

I - INTRODUÇÃO

Este PEI trata das Atividades de Produção no Campo de Guaricema, Bacia de Sergipe-Alagoas.

O Campo de Guaricema possui atualmente 07 plataformas desabilitadas. Com previsão de lançamento de mais duas plataformas.

As plataformas desabilitadas neste campo operam em lâmina d'água média de 26 metros, distando aproximadamente 9,0 km da costa de Sergipe. São do tipo fixa, estrutura de aço, sem equipamentos de separação de gás/petróleo. A produção diária das plataformas desabilitadas do campo atualmente é cerca de 215 m³/d de petróleo. Com o projeto de ampliação da produção poderá atingir no ano 2016, a produção máxima de 3.765 m³/d.

As plataformas possuem sistema de supervisão e controle das principais variáveis de processo, monitoradas através da sala de controle localizada no Pólo Atalaia. A PGA-03 é a plataforma central de recebimento de óleo das demais plataformas, 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 Tabela I-1 apresenta as plataformas e poços atuais associados ao Campo de Guaricema. 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
PGA-1	GA 0002	28,0	10,0	Seca	Produtor de Óleo
	GA 0004D			Seca	Produtor de Óleo
	GA 0006DA			Seca	Injetor de Gás
	GA 0007D			Seca	Produtor de Óleo
PGA-2	GA 0015DP	30,5	10,5	Seca	Produtor de Óleo
	GA 0054DP	27,5	10,2	Molhada	Produtor de Óleo
PGA-3	GA 0021	25,0	10,3	Seca	Injetor de Gás
	GA 0023D			Seca	Produtor de Óleo
	GA 0024D			Seca	Produtor de Óleo
	GA 0025D			Seca	Produtor de Óleo
	GA 0064D	32,0	15,3	Molhada	Produtor de Óleo

(continua)

Tabela I-1 Plataformas e Poços Atuais (continuação)

Plataforma de Produção	Poço	Lâmina d'Água (m)	Distância a Costa (km)	Completação	Tipo
PGA-4	GA 0037D	26,0	9,0	Seca	Injetor de Gás
	GA 0041D			Seca	Injetor de Gás
PGA-5	GA 0030	25,0	9,0	Seca	Injetor de Gás
	GA 0031D			Seca	Injetor de Gás
	GA 0035D			Seca	Produtor de Gás
PGA-7	GA 0055D	28,0	10,2	Seca	Produtor de Óleo
	GA 0057D			Seca	Injetor de Gás
	GA 0058D			Seca	Produtor de Óleo
	GA 0066D			Seca	Produtor de Óleo
	SES 0112			Seca	Produtor de Óleo
PGA-8	GA 0061D	41,0	14,5	Seca	Produtor de Óleo
	GA 0062D			Seca	Produtor de Óleo
	GA 0063D			Seca	Produtor de Óleo
	SES 0114			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
PGA-2	GA-68	30,5	10,5	Molhada	Produtor
PGA-2	GA-78	32	10,6	Molhada	Produtor
PGA-8	GA-69	36	14,3	Molhada	Injetor
PGA-8	GA-76	37,5	14,6	Molhada	Produtor
PGA-9	GA-77D	32	15,3	Seca	Injetor
PGA-9	GA-75D	32	15,3	Seca	Produtor
PGA-10	GA-80D	33	11,6	Seca	Injetor
PGA-10	GA-74	33	11,6	Seca	Produtor
PGA-10	GA-79D	33	11,6	Seca	Produtor
(*)	PE-3	29	12,5	Molhada	Exploratório
(*)	PE-4	27	9	Molhada	Exploratório
(*)	PE-5	20	6,2	Molhada	Exploratório
(*)	PE-6	25	8,3	Molhada	Exploratório
(*)	PE-7	28	9,5	Molhada	Exploratório
(*)	PE-10	30	10,9	Molhada	Exploratório
(*)	PE-11	28	10,4	Molhada	Exploratório

(*) plataforma a definir

II - IDENTIFICAÇÃO E AVALIAÇÃO DOS RISCOS

II.1 - IDENTIFICAÇÃO DOS RISCOS POR FONTE

As Tabelas II.1-1, II.1-2, II.1-3 e II.1-4 identificam as fontes potenciais de derramamento de óleo associadas às Plataformas Desabitadas do Campo de Guaricema.

