

I - INTRODUÇÃO

Este PEI trata das Atividades de Produção e escoamento no campo de Camorim na Bacia de Sergipe-Alagoas.

A plataforma habitada, PCM-09, opera no campo de Camorim, em lâmina d'água de 24 metros, distando aproximadamente 9,4 km da costa de Sergipe. É do tipo fixa, estrutura de aço, sem equipamentos de separação de gás/petróleo.

O Campo de Camorim possui dez plataformas, sendo nove desabitadas, conforme mostrado na Tabela I-1, e uma habitada. As plataformas PCM-11 e PCM-12 fazem parte do projeto de ampliação da produção do Campo de Camorim e serão instaladas futuramente.

As plataformas possuem sistema de supervisão e controle das principais variáveis de processo, monitoradas através da sala de controle localizada no Pólo Atalaia.

As plataformas desabitadas neste campo operam em lâmina d'água média de 21 metros, distando aproximadamente 5,0 km da costa de Sergipe. São do tipo fixa, estrutura de aço, sem equipamentos de separação de gás/petróleo. A produção diária do campo atualmente é cerca de 168 m³/dia de petróleo. Com o projeto de ampliação da produção poderá atingir no ano 2018, a produção máxima de 1476 m³/d.

A PCM-01 é a plataforma central de recebimento de óleo das demais plataformas do campo, assim como por transferir todo o óleo para a Estação de Produção de Atalaia – EPA da Unidade de Tratamento e Processamento de Fluidos (UTPF), localizada em Aracajú - SE, na Av. Melício Machado, s/n Km 02, Bairro Atalaia. A PCM-01 também recebe o gás de elevação e instrumentação oriundo da UTPF e direciona para as demais plataformas.

A Tabela I-1 apresenta as plataformas e poços atuais associados ao Campo de Camorim. A Tabela I-2 apresenta as plataformas e poços futuros.

Tabela I-1 Plataformas e Poços Atuais

Plataforma de Produção	Poço	Lâmina d'Água (m)	Distância a Costa (km)	Completação	Tipo
PCM-01	CM 0006	15,3	5,3	Seca	Produtor de Óleo
	CM 0009DA			Seca	Produtor de Óleo
	CM 0013D			Seca	Produtor de Óleo
	CM 0007D			Seca	Injetor de Gás
PCM-02	CM 0010	14,9	6,2	Seca	Produtor de Óleo
	CM 0097HP			Seca	Produtor de Óleo
	CM 0011D			Seca	Produtor de Óleo
	CM 0012DA			Seca	Injetor de Gás
	CM 0017DA			Seca	Produtor de Óleo
	CM 0016D			Seca	Produtor de Óleo
PCM-03	CM 0022D	15	5,7	Seca	Produtor de Óleo
	CM 0056D			Seca	Produtor de Óleo
	CM 0027D			Seca	Produtor de Óleo
	CM 0059D			Seca	Produtor de Óleo
	CM 0093WA			Seca	Produtor de Óleo
	CM 0058D			Seca	Injetor de Gás
PCM-04	CM 0029D	19	7,9	Seca	Produtor de Óleo
	CM 0023D			Seca	Produtor de Óleo
	CM 0028D			Seca	Produtor de Óleo
	CM 0020D			Seca	Produtor de Óleo
	CM 0025D			Seca	Injetor de Água
PCM-05	CM 0030D	20	7,7	Seca	Produtor de Óleo
	CM 0032D			Seca	Produtor de Óleo
	CM 0035D			Seca	Produtor de Óleo
	CM 0024A			Seca	Produtor de Óleo
	CM 0034D			Seca	Produtor de Óleo
PCM-06	CM 0051D	25,5	10,7	Seca	Produtor de Óleo
	CM 0055D			Seca	Produtor de Óleo
	CM 0075D			Seca	Produtor de Óleo
	CM 0081D			Seca	Produtor de Óleo
	CM 0086D			Seca	Produtor de Óleo
	CM 0049D			Seca	Produtor de Óleo
	CM 0080D			Seca	Produtor de Óleo
	CM 0047			Seca	Produtor de Óleo
	CM 0050D			Seca	Produtor de Óleo
	CM 0052D			Seca	Produtor de Óleo
	CM 0062D			Seca	Produtor de Óleo
	CM 0064D			Seca	Produtor de Óleo
	CM 0077D			Seca	Produtor de Óleo
PCM-07	CM 0037	18,6	6,9	Seca	Produtor de Óleo
	CM 0041D			Seca	Produtor de Óleo
	CM 0046D			Seca	Produtor de Óleo
	CM 0044D			Seca	Produtor de Óleo
	CM 0048D			Seca	Produtor de Óleo
	CM 0045D			Seca	Produtor de Gás

(continua)

Tabela I-1 Plataformas e Poços Atuais (continuação)

PCM-08	CM 0068D	20	10,5	Seca	Produtor de Óleo
	CM 0057			Seca	Produtor de Óleo
	CM 0060D			Seca	Produtor de Óleo
	CM 0061D			Seca	Produtor de Óleo
	CM 0069D			Seca	Produtor de Óleo
	CM 0065D			Seca	Produtor de Gás
PCM-09	CM 0085D	23	9,5	Seca	Produtor de Óleo
	CM 0087D			Seca	Produtor de Óleo
	CM 0084			Seca	Produtor de Óleo
	CM 0089D			Seca	Produtor de Óleo
	CM 0091D			Seca	Produtor de Óleo
PCM-10	CM 0083D	20	8,4	Seca	Produtor de Óleo
	CM 0053A			Seca	Produtor de Óleo
	CM 0074D			Seca	Produtor de Óleo
	CM 0078D			Seca	Produtor de Óleo
	CM 0082D			Seca	Produtor de Óleo
	CM 0079D			Seca	Produtor de Óleo
PCM-11	CM 0054	20	9	Seca	Produtor de Óleo
	CM 0067D			Seca	Produtor de Óleo
	CM 0070D			Seca	Produtor de Óleo
	CM 0071D			Seca	Produtor de Óleo
	CM 0073D			Seca	Produtor de Óleo
	CM 0076D			Seca	Produtor de Óleo

Tabela I-2 Plataformas e Poços futuros

Plataforma de Produção	Poço	Lâmina d'Água (m)	Distância a Costa (km)	Completação	Tipo
PCM-01	CM-116D	15,30	5,3	Seca	Produção
PCM-01	CM-117D	15,30	5,3	Seca	Produção
PCM-02	CM-114D	14,90	6,2	Seca	Produção
PCM-03	CM-101D	15	5,7	Seca	Injeção
PCM-03	CM-102D	15	5,7	Seca	Injeção
PCM-03	CM-103D	15,00	5,7	Seca	Produção
PCM-04	CM-108D	19	7,9	Seca	Injeção
PCM-04	CM-109D	19,00	7,9	Seca	Produção
PCM-05	CM-110D	20	7,7	Seca	Injeção
PCM-05	CM-112D	20	7,7	Seca	Injeção
PCM-05	CM-113D	20,00	7,7	Seca	Produção
PCM-05	CM-111D	20,00	7,7	Seca	Produção
PCM-10	CM-115D	20,00	8,4	Seca	Produção
PCM-11	CM-107D	20,00	9,0	Seca	Produção
PCM-12	CM-105D	14	5,0	Seca	Injeção
PCM-12	CM-104	14	5,0	Seca	Injeção
PCM-12	CM-106D	14	5,0	Seca	Injeção

II - IDENTIFICAÇÃO E AVALIAÇÃO DOS RISCOS

II.1 - IDENTIFICAÇÃO DOS RISCOS POR FONTE

As Tabelas II.1-1, II.1-2 e II.1-3 identificam as fontes potenciais de derramamento de óleo associado à Plataforma Habitada do Campo de Camorim, PCM - 09.

