do estado do Maranhão (HAZIN, 2003).

Em 29 de fevereiro de 2000, o PEM do Parcel de Manuel Luís foi designado Sítio RAMSAR, passando a integrar as áreas protegidas por esta Convenção. Tal designação deu-se em função do grau de preservação dos ecossistemas específicos do Parque, da ocorrência de espécies endêmicas, raras e/ou

ameaçadas, além do fato de representar importante área de reprodução e alimentação para organismos marinhos das áreas adjacentes (RAMSAR, 2004).

É possível encontrar no Parque inúmeras espécies de peixes de interesse comercial, como o badejo (*Mycteroperca bonaci*), a garoupa (*Epinephelus morio*), a cioba (*Lutjanus analis*), a cavala (*Scomberomorus cavalla*), o pampo (*Trachinotus falcatus*), entre outros (ROCHA *et al.*, 1999). Na área do Parque são encontradas espécies raras ou ameaçadas, como meros (*Epinephelus itajara*), a garoupa mármore (*Epinephelus inermis*) e a tartaruga verde (*Chelonia mydas*), além do coral de fogo *Millepora* sp. Das espécies de coral conhecidas no Parque, as mais notáveis, tanto por quantidade quanto por tamanho das colônias são *Siderastrea stellata*, *Montastrea cavernosa*, *Meandrina brasiliensis*, *Scolymia wellsii*, *Millepora alcicornis* e *Millepora* sp. (AMARAL *et al.*, 1998).

Área de Proteção Ambiental do Arquipélago do Marajó

A Área de Proteção Ambiental do Arquipélago do Marajó (APA Marajó) é a maior unidade de conservação do Pará, com área total de 5.998.570 ha, tendo como limites o Oceano Atlântico, o rio Amazonas e a baía de Marajó. A APA abrange os municípios de Afuá, Anajás, Breves, Cachoeira do Arari, Chaves, Curralinho, Muaná, Ponta das Pedras, Salvaterra, Santa Cruz do Arari, São Sebastião da Boa Vista e Soure.

O objetivo desta unidade de conservação é elaborar e executar o zoneamento ecológico-econômico, visando à conservação da biodiversidade, o desenvolvimento e melhoria da qualidade de vida da população marajoara. Tem também a finalidade de preservar as espécies ameaçadas e amostras representativas dos ecossistemas, além de implementar projetos de pesquisa científica, educação ambiental e ecoturismo (SEMA, 2008b).

Área de Proteção Ambiental de Algodual-Maiandeuá

Localizada no município de Maracanã, esta unidade de conservação foi criada através da lei nº 5.621 de 27 de novembro de 1990, estando inserida 100% no bioma Amazônia.

A Ilha do Algodão é uma área rica em biodiversidade, com formações conservadas de praias, mangues, lagos de água doce, dunas e igarapés. As espécies de aves mais comuns são: guará, garça, pavão, socó, taquerê, gavião caranguejeiro, caracaraí, cebinho do mangue, matirão, colhereira, entre outras. Os peixes comuns na ilha são: pescada amarela, xaréu, tainha, anchova, corvina, cação, mero, robalo, dentre outros. Outros representantes da fauna da ilha são as preguiças, quatis, tamanduás, raposas, gato maracajá, várias espécies de macaco, entre outras. Os manguezais presentes na região atuam como berçário para diversas espécies marinhas. A cobertura vegetal é constituída predominantemente por manguezais, apicuns, restingas e vegetação secundária.

A ilha do Algodão/Maiandeuá recebe grande fluxo de turistas brasileiros e estrangeiros durante as temporadas (SOCIOAMBIENTAL, 2008).

IV - Treinamento de pessoal e exercícios de resposta

Durante as atividades de perfuração no BM-BAR-5 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 Operacional de Resposta, sendo realizado antes do início da atividade de perfuração e completação e também para todo novo integrante da EOR.

O treinamento 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. Este treinamento também é destinado a todas as pessoas que compõem o Grupo de Operações da Unidade Marítima, sendo realizado antes do início da atividade de perfuração e também para todo novo integrante do Grupo de Operações.

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

Sempre que houver alteração nos procedimentos de resposta, decorrentes de reavaliação do PEI, os componentes da EOR e do Grupo de Operações 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.

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

A relação nominal das pessoas que receberam este treinamento e que, portanto, estão qualificadas é apresentada no Anexo II.3.3.1-1

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 das Unidades Marítimas (UM) de Perfuração e é coordenado pelo Coordenador do Grupo de Operações da UM;
Nível 2	Realizado semestralmente e coordenado pelo Coordenador das Ações de Resposta;
Nível 3	Realizado anualmente, aborda exercícios completos de resposta e é coordenado pelo Gestor Central.