Tabela II.1-1- Tanques e equipamentos das Plataformas Desabitadas do Campo de Guaricema

	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
PGA-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	1,5	Não há	Sem ocorrência
PGA -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
	OD	tanque de óleo diesel	óleo diesel	0,1	Não há	Sem ocorrência
PGA -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
	OD	tanque de óleo diesel	óleo diesel	1,5	Não há	Sem ocorrência

(continua)

Tabela II.1-1- Tanques e equipamentos das Plataformas Desabilitadas do Campo de Guaricema (continuação)

PGA -04	Sump	reservatório para descarte de óleo do processo	petróleo e água	1,0	Não há	Sem ocorrência
PGA -05	Separador	separador de teste de poços	petróleo e gás	na	Não há	Sem ocorrência
	Sump	reservatório para descarte de óleo do processo	petróleo e água	1,0	Não há	Sem ocorrência
PGA -07	Separador	separador de teste de poços	petróleo	3,65	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
PGA -08	Separador	separador de teste de poços	petróleo	5,6	Não há	Sem ocorrência
	Sump	reservatório para descarte de óleo do processo	petróleo e água	1,0	Não há	Sem ocorrência

Tabela II.1-2 - Linhas submarinas das Plataformas Desabilitadas do Campo de Guaricema

Duto	Vazão de óleo (m ³ /d)	Vazão de gás (Msm ³ /d)	Comprimento (m)	Diâmetro (in)	Pressão de saída / Pressão de chegada (kgf/cm ²)
PGA3 - EPA	2060,5	650,4	15700	16	13,5 / 5,0
PGA-02 / PGA-03	472	369,5	2800	10,75	14,2 / 12,7
SES-113 / PGA-02	0	250	3000	4	19,4 / 13,9
GA-78 / PGA-02	150	11,9	750	4,5	15,0 / 13,9
GA-68 / PGA-02	70,5	4	500	4	15,6 / 13,9
GA-76 / PGA-08	111,2	11,4	1000	4,5	14,5 / 12,9
PGA-10 / PGA-02	242	37,6	1200	6,5	14,9 / 13,9
PGA-01 / PGA03	71,7	190,8	1300	6,5	14,0 / 12,7
PGA-07 / PGA02	34,5	65,4	5200	10,5	14,3 / 13,9
PGA-08 / PGA-03	82,4	8,2	4500	12,9	13,0 / 12,7
PGA-09 / PGA-03	90,5	22	6500	8 5/8	13,3 / 12,7

Tabela II.1-3 - Operações de carga e descarga que envolve as Plataformas Desabilitadas do Campo de Guaricema

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.1-4 - Outras fontes potenciais de derramamento que envolve as Plataformas Desabitadas do Campo de Guaricema

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

II.2 - HIPÓTESES ACIDENTAIS

A partir da identificação das fontes potenciais listadas na seção II.1 e da Análise Preliminar de Perigos – APP da instalação, são relacionadas as hipóteses acidentais que resultam 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 Guaricema.

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

Descrição do Cenário	Vol (m ³)	Cenários da APP	PGA1	PGA2	PGA3	PGA4	PGA5	PGA7	PGA8	PGA9	PGA10
Pequena liberação de óleo e gás decorrentes falhas em linhas e equipamentos de processo	8	218, 227, 232, 246, 253, 260, 264, 268	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Pequena liberação de óleo e gás decorrente de erro na execução de procedimento operacional	8	219, 228, 233, 247, 254, 261, 265, 269	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	220, 229, 234, 255, 262, 266, 279	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	221, 230, 235, 243, 248, 256	X	X	X	X	X	X			
Pequena liberação de óleo diesel, decorrente de danos ao tanque de armazenamento devido a queda de carga	8	222, 236, 244, 249, 257	X		X	X	X	X			
Pequena liberação de óleo diesel, decorrente de falhas em linhas, válvulas e reservatórios de diesel	8	225, 252	X				X	X			
Pequena liberação de óleo diesel, decorrente de falhas durante abastecimento de diesel	8	226, 237, 251	X		X		X	X			
Média liberação de óleo diesel decorrente do afundamento de embarcação de apoio devido a choque com a plataforma	8 a 200	223, 231, 238, 245, 250, 258, 263, 267, 272	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 7.500	224, 239, 240, 259, 271	X		X			X			X
Pequeno vazamento de óleo combustível decorrente de queda de helicóptero	8	241, 242			X						
Liberação de óleo cru devido à colisão de embarcações com "risers" de poços	Até 7.500	273, 274, 275	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Pequena liberação de óleo cru decorrente de furos e trincas nos dutos de interligação	8	281	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	282	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Grande liberação de óleo cru decorrente da ruptura a 100% nos dutos de interligação	Até 264	283			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 Guaricema é decorrente da perda de controle do poço GA-64 (atualmente operando com ANM e a ser interligado à futura Plataforma), conforme a seguir:

$V_{pc} =$ Volumes do descontrole do poço GA-64 (250,0 m³/d x 30 dias).