Tabela II.1-1- Tanques e equipamentos da Plataforma PCM – 09.

	Identificação do tanque, equipamento ou reservatório	Tipo de tanque, equipamento ou reservatório	Tipo de óleo estocado	Capacidade máxima de estocagem (m ³)	Capacidade de contenção secundária	Data e causas de incidentes anteriores
PCM-09	Separador	separador de teste de poços	petróleo	4,1	Não há	Sem ocorrência
	Sump	reservatório para descarte de óleo do processo	petróleo e água	1,0	Não há	Sem ocorrência
	OD	tanque de óleo diesel	óleo diesel	14,0	Não há	Sem ocorrência

Tabela II.1-2 Operações de carga e descarga que envolve a Plataforma PCM - 09

Tipo de operação	Tipos de óleos transferidos	Vazão máxima de transferência	Data e causas de incidentes anteriores
Carga	Diesel marítimo	40 m ³ /h	Sem ocorrência

Tabela II.1-3- Outras fontes potenciais de derramamento que envolve a Plataforma PCM - 09

Tipo de fontes ou operação	Tipos de óleos envolvidos	Volume ou vazão envolvidos	Data e causas de incidentes anteriores
Tanques de embarcações de apoio	Diesel marítimo	500 m ³	Sem ocorrência

As Tabelas II.1-4, II.1-5, II.1-6 e II.1-7 identificam as fontes potenciais de derramamento de óleo associadas às Plataformas Desabitadas do Campo de Camorim.

Tabela II.1-4- Tanques e equipamentos das Plataformas Desabilitadas do Campo de Camorim

	Identificação do tanque, equipamento ou reservatório	Tipo de tanque, equipamento ou reservatório	Tipo de óleo estocado	Capacidade máxima de estocagem (m ³)	Capacidade de contenção secundária	Data e causas de incidentes anteriores
PCM-01	Separador	separador de teste de poços	petróleo	4,1	Não há	Sem ocorrência
	Sump	reservatório para descarte de óleo do processo	petróleo e água	1,0	Não há	Sem ocorrência
	OD	tanque de óleo diesel	óleo diesel	1,2	Não há	Sem ocorrência
PCM-02	Separador	separador de teste de poços	petróleo	4,1	Não há	Sem ocorrência
	Sump	reservatório para descarte de óleo do processo	petróleo e água	1,0	Não há	Sem ocorrência
PCM-03	Separador	separador de teste de poços	petróleo	4,1	Não há	Sem ocorrência
	Sump	reservatório para descarte de óleo do processo	petróleo e água	1,0	Não há	Sem ocorrência
PCM-04	Separador	separador de teste de poços	petróleo	4,1	Não há	Sem ocorrência
	Sump	reservatório para descarte de óleo do processo	petróleo e água	1,0	Não há	Sem ocorrência
PCM-05	Separador	separador de teste de poços	petróleo	4,1	Não há	Sem ocorrência
	Sump	reservatório para descarte de óleo do processo	petróleo e água	1,0	Não há	Sem ocorrência
PCM-06	Separador	separador de teste de poços	petróleo	4,1	Não há	Sem ocorrência
	Sump	reservatório para descarte de óleo do processo	petróleo e água	1,0	Não há	Sem ocorrência
	OD	tanque de óleo diesel	óleo diesel	20,0	Não há	Sem ocorrência
PCM-07	Separador	separador de teste de poços	petróleo e gás	4,1	Não há	Sem ocorrência
	Sump	reservatório para descarte de óleo do processo	petróleo e água	1,0	Não há	Sem ocorrência
	OD	tanque de óleo diesel	óleo diesel	15,0	Não há	Sem ocorrência
PCM-08	Separador	separador de teste de poços	petróleo e gás	4,1	Não há	Sem ocorrência
	Sump	reservatório para descarte de óleo do processo	petróleo e água	1,0	Não há	Sem ocorrência
	OD	tanque de óleo diesel	óleo diesel	10,0	Não há	Sem ocorrência
PCM-10	Separador	separador de teste de poços	petróleo	4,1	Não há	Sem ocorrência
	Sump	reservatório para descarte de óleo do processo	petróleo e água	1,0	Não há	Sem ocorrência
	OD	tanque de óleo diesel	óleo diesel	20,0	Não há	Sem ocorrência

Tabela II.1-5 – Linhas submarinas das Plataformas Desabilitadas do Campo de Camorim

Duto	Vazão de óleo (m3/d)	Vazão de gás (Msm3/d)	Comprimento (m)	Diâmetro (in)	Pressão de saída / Pressão de chegada (kgf/cm2)
PCM1 - EPA	1756,3	826,6	7500	16	7,0 / 5,0
PCM1 - PCM7	103,4	61,1	2200	10	8,7 / 7,9
PCM1 - PCM5	1163,1	527,9	2500	16	8,4 / 7,7
PCM5 - PCM4	163,8	63,7	1900	12	9,3 / 8,3
PCM10 - PCM9	121,2	48,4	900	8	14,9 / 14,1
PCM11 - PCM9	91,1	42	1000	8	14,7 / 14,5
PCM8 - PCM6	167,7	146,3	800	8	15,1 / 14,8
PCM6 - PCM5	819,4	392	4800	16	14,8 / 14,3
PCM3 - PCM2	204,8	104,8	1900	10	15,6 / 15,3
PCM2 - PCM1	336,8	164,4	1600	12	15,4 / 12,7

Tabela II.1-6 - Operações de carga e descarga que envolve as Plataformas Desabilitadas do Campo de Camorim

Tipo de operação	Tipos de óleos transferidos	Vazão máxima de transferência	Data e causas de incidentes anteriores
Carga	Diesel marítimo	40 m³/h	Sem ocorrência

Tabela II.1-7 - Outras fontes potenciais de derramamento que envolve as Plataformas Desabilitadas do Campo de Camorim

Tipo de fontes ou operação	Tipos de óleos envolvidos	Volume ou vazão envolvidos	Data e causas de incidentes anteriores
Tanques de embarcações de apoio	Diesel marítimo	500 m³	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 das instalações, são relacionadas as hipóteses acidentais que podem resultar em vazamento de óleo para o mar.

Os cenários acidentais levantados abaixo implicam em derramamento de óleo para o mar. Os volumes derramados foram calculados conforme a Resolução CONAMA N° 398/08. Vale ressaltar que o comportamento do óleo no mar será determinado pelas condições meteorológicas e oceanográficas existentes.

A tabela II.2-1 apresenta as hipóteses acidentais das plataformas do Campo de Camorim.

Página em branco

Tabela II.2-1 - Hipóteses acidentais e respectivos volumes vazados.