A Quadro IV.2.1-2 apresenta as equipes envolvidas e o conteúdo de cada um dos exercícios simulados de resposta.

Quadro IV.2.1-2 - Equipes envolvidas e conteúdo dos exercícios simulados

PLANO DE EMERGÊNCIA INDIVIDUAL TIPOS DE EXERCÍCIOS SIMULADOS		
	Equipes envolvidas	Conteúdo
NÍVEL 1 – TRIMESTRAL	<p>Grupo de Operações da UM</p> <ul style="list-style-type: none"> • Coordenador do Grupo de Operações da UM • Fiscal da PETROBRAS a bordo • 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	<p>Coordenação das Ações de Resposta</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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.

NÍVEL 3 – ANUAL	<p>EOR</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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.
-----------------	--	---

A periodicidade dos treinamentos teóricos do Plano de Emergência Individual - PEI a todos os membros da EOR é de dois anos ou, em prazo inferior, sempre que houver alteração nos procedimentos de resposta, decorrentes de reavaliação do PEI, aos componentes da EOR envolvidos com os procedimentos modificados.

Considera-se que a plena capacitação dos membros da EOR será alcançada com a realização dos exercícios simulados de resposta, previstos no PEI. Por se tratar de uma bacia marítima sem atividades continuadas de exploração e produção de petróleo e pela duração da atividade ser de 5 meses para cada poço a ser perfurado, planeja-se a realização de um simulado Nível 3 a cada campanha de perfuração no bloco. A seguir apresentamos o cronograma de treinamentos do PEI.

Cronograma das ações do Plano de Emergência Individual para o Bloco BM-BAR 5

Atividade	Perfuração do Poço Guajuru					Perfuração do Poço Lead T			
	-	1° mês	2° mês	3° mês	4° mês	1° mês	2° mês	3° mês	4° mês
Treinamento teórico do PEI									
Simulado Nível 1									
Simulado Nível 3									

Previamente à data de realização do exercício simulado Nível 3, a CGPEG será comunicada e poderá avaliar a possibilidade de participação no exercício.

IV.2.2 - Execução dos simulados

A Figura IV.2.2-1, a seguir, 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:

- a) Local, cenário acidental, ações das equipes, tempo previsto para chegada das equipes ao local e para controle total da emergência;
- b) 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 se completar o ciclo.

O registro desta etapa é a ata da reunião de planejamento, conforme Anexo IV.2.2.1-1 deste anexo ao PEI.

IV.2.2.2 - Realização do simulado

A realização dos exercícios simulados de resposta deve ocorrer de acordo com o planejamento feito e conforme os Procedimentos Operacionais de Resposta previstos no PEI.

O registro desta etapa é a lista de presença assinada pelos participantes e o relatório do simulado, conforme Anexo IV.2.2.1-1.

IV.2.2.3 - Avaliação do simulado

A avaliação do simulado é feita em reunião de análise crítica com todos os coordenadores e 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.

V - Referências Bibliográficas

- *Resolução CONAMA Nº 398/08*
- *“Oil Spill Slide Rude” © 1985 Government Publishing Office The Hague / The Netherlands.*
- *Modelo ADIOS (ADIOS 2 - Automated Data Inquiry for Oil Spills) da NOAA (National Oceanic and Atmospheric Administration, EUA), versões 1.1 e 2.0 (ano de 2000).*
- *Aerial Observations of Oil at Sea – HAZMAT Report 96-7, April 1996”, NOAA (National Oceanic and Atmospheric Administration), EUA.*
- *H.M.Cekirge et all, "State-of-the-Art Techniques in Oil Spill Modeling", Proceedings of the 1995 Oil spill Conference, pp 67-72.*
- *W.J.Lehr, R.J.Fraga,M.S.Belen and H.M.Cekirge, "A New Technique to Estimate Initial Spill Size Using a Modified Fay-type Spreading Formula", Marine Pollution Bulletin, vol 15, No 9, pp 326-329, 1984.*
- *NOAA, 2000, Characteristic Coastal Habitats – Choosing Spill Response Alternatives*

VI - Responsáveis Técnicos pela elaboração do Plano de Emergência Individual

Nome	Área Profissional	Registro Profissional	Cadastro IBAMA
Gabriel Góes Monteiro	Eng. Ambiental e de Petróleo	CREA 2007112403	2273490
Jacyra Veloso	Oceanógrafa	-	1035193
Mariana Ferreira	Bióloga	CR-Bio – 53.508/02	1545631

VII - Responsáveis Técnicos pela execução do Plano de Emergência Individual

O Responsável Técnico pela execução deste Plano é o Gestor Central, Paulus Hendrikus Van Der Ven, Gerente Geral do E&P-EXP/IABMEQ.