$V_{pc} = 7.500,00 \text{ m}^3$

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 de Guaricema, 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 de Guaricema, e a localização dos seis pontos de risco selecionados para a modelagem.

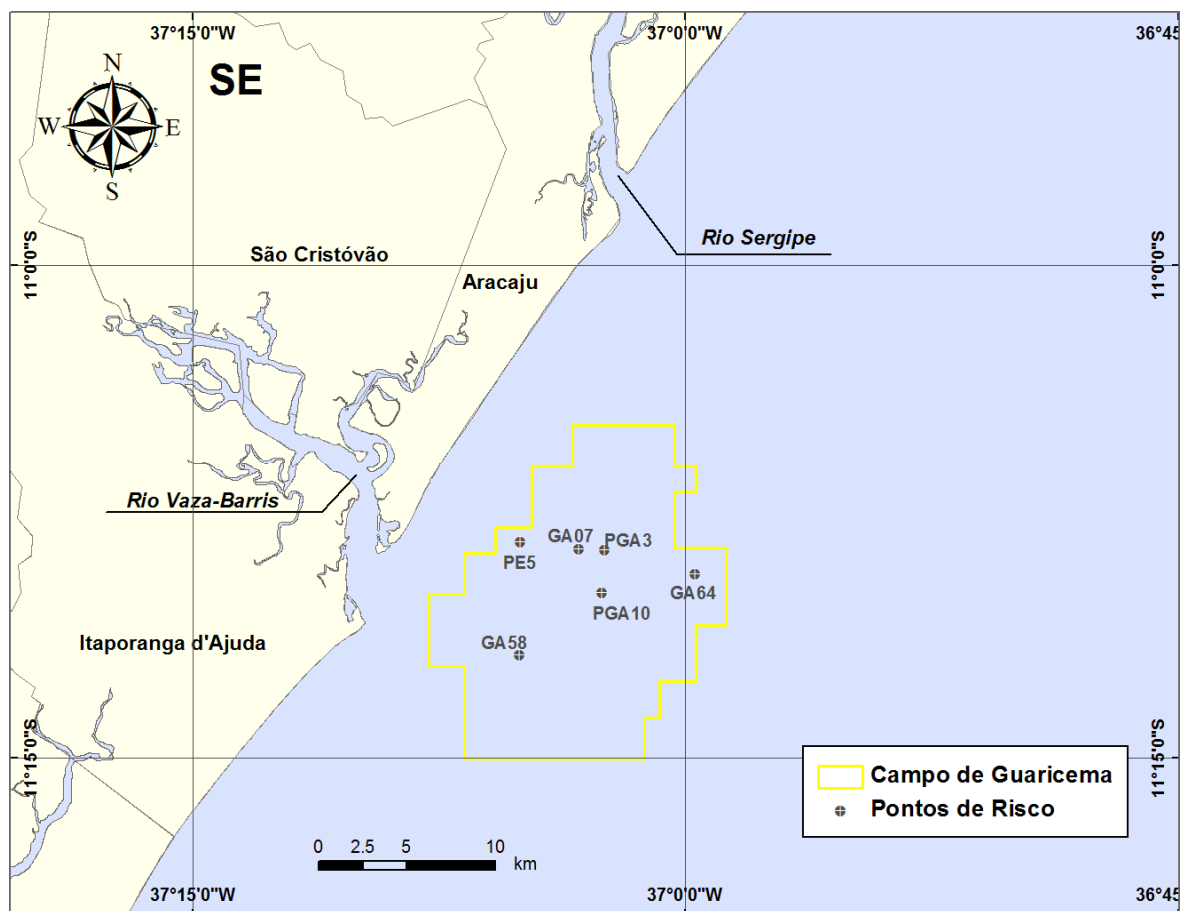


Figura III-1- Localização da área de estudo e dos pontos de risco para a modelagem de óleo.