Descrição do Cenário	Vol (m³)	Cenários da APP	PCM1	PCM2	PCM3	PCM4	PCM5	PCM6	PCM7	PCM8	PCM9	PCM10	PCM11	PCM12
Pequena liberação de óleo e gás decorrentes falhas em linhas e equipamentos de processo	8	91, 100, 106, 111, 116, 122, 133, 140, 147, 161, 163, 167	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
Pequena liberação de óleo e gás decorrente de erro na execução de procedimento operacional	8	92, 101, 107, 112, 117, 123, 134, 141, 148, 162, 168	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
Média liberação de óleo e gás decorrentes falhas em linhas e equipamentos de processo	8 a 200	93, 102, 108, 113, 118, 124, 135, 142, 149, 169	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X	
Pequena liberação de óleo diesel, lubrificante ou hidráulico em válvulas ou reservatórios de óleo, durante atividades de manutenção rotineira	8	94, 103, 109, 114, 120, 125, 136, 143, 150, 164, 170	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
Pequena liberação de óleo diesel, decorrente de falhas de procedimento ou equipamentos durante abastecimento com tanque andarilho	8	119, 131, 132, 138, 160					X		X	X		X	X	
Pequena liberação de óleo diesel, decorrente de falhas em linhas, válvulas e reservatórios de diesel	8	127, 139, 144, 154, 165, 172						X	X	X	X	X	X	
Pequena liberação de óleo diesel, decorrente de falhas durante abastecimento de diesel	8	128, 171						X						
Média liberação de óleo diesel decorrente do afundamento de embarcação de apoio devido a choque com a plataforma	8 a 200	95, 104, 110, 115, 121, 129, 130, 145, 156, 166, 173, 174	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Grande liberação de óleo e gás decorrente do blowout em poço surgente para a produção	Até 420	96, 105, 146	X	X						X				

(Continua)

Tabela II.2-1 - Hipóteses acidentais e respectivos volumes vazados. (cont)

Descrição do Cenário	Vol (m³)	Cenários da APP	PCM1	PCM2	PCM3	PCM4	PCM5	PCM6	PCM7	PCM8	PCM9	PCM10	PCM11	PCM12
Pequena liberação de mistura oleosa com óleo bruto decorrente de falha de mangote ou erro no procedimento de descarte de oil rec para oleoduto	8	97, 157	X								X			
Grande liberação de óleo bruto decorrente de falha de mangote ou erro no procedimento de descarte de oil rec para oleoduto, com falha concomitante dos sistemas de bloqueio	Até 207	98	X											
Grande liberação de óleo bruto decorrente de falha de mangote ou erro no procedimento de descarte de oil rec para oleoduto, com falha concomitante dos sistemas de bloqueio	Até 248	158									X			
Pequena liberação de mistura oleosa com óleo diesel decorrente de falha de mangote ou erro no procedimento de descarte de oil rec para oleoduto	8	99, 159	X								x			
Pequeno vazamento de óleo combustível decorrente de queda de helicóptero	8	152, 153									X			
Pequena liberação de óleo cru decorrente de furos e trincas nos dutos de interligação	8	276	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
Média liberação de óleo cru decorrente da ruptura 100% nos dutos de interligação	8 a 200	277	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
Grande liberação de óleo cru decorrente da ruptura a 100% nos dutos de interligação	Até 248	278	X				X	X			X			
Liberação de óleo cru devido à colisão de embarcações com "risers" de poços	Até 420	273, 274, 275	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	

II.2.1 - Descarga de pior caso

O volume de derramamento referente à descarga de pior caso para as Unidades Marítimas do Campo de Camorim é decorrente da perda de controle do poço CM-10 (interligado à PCM-02) somado aos volumes dos vasos/tanques da plataforma, conforme a seguir:

V_{pc} = Volumes do descontrole do poço CM-10, abaixo da PCM-02 (14,0 m³/d x 30 dias) somado aos volumes dos tanques/equipamentos da plataforma (4,1 m³).

$$V_{pc} = 420,0 + 4,1 = 424,1\text{m}^3$$

III - ANÁLISE DE VULNERABILIDADE

A costa do Estado de Sergipe está localizada na plataforma continental nordeste do Brasil em um trecho de costa retilínea com pequenas barras de rios, riachos e restingas. Na costa entre Alagoas e Sergipe localiza-se o delta do Rio São Francisco, que foi gerado por sedimentos projetados ao mar pelo rio. (Ab'Saber, 2001).

A área de estudo é a região onde se localiza o Campo Camorim, incluindo a região costeira adjacente, onde se encontram os estuários dos Rios Sergipe e Vaza-Barris, como mostra a figura III-1. Nesta figura observa-se, também, a delimitação do Campo Camorim e a localização dos quatro pontos de risco selecionados para a modelagem.

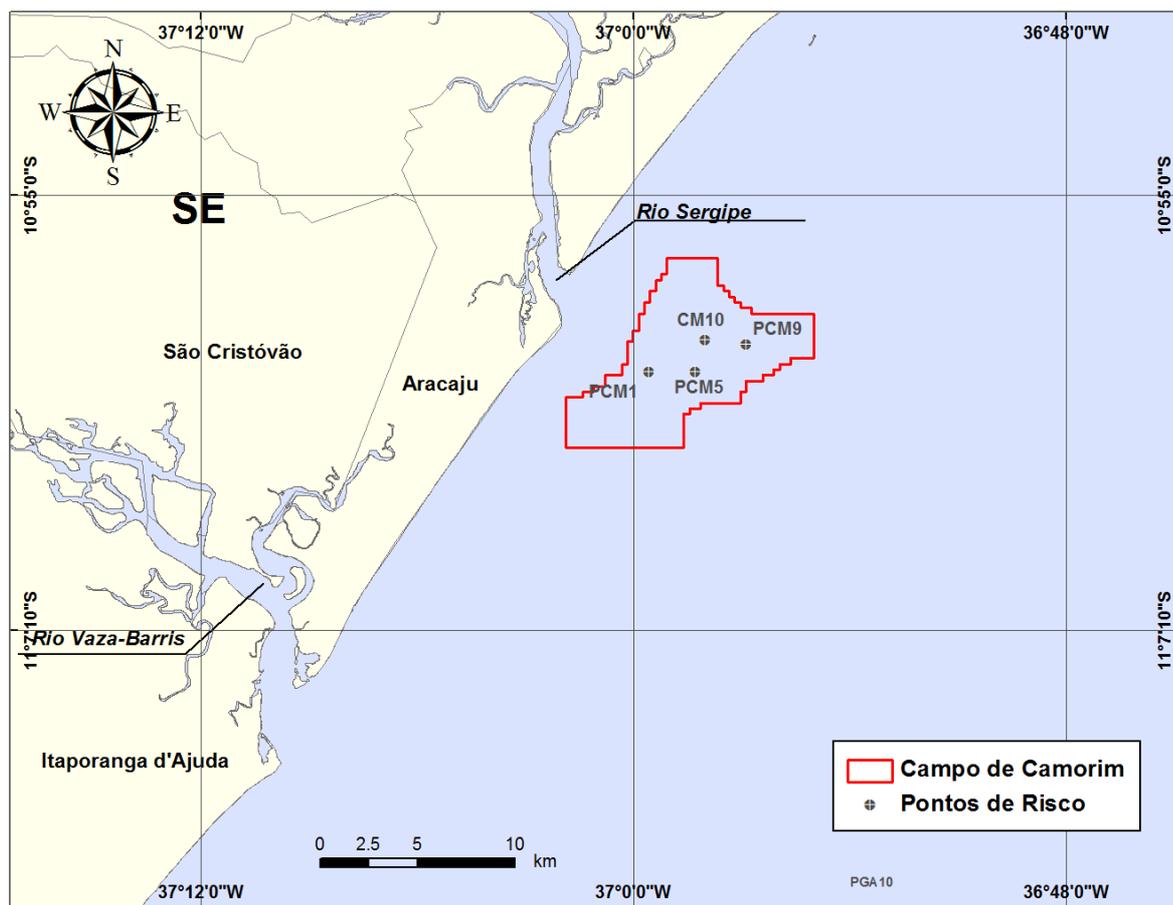


Figura III-1- Localização da área de estudo e dos pontos de risco para a modelagem de óleo.

III.1 SENSIBILIDADE DA ZONA COSTEIRA

A sensibilidade ambiental do litoral, assim como a localização dos recursos biológicos e socioeconômicos, foi definida a partir de um estudo previamente desenvolvido pela PETROBRAS.