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 praiar, 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 feito 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 I0.1-1- 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 Abais, 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

¹ Web site <http://www.tamar.org.br>

(*Stenella longirostris*). Na área de estudo também há a ocorrência de espécies de baleias da subordem Mysticeti como 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 cinco pontos de risco apresentados na figura I-1.

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

CENÁRIO	CAMPO	VOLUME (m ³)	PRODUTO (ÓLEO)	CONDIÇÃO SAZONAL	DURAÇÃO DO DERRAME	DURAÇÃO DA SIMULAÇÃO
PGA3_DIESEL_VER_8_30D	GUARICEMA	8	DIESEL	Verão	Instantâneo	30 dias
PGA3_DIESEL_VER_200_30D	GUARICEMA	200	DIESEL	Verão	Instantâneo	30 dias
PGA3_DIESEL_VER_500_30D	GUARICEMA	500	DIESEL	Verão	Instantâneo	30 dias
PGA3_VER_8_30D	GUARICEMA	8	GUARICEMA	Verão	Instantâneo	30 dias
PGA3_VER_200_30D	GUARICEMA	200	GUARICEMA	Verão	Instantâneo	30 dias
PGA3_VER_264_30D	GUARICEMA	264	GUARICEMA	Verão	Instantâneo	30 dias
PGA10_VER_8_30D	GUARICEMA	8	GUARICEMA	Verão	Instantâneo	30 dias
PGA10_VER_200_30D	GUARICEMA	200	GUARICEMA	Verão	Instantâneo	30 dias
PGA10_VER_7500_60D	GUARICEMA	7.500	GUARICEMA	Verão	30 dias	60 dias
PE5_VER_8_30D	GUARICEMA	8	GUARICEMA	Verão	Instantâneo	30 dias
PE5_VER_200_30D	GUARICEMA	200	GUARICEMA	Verão	Instantâneo	30 dias
PE5_VER_7500_60D	GUARICEMA	7.500	GUARICEMA	Verão	30 dias	60 dias
GA07_VER_7500_60D	GUARICEMA	7.500	GUARICEMA	Verão	30 dias	60 dias
GA58_VER_7500_60D	GUARICEMA	7.500	GUARICEMA	Verão	30 dias	60 dias
GA64_VER_7500_60D	GUARICEMA	7.500	GUARICEMA	Verão	30 dias	60 dias

PGA3_DIESEL_INV_8_30D	GUARICEMA	8	DIESEL	Inverno	Instantâneo	30 dias
PGA3_DIESEL_INV_200_30D	GUARICEMA	200	DIESEL	Inverno	Instantâneo	30 dias
PGA3_DIESEL_INV_500_30D	GUARICEMA	500	DIESEL	Inverno	Instantâneo	30 dias
PGA3_INV_8_30D	GUARICEMA	8	GUARICEMA	Inverno	Instantâneo	30 dias
PGA3_INV_200_30D	GUARICEMA	200	GUARICEMA	Inverno	Instantâneo	30 dias
PGA3_INV_264_30D	GUARICEMA	264	GUARICEMA	Inverno	Instantâneo	30 dias
PGA10_INV_8_30D	GUARICEMA	8	GUARICEMA	Inverno	Instantâneo	30 dias
PGA10_INV_200_30D	GUARICEMA	200	GUARICEMA	Inverno	Instantâneo	30 dias
PGA10_INV_7500_60D	GUARICEMA	7.500	GUARICEMA	Inverno	30 dias	60 dias
PE5_INV_8_30D	GUARICEMA	8	GUARICEMA	Inverno	Instantâneo	30 dias
PE5_INV_200_30D	GUARICEMA	200	GUARICEMA	Inverno	Instantâneo	30 dias
PE5_INV_7500_60D	GUARICEMA	7.500	GUARICEMA	Inverno	30 dias	60 dias
GA07_INV_7500_60D	GUARICEMA	7.500	GUARICEMA	Inverno	30 dias	60 dias
GA58_INV_7500_60D	GUARICEMA	7.500	GUARICEMA	Inverno	30 dias	60 dias
GA64_INV_7500_60D	GUARICEMA	7.500	GUARICEMA	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 sequência, 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 de Guaricema. As figuras III.3-2 a III.4-4 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. Enquanto 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 as maiores probabilidades de toque de óleo na costa (100%) ocorrem nas praias de Abais e Caueira (segmentos 125 e 126), consideradas de baixa sensibilidade (ISL 3). O menor tempo de toque na costa ocorre cerca de 6 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 Vaza-Barris (segmento 130, 131 e 134), com o óleo chegando 8 horas após o início do derramamento.

O tempo mínimo para o óleo atingir a entrada do estuário do Rio Sergipe é 16 horas, do estuário do Rio Vaza-Barris é 6 horas e do estuário do Rio Real/Piauí é 34 horas(segmentos 4, 159 e 89).

Portanto, observa-se, de acordo com a metodologia para a análise de vulnerabilidade, que a área como um todo apresenta média vulnerabilidade a vazamentos de óleo, no entanto alguns locais de mangue no interior dos estuários apresentam alta vulnerabilidade.

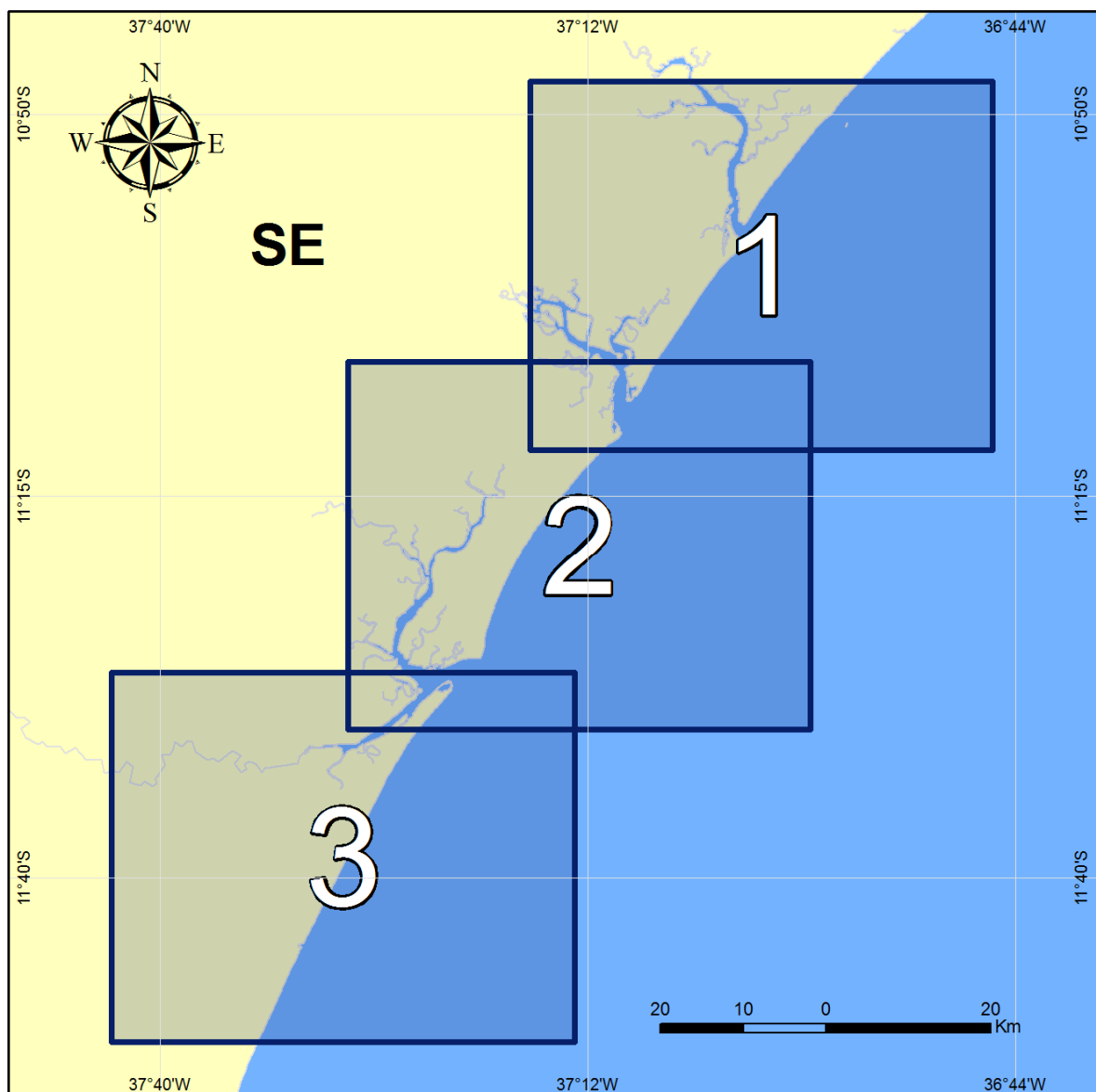


Figura III.3-1 - Mapa índice para as análises de vulnerabilidade do Campo de Guaricema.