Os Índices de Sensibilidade Ambiental foram determinados conforme metodologia definida e padronizada pelo Ministério do Meio Ambiente (MMA, 2004). Este método hierarquiza os diversos tipos de contorno da costa em uma escala crescente de 1 a 10, sendo que, quanto maior o índice, maior a sensibilidade. A tabela III.1-1 apresenta os Índices de Sensibilidade do Litoral (ISL), conforme a definição do MMA (op. cit.). Nela é possível identificar os ambientes que cada índice abrange e a cor com a qual este índice deve ser apresentado no mapa de sensibilidade.

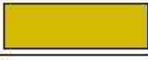
Segundo os critérios que definem o Índice de Sensibilidade Ambiental, a maior parte da linha de costa na área de estudo é composta por praias dissipativas de areia média a fina expostas (ISL 3). Estes ambientes apresentam declividade da ordem de 3 a 5 graus (zona intermarés larga); sedimentos bem selecionados e geralmente compactos (fundo duro). A percolação do óleo, para este tipo de sedimento, é geralmente inferior a 10 cm e possui baixa mobilidade do perfil praiial, com baixo potencial de soterramento. Os sedimentos superficiais estão sujeitos à remobilização frequente por ação das ondas. O óleo geralmente penetra menos que 10 cm e há mínima possibilidade de soterramento do óleo devido à lenta mobilidade da massa sedimentar. Geralmente a limpeza é necessária e é possível o tráfego de veículos, respeitando o ciclo de marés e as eventuais restrições ambientais locais (MMA, op. cit.).

A área de estudo engloba três estuários que apresentam alta sensibilidade à presença de óleo (ISL 10): o estuário do Rio Sergipe (Aracaju - SE), o estuário do Rio Vaza-Barris (Estância – SE) e o estuário dos Rios Real-Piauí (Jandaíra – BA).

Os estuários são particularmente sensíveis à presença de óleo devido a seus atributos físicos, visto que apresentam baixa energia, zona entremarés extensa em função da baixa declividade, substrato plano e lamoso com baixa permeabilidade (com exceção dos orifícios feitos por animais) e trafegabilidade. A

dificuldade de acesso e de procedimentos de limpeza eficazes para este tipo de ecossistema torna a limpeza impraticável (MMA, op.cit.). Essas características fazem com que o óleo permaneça por muito mais tempo no ambiente levando a uma lenta recuperação que pode chegar a décadas.

Tabela III.1-1- Índice de Sensibilidade do Litoral (ISL) e respectivos tipos de costa.

COR	ÍNDICE	TIPOS DE COSTA
	ISL 1	<ul style="list-style-type: none"> • Costões rochosos lisos, de alta declividade, expostos • Falésias em rochas sedimentares, expostas • Estruturas artificiais lisas (paredões marítimos artificiais), expostas
	ISL 2	<ul style="list-style-type: none"> • Costões rochosos lisos, de declividade média a baixa, expostos • Terraços ou substratos de declividade média, expostos (terraço ou plataforma de abrasão, terraço arenítico exumado bem consolidado, etc.)
	ISL 3	<ul style="list-style-type: none"> • Praias dissipativas de areia média a fina, expostas • Faixas arenosas contíguas à praia, não vegetadas, sujeitas à ação de ressacas (restingas isoladas ou múltiplas, feixes alongados de restingas tipo "long beach") • Escarpas e taludes íngremes (formações do grupo Barreiras e Tabuleiros Litorâneos), expostos • Campos de dunas expostas
	ISL 4	<ul style="list-style-type: none"> • Praias de areia grossa • Praias intermediárias de areia fina a média, expostas • Praias de areia fina a média, abrigadas
	ISL 5	<ul style="list-style-type: none"> • Praias mistas de areia e cascalho, ou conchas e fragmentos de corais • Terraço ou plataforma de abrasão de superfície irregular ou recoberta de vegetação • Recifes areníticos em franja
	ISL 6	<ul style="list-style-type: none"> • Praias de cascalho (seixos e calhaus) • Costa de detritos calcários • Depósito de tálus • Enrocamentos ("rip-rap", guia corrente, quebra-mar) expostos • Plataforma ou terraço exumado recoberto por concreções lateríticas (disformes e porosas)
	ISL 7	<ul style="list-style-type: none"> • Planície de maré arenosa exposta • Terraço de baixa-mar
	ISL 8	<ul style="list-style-type: none"> • Escarpa / encosta de rocha lisa, abrigada • Escarpa / encosta de rocha não lisa, abrigada • Escarpas e taludes íngremes de areia, abrigados • Enrocamentos ("rip-rap" e outras estruturas artificiais não lisas) abrigados
	ISL 9	<ul style="list-style-type: none"> • Planície de maré arenosa / lamosa abrigada e outras áreas úmidas costeiras não vegetadas • Terraço de baixa-mar lamoso abrigado • Recifes areníticos servindo de suporte para colônias de corais
	ISL 10	<ul style="list-style-type: none"> • Deltas e barras de rio vegetadas • Terraços alagadiços, banhados, brejos, margens de rios e lagoas • Brejo salobro ou de água salgada, com vegetação adaptada ao meio salobro ou salgado; apicum • Marismas • Manguezal (mangues frontais e mangues de estuários)

Fonte: MMA (2004).

Os estuários, especialmente pela presença de manguezais, possuem grande importância biológica, pois funcionam como grandes “berçários” para várias espécies de peixes e invertebrados além de servirem de área de alimentação e reprodução para diversas espécies de aves. Essas áreas também podem ser consideradas de grande importância sócio-econômica, pois também consistem em zonas de pesca que asseguram o sustento das comunidades ribeirinhas.

Destacam-se as praias de Pirambu, Caueira e Abaís, situadas entre os trechos dos Municípios de Estância e Pacatuba (SE), que são áreas de desova de tartarugas marinhas. Neste trecho também há a presença de uma Unidade de Conservação: a Reserva Biológica de Santa Isabel. Nestas praias registra-se intensa atividade reprodutiva das espécies *Lepidochelys olivacea* (Tartaruga Oliva), *Caretta caretta* (Tartaruga cabeçuda) e, em menor proporção, das espécies *Eretmochelys imbricata* (Tartaruga de pente) e *Chelonia mydas* (Tartaruga Verde). Como as praias não possuem pedras ou costões, facilitam o monitoramento e a localização de cerca de 600 desovas/temporada¹. A área de estudo é particularmente importante para a espécie *Lepidochelys olivacea* (Tartaruga Oliva), pois esta apresenta a maior concentração de sítios de desova no Brasil, nas praias do Município de Pirambu (Sergipe).

Deve-se destacar também a presença do mamífero marinho *Trichechus manatus* (conhecido como peixe-boi). Este espécime é habitualmente visto na área de estudo, mais especificamente na região do Rio Vaza-Barris.

Com relação a presença de outros mamíferos marinhos na área de estudo, foram encontrados registros de 11 espécies da subordem Odontoceti. Na “1ª Campanha Cetáceos do Nordeste”, foram avistados maior abundância para o Golfinho Nariz-de-Garrafa (*Tursiops truncatus*) e o Boto Cinza (*Sotalia guianensis*) em relação a outros cetáceos, com 72,5% e 10% das observações, respectivamente.

A partir do esforço de avistamento executado no período de janeiro de 2007 e maio de 2008 durante o “Projeto de Monitoramento Ambiental para a Atividade de Perfuração Marítima no Campo de Piranema”, foram registrados indivíduos de Golfinho Pintado-do-Atlântico (*Stenella attenuata*) e o Golfinho Rotator (*Stenella*

¹ Web site <http://www.tamar.org.br>

longirostris). Na área de estudo também há a ocorrência de espécies de baleias da subordem Mysticeti Baleia Jubarte (*Megaptera novaeangliae*), Baleia Minke-Anã (*Balaenoptera acutorostrata*), Baleia Minke-Antártica (*Balaenoptera bonaerensis*), Baleia-de-Bryde (*Balaenoptera edeni*) e Baleia-sei (*Balaenoptera borealis*) (Zerbini et al., 1999; Zerbini et al., 1997).

III.2 DESCRIÇÃO DOS CENÁRIOS SIMULADOS NA MODELAGEM DE ÓLEO

As simulações para a determinação da dispersão de óleo foram realizadas utilizando-se o modelo OILMAP no modo probabilístico, no qual é considerada a variabilidade das forçantes ambientais. As simulações do comportamento da mancha são realizadas através da variação das condições meteorológicas e oceanográficas, divididas em dois períodos correspondendo ao verão (janeiro a março) e ao inverno (junho a agosto). A tabela III.2-1 apresenta um resumo dos cenários simulados neste estudo de derrame de óleo para os quatro pontos de risco apresentados na figura III-1.

Tabela III.2-1 - Cenários considerados nas simulações probabilísticas de derrames de óleo para o Campo Camorim.

CENÁRIO	CAMPO	VOLUME (m ³)	PRODUTO (ÓLEO)	CONDIÇÃO SAZONAL	DURAÇÃO DO DERRAME	DURAÇÃO DA SIMULAÇÃO
PCM1_DIESEL_VER_8_30D	CAMORIM	8	DIESEL	Verão	Instantâneo	30 dias
PCM1_DIESEL_VER_200_30D	CAMORIM	200	DIESEL	Verão	Instantâneo	30 dias
PCM1_DIESEL_VER_PC_30D	CAMORIM	500	DIESEL	Verão	Instantâneo	30 dias
PCM1_VER_8_30D	CAMORIM	8	CAMORIM	Verão	Instantâneo	30 dias
PCM1_VER_200_30D	CAMORIM	200	CAMORIM	Verão	Instantâneo	30 dias
PCM1_VER_207_30D	CAMORIM	207	CAMORIM	Verão	Instantâneo	30 dias
PCM5_VER_200_30D	CAMORIM	200	CAMORIM	Verão	Instantâneo	30 dias
PCM9_VER_8_30D	CAMORIM	8	CAMORIM	Verão	Instantâneo	30 dias
PCM9_VER_200_30D	CAMORIM	200	CAMORIM	Verão	Instantâneo	30 dias
PCM9_VER_248_30D	CAMORIM	248	CAMORIM	Verão	Instantâneo	30 dias
CM10_VER_420_60D	CAMORIM	420	CAMORIM	Verão	30 dias	60 dias
PCM1_DIESEL_INV_8_30D	CAMORIM	8	DIESEL	Inverno	Instantâneo	30 dias
PCM1_DIESEL_INV_200_30D	CAMORIM	200	DIESEL	Inverno	Instantâneo	30 dias
PCM1_DIESEL_INV_PC_30D	CAMORIM	500	DIESEL	Inverno	Instantâneo	30 dias
PCM1_INV_8_30D	CAMORIM	8	CAMORIM	Inverno	Instantâneo	30 dias
PCM1_INV_200_30D	CAMORIM	200	CAMORIM	Inverno	Instantâneo	30 dias
PCM1_INV_207_30D	CAMORIM	207	CAMORIM	Inverno	Instantâneo	30 dias

PCM5_INV_200_30D	CAMORIM	200	CAMORIM	Inverno	Instantâneo	30 dias
PCM9_INV_8_30D	CAMORIM	8	CAMORIM	Inverno	Instantâneo	30 dias
PCM9_INV_200_30D	CAMORIM	200	CAMORIM	Inverno	Instantâneo	30 dias
PCM9_INV_248_30D	CAMORIM	248	CAMORIM	Inverno	Instantâneo	30 dias
CM10_INV_420_60D	CAMORIM	420	CAMORIM	Inverno	30 dias	60 dias

III.3 - ANÁLISE DE VULNERABILIDADE PARA A LINHA DE COSTA

Primeiramente, para cada região da linha de costa, associada a um ISL, apresenta-se um mapa por um segmento com código. Estes segmentos foram cruzados geoespacialmente com os resultados da modelagem de óleo, identificando as regiões nas quais ocorrem probabilidades de toque de óleo na costa e suas respectivas sensibilidades. Na seqüência, foi realizada uma análise com o objetivo de identificar a maior probabilidade de toque e o menor tempo que o óleo levou para chegar no segmento, considerando os resultados integrados de todos os cenários simulados. Este resultado é apresentado em forma de uma tabela.

Portanto, os resultados de probabilidade de toque de óleo na costa, resultantes da modelagem de óleo, foram associadas a informações de sensibilidade da costa gerando um mapa de vulnerabilidade integrado.

Tendo em vista a análise de vulnerabilidade, as probabilidades de toque de óleo na costa foram classificadas de acordo com a tabela III.3-1.

Tabela III.3-1 - Classificação da vulnerabilidade a vazamentos de óleo.

SENSIBILIDADE	PROBABILIDADE		
	Baixa (0-30%)	Média (30-70%)	Alta (>70%)
Baixa (ISL 1 a 3)	Baixa	Baixa	Média
Média (ISL 4 a 7)	Média	Média	Alta
Alta (ISL 8 a 10)	Média	Alta	Alta

A seguir, é apresentada a análise de vulnerabilidade para os resultados integrados. Nos mapas de vulnerabilidade são apresentados, simultaneamente, os ISL e, na porção mais externa da linha de costa, o intervalo de probabilidade de toque para cada cenário (tons de cinza). Os códigos apresentados nas figuras referem-se à identificação de cada segmento do litoral.

Em todas as ilustrações para as probabilidades na costa, o valor correspondente ao limite superior dos intervalos da escala de cores está incluído na classe. Assim, por exemplo, no intervalo de probabilidade de 0-30% estão incluídas as probabilidades superiores a 0% e menores ou iguais a 30%.

O mapa índice III.3-1 mostra a localização das folhas que apresentam os resultados de vulnerabilidade para o Campo Camorim. As figuras III.3-2 e III.3-3 apresentam os mapas com a associação entre a sensibilidade ambiental dos segmentos litorâneos de Sergipe e a probabilidade de toque do óleo para os cenários probabilísticos integrados. A tabela III.3-2 apresenta o índice de sensibilidade ambiental associado a maior probabilidade de toque do óleo no segmento da costa (%) e ao tempo mínimo (horas) que o óleo leva para atingir este segmento para os resultados probabilísticos integrados.

Observa-se que a maior probabilidade de toque de óleo na costa (100%) ocorre no Município de Aracajú nas Praias de Atalaia, Mosqueiro, Robalo, Aruana (segmentos 160 a 164) considerado de baixa sensibilidade (ISL 3) e no interior do estuário do Rio Sergipe (segmentos 3 a 5). O menor tempo de toque na costa ocorre cerca de 5 horas após o início do incidente. Já dentre os pontos da costa de maior sensibilidade (ISL 10), aquele que apresentou maior probabilidade de toque (100%) foi o Rio Sergipe (segmento 6), com o óleo chegando 9 horas após o início do derramamento. O tempo mínimo para o óleo atingir a entrada do estuário do Rio Sergipe é 7 horas e do estuário do Rio Vaza-Barris é 13 horas (segmentos 4 e 159).

Portanto, observa-se, de acordo com a metodologia para a análise de vulnerabilidade, que a área como um todo apresenta média vulnerabilidade, no entanto, alguns locais que possuem mangue no interior do estuário do Rio Sergipe apresentam alta vulnerabilidade.

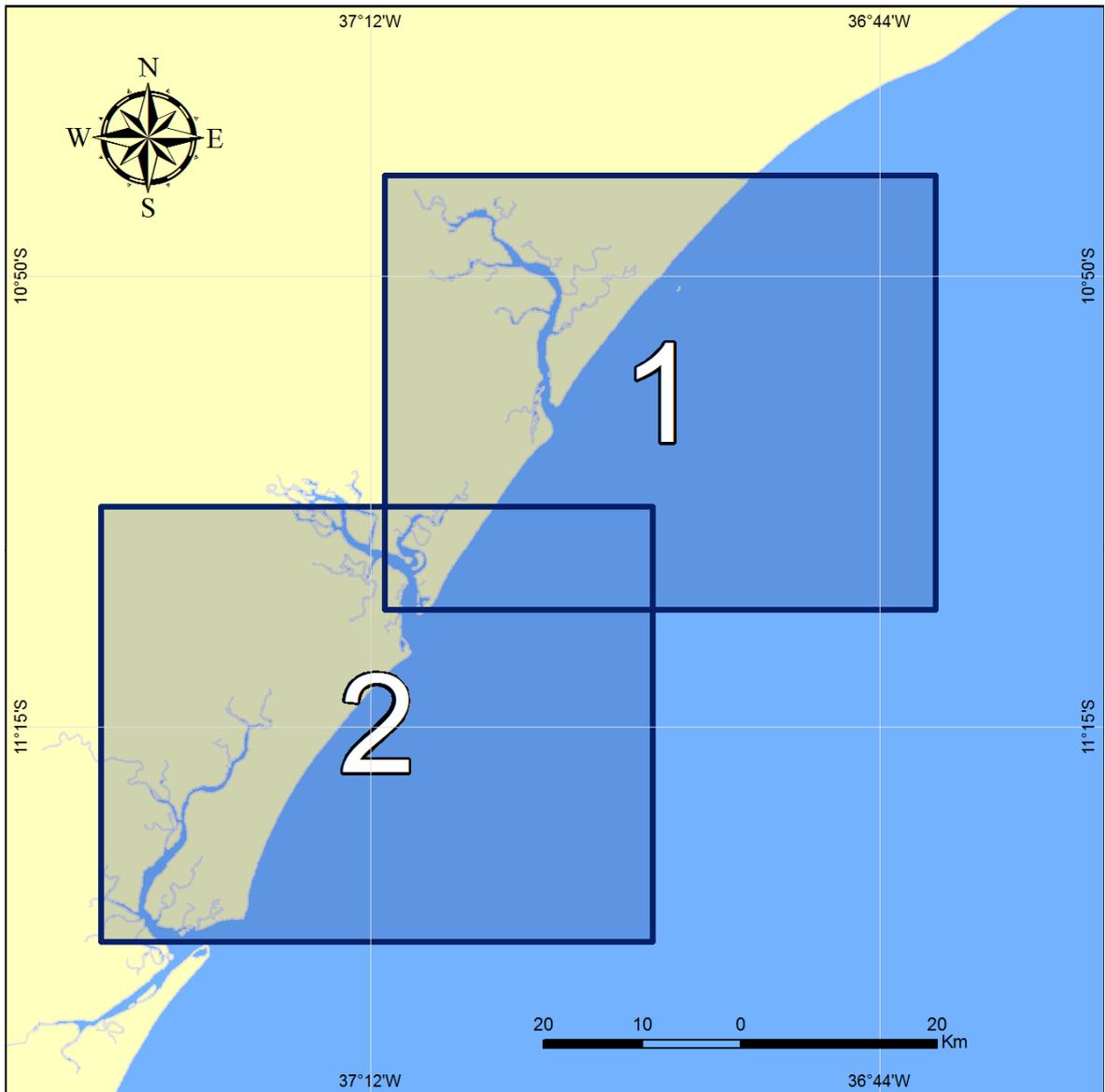


Figura III.3-1 - Mapa índice para as análises de vulnerabilidade do Campo Camorim.

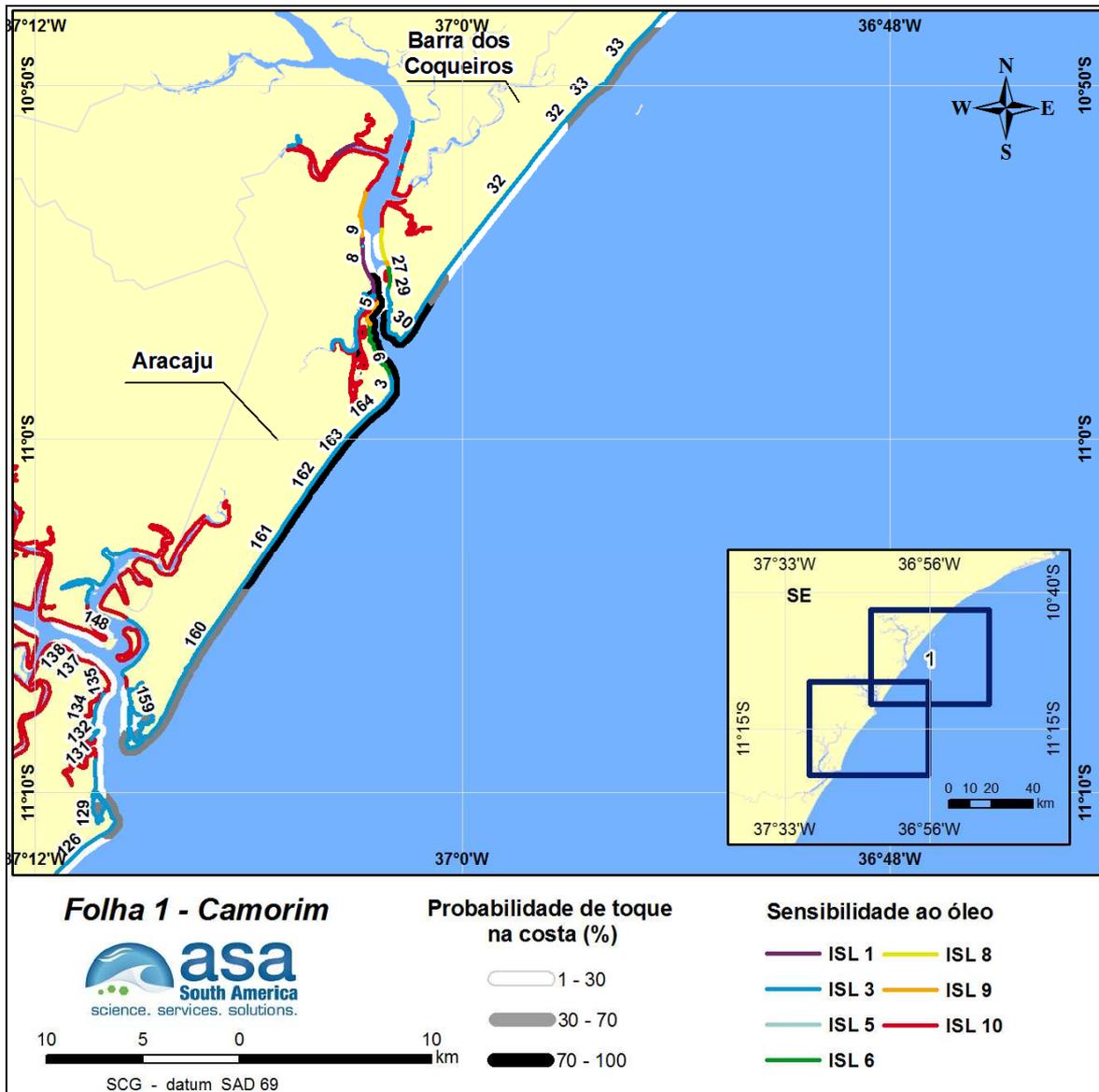


Figura III.3-2 - Probabilidade de toque do óleo na costa considerando a integração de todos os cenários simulados para o Campo Camorim, Bacia de Sergipe-Alagoas (Folha 01).

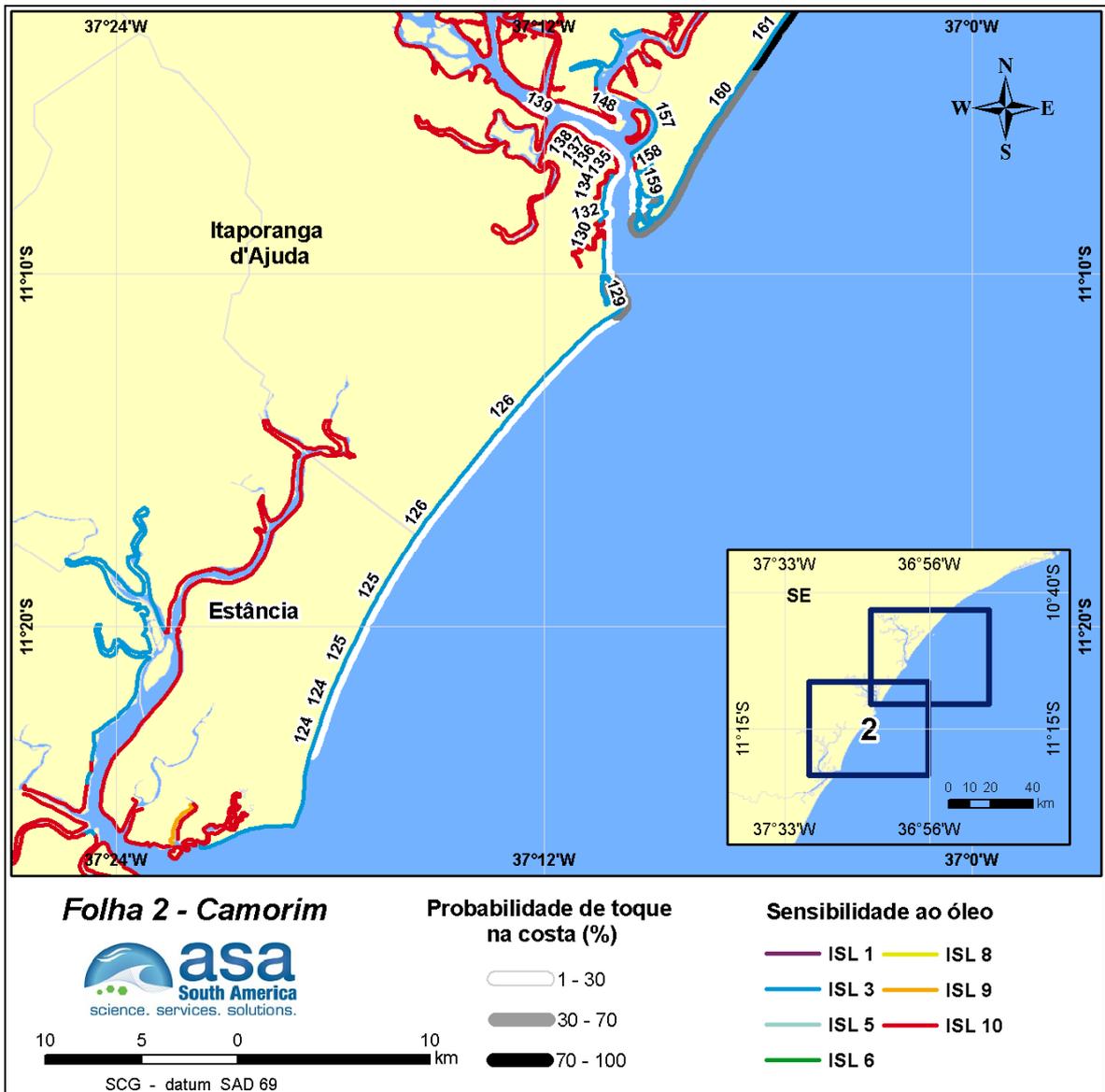


Figura III.3-3 - Probabilidade de toque do óleo na costa considerando a integração de todos os cenários simulados para o Campo Camorim, Bacia de Sergipe-Alagoas (Folha 02).

Tabela III.3-2 - Maior probabilidade e menor tempo de toque do óleo na costa associado ao ISL do local considerando a integração de todos os cenários simulados para o Campo Camorim, Bacia de Sergipe-Alagoas.

ESTADO	MUNICÍPIO	CÓDIGO	LOCAL	ISL	PROBABILIDADE DE OLEO NA COSTA (%)	TEMPO MINIMO DE TOQUE NA COSTA (horas)
SE	Barra coqueiros	35	Praia de Jatobá	3	35	23
	Barra coqueiros	33	Atalaia Nova II	3	36	12
	Barra coqueiros	32	Atalaia nova	3	100	7
	Barra coqueiros	30	Barra dos Coqueiros IV	3	100	7
	Barra coqueiros	29	Barra dos Coqueiros III	6	1	30
	Barra coqueiros	28	Margem Esquerda	10	1	30
	Barra coqueiros	26	Barra dos Coqueiros	8	1	143
	Aracaju	8	Morro da TV	1	84	14
	Aracaju	7	Morro da TV	3	99	13
	Aracaju	6	Morro da TV	10	100	9
	Aracaju	5	Morro da TV	9	100	9
	Aracaju	4	Ilha Fluvial	6	100	6
	Aracaju	3	Morro da TV	3	100	5
	Aracaju	164	Praia de Atalaia II	3	100	5
	Aracaju	163	Praia de Atalaia	3	100	5
	Aracaju	162	Praia de Aruana	3	100	6
	Aracaju	161	Praia de Robalo	3	100	6
	Aracaju	160	Praia do Mosqueiro	3	100	8
	Aracaju	159	Barra do Rio Vaza Barris	3	59	13
	São Cristovão	150	Marg. Direita-Santa Maria	10	1	197
	São Cristovão	149	Margem Direita	10	1	194
	São Cristovão	148	Margem Esquerda	10	1	194
	Itaporanga d'ajuda	139	Costão do Pau d'Arco	10	1	193
	Itaporanga d'ajuda	138	Braço - Margem Direita	10	1	182
	Itaporanga d'ajuda	137	EMBAPA	10	1	182
	Itaporanga d'ajuda	136	Braço - Margem Direita	10	1	176
	Itaporanga d'ajuda	135	Margem Direita	10	27	24
	Itaporanga d'ajuda	134	Braço - Margem Direita	10	41	20
	Itaporanga d'ajuda	132	Margem Direita	3	49	17
	Itaporanga d'ajuda	131	Margem Direita - Braço do Rio	10	49	17
	Itaporanga d'ajuda	130	Braço do Rio Vaza Barris	10	49	17
	Itaporanga d'ajuda	129	Margem direita do Foz	3	50	16
	Itaporanga d'ajuda	126	Praia de Caueira	3	46	19
Estância	125	Praia de Abais	3	29	38	
Estância	124	Praia do Saco	3	13	44	

III.4 ANÁLISE DE VULNERABILIDADE INTEGRADA

O mapa de vulnerabilidade no Anexo II.1.5-1 apresenta os resultados integrados da modelagem de óleo para a probabilidade de ocorrência do óleo na água e probabilidade de toque na costa, considerando todos os cenários simulados para o Campo Camorim. Os contornos de probabilidade de óleo chegam a atingir desde o Município de Barra dos Coqueiros até Itaporanga d'Ajuda, passando pelos estuários dos rios Sergipe e Vaza-Barris.

Na água, as probabilidades atingem áreas de vida e reprodução de mamíferos aquáticos e tartarugas marinhas das espécies citadas no Item III.1. As probabilidades na água também chegam a atingir áreas de pesca artesanal e esportiva e de aquicultura.

Na costa há probabilidade do óleo atingir praias de desova de tartarugas marinhas das espécies citadas anteriormente no Item III.1 e praias com importância turística e recreacional, como as praias do Mosqueiro, Atalaia, Robalo e Aruana (90-100%).

Os estuários dos Rios Sergipe e Vaza-Barris também apresentam probabilidade de toque (90-100% e 40-50%, respectivamente). Os estuários são ecossistemas compostos basicamente por manguezais e apresentam alta diversidade biológica e altas concentrações de aves e invertebrados, além de funcionar como área de reprodução de peixes e de pesca artesanal. Possuem alta sensibilidade ao óleo (ISL 10) e devem ser protegidos prioritariamente em caso de acidentes envolvendo vazamentos de óleo.

III.5 - CONSIDERAÇÕES FINAIS

A análise de vulnerabilidade a vazamentos de óleo para as atividades de Ampliação do Sistema de Produção e Escoamento de Petróleo e Gás para o Campo de Camorim, na Bacia de Sergipe-Alagoas, foi elaborada de acordo com o conteúdo da Resolução do CONAMA nº 398/08. Esta análise tem como objetivo dar subsídio a Planos de Emergência Individual na avaliação dos efeitos dos incidentes de poluição por óleo sobre o meio ambiente e a vida humana, nas áreas passíveis de serem atingidas por estes incidentes. Esta análise também dá suporte à Análise de Risco Ambiental.

A análise de vulnerabilidade leva em consideração a sensibilidade dos ambientes presentes na área de estudo e a probabilidade do óleo de atingir essas áreas. As áreas passíveis de serem atingidas foram determinadas a partir de modelagens de derrame de óleo no mar, cujos resultados são apresentados no Anexo II.2-2: “Modelagem do Transporte e Dispersão de Óleo no Mar para o Campo Camorim, Bacia de Sergipe-Alagoas” .

Foram simulados cenários probabilísticos de derrames de óleo, para as fases de instalação, produção e perfuração, considerando quatro pontos de risco localizado no Campo de Camorim, além de diferentes volumes, dois tipos de óleo e duas condições sazonais.

Considerando os resultados integrados da modelagem de óleo para todos os cenários simulados, foi possível observar que os intervalos de probabilidade de óleo chegam a atingir desde o Município de Barra dos Coqueiros até Estância (SE), passando pelos estuários dos Rios Sergipe e Vaza-Barris. Na água as probabilidades atingem áreas de vida e reprodução de mamíferos aquáticos e tartarugas marinhas, além de atingir áreas de pesca artesanal e esportiva e de aquicultura. Na costa há probabilidade do óleo atingir praias de desova de tartarugas marinhas e praias com importância turística e recreacional como as praias do Mosqueiro, Atalaia, Robalo e Aruana (90-100%).

Os estuários dos Rios Sergipe e Vaza-Barris também apresentam probabilidade de toque de 90-100% e 40-50%, respectivamente. O tempo mínimo para que o óleo atinja a costa é de 5 horas tanto para inverno quanto para verão. Considerando a análise integrada, a área apresenta média vulnerabilidade a vazamentos de óleo, entretanto alguns locais que possuem mangue no interior do estuário do Rio Sergipe apresentam alta vulnerabilidade.

Finalmente, vale ressaltar que, nas simulações apresentadas neste estudo, não foram consideradas quaisquer medidas de resposta ou controle para os potenciais acidentes simulados.

IV - TREINAMENTO DE PESSOAL E EXERCÍCIOS DE RESPOSTA

IV.1 - TREINAMENTO DE PESSOAL

Este treinamento é destinado a todas as pessoas que compõem o Grupo de Operações da Unidade Marítima, sendo realizado antes do início da atividade e também para todo novo integrante do Grupo de Operações, com reciclagens previstas a cada três anos.

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 integrantes do Grupo de Operações envolvidos com os procedimentos modificados recebem novo treinamento.

A relação nominal das pessoas que receberam esse treinamento e que estão qualificadas é arquivada na plataforma junto deste PEI.

No Quadro IV.1-1 está apresentado o conteúdo programático e a carga horária do curso ministrado para o treinamento das equipes que compõem o Grupo de Operações da Unidade.

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

TREINAMENTO NO PLANO DE EMERGÊNCIA INDIVIDUAL – PEI	
Objetivo	Levar ao conhecimento do Grupo de Operações das Unidades Marítimas as responsabilidades e procedimentos a serem desencadeados imediatamente após um incidente de poluição por óleo.
Pré-requisito	Nenhum
Carga Horária	1 h
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 – Kit SOPEP; – Coleta e disposição dos resíduos gerados; – Registro das ações de resposta. 4- Acionamento da EOR 5- Exercícios de resposta	

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 a bordo das Unidades Marítimas;
Nível 2	Coordenado pelo Coordenador das Ações de Resposta (envolve pelo menos uma Unidade Marítima);
Nível 3	Aborda exercícios completos de resposta e é coordenado pelo Gestor Central (envolve pelo menos uma Unidade Marítima).

O Quadro IV.2.1-2 a seguir apresenta as equipes envolvidas e o conteúdo dos exercícios simulados de resposta nível 1:

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

Plano de Emergência Individual Tipos de Exercícios Simulados		
	Equipes envolvidas	Conteúdo
NÍVEL 1	<p>Grupo de Operações da U.M.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Coordenador do Grupo de Operações da U.M. - 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.

IV.2.2 - Execução dos simulados

A Figura IV.2.2-1 a seguir apresenta as etapas de realização dos exercícios simulados de resposta.

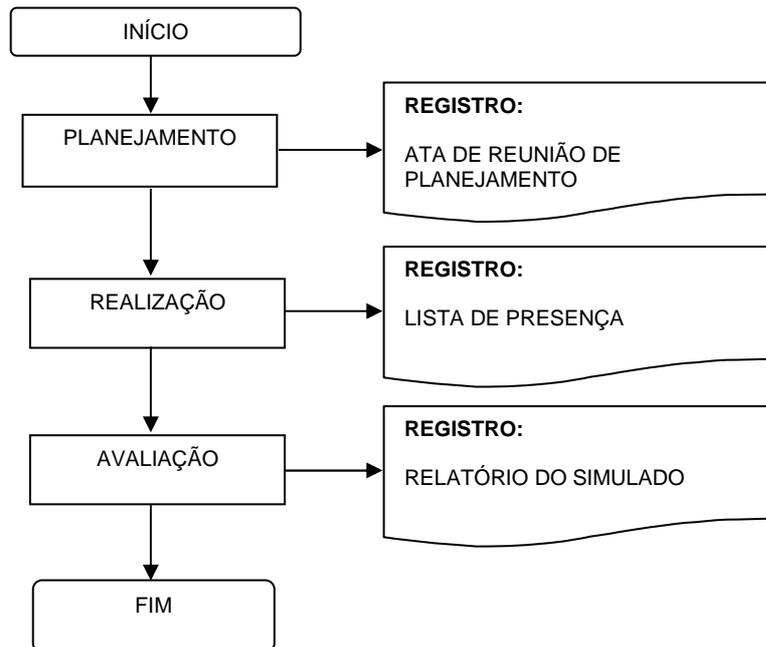


Figura IV.2.2-1 - Planejamento do simulado

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:

- 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 II.3.5-1 – 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.

O registro desta etapa é a lista de presença assinada pelos participantes e o relatório do simulado, conforme Anexo II.3.5-1 – 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 II.3.5-1 – Relatório de Exercícios Simulados.

V - RESPONSÁVEIS TÉCNICOS PELA EXECUÇÃO DO PLANO DE EMERGÊNCIA INDIVIDUAL

O responsável técnico pela execução deste plano é o Gerente Geral da Unidade Operacional de Sergipe e Alagoas, Eugênio Dezen.