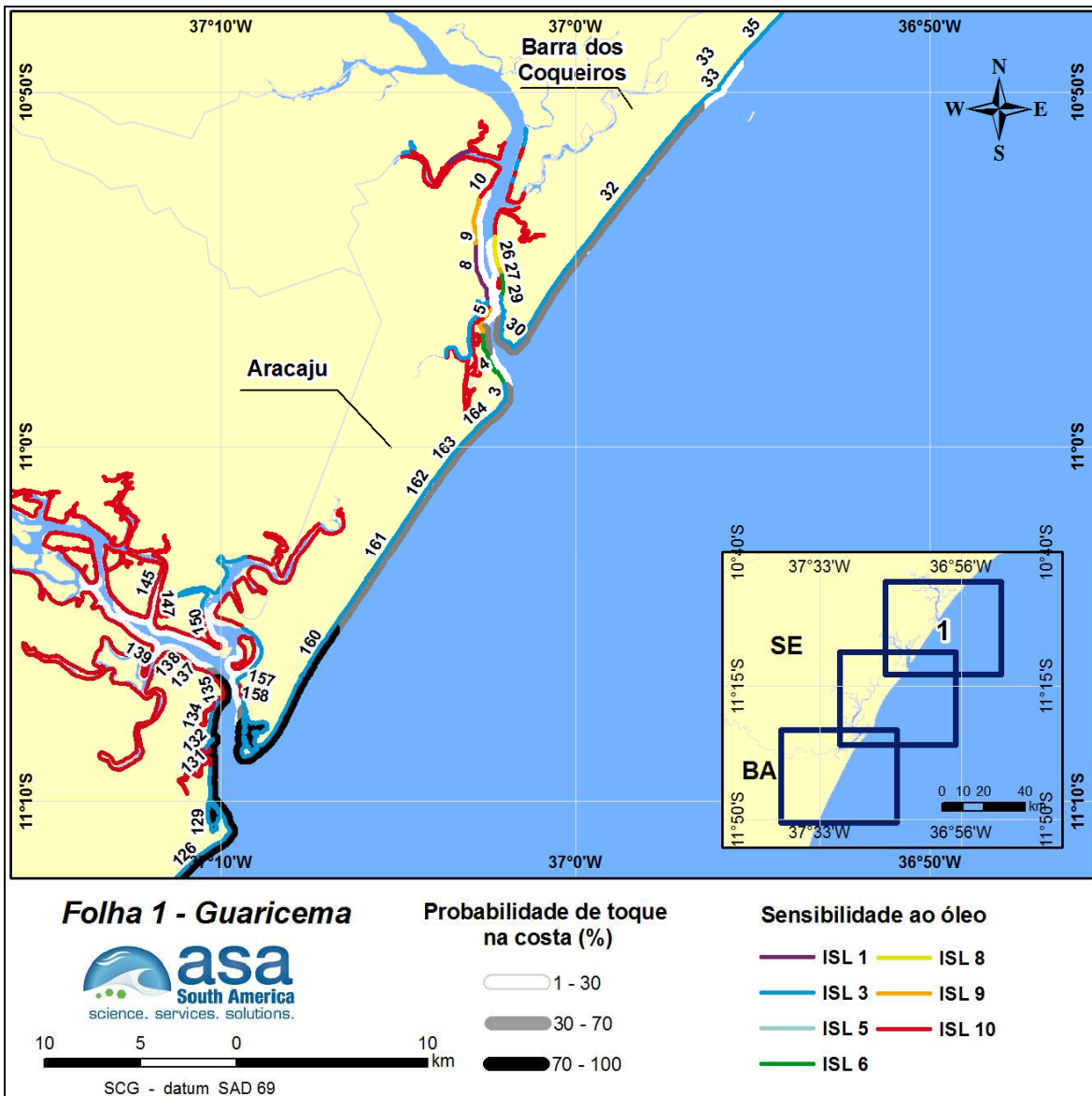


Figura III.3-2 - Probabilidade de toque do óleo na costa considerando a integração de todos os cenários simulados para o Campo de Guaricema, Bacia de Sergipe-Alagoas (Folha 01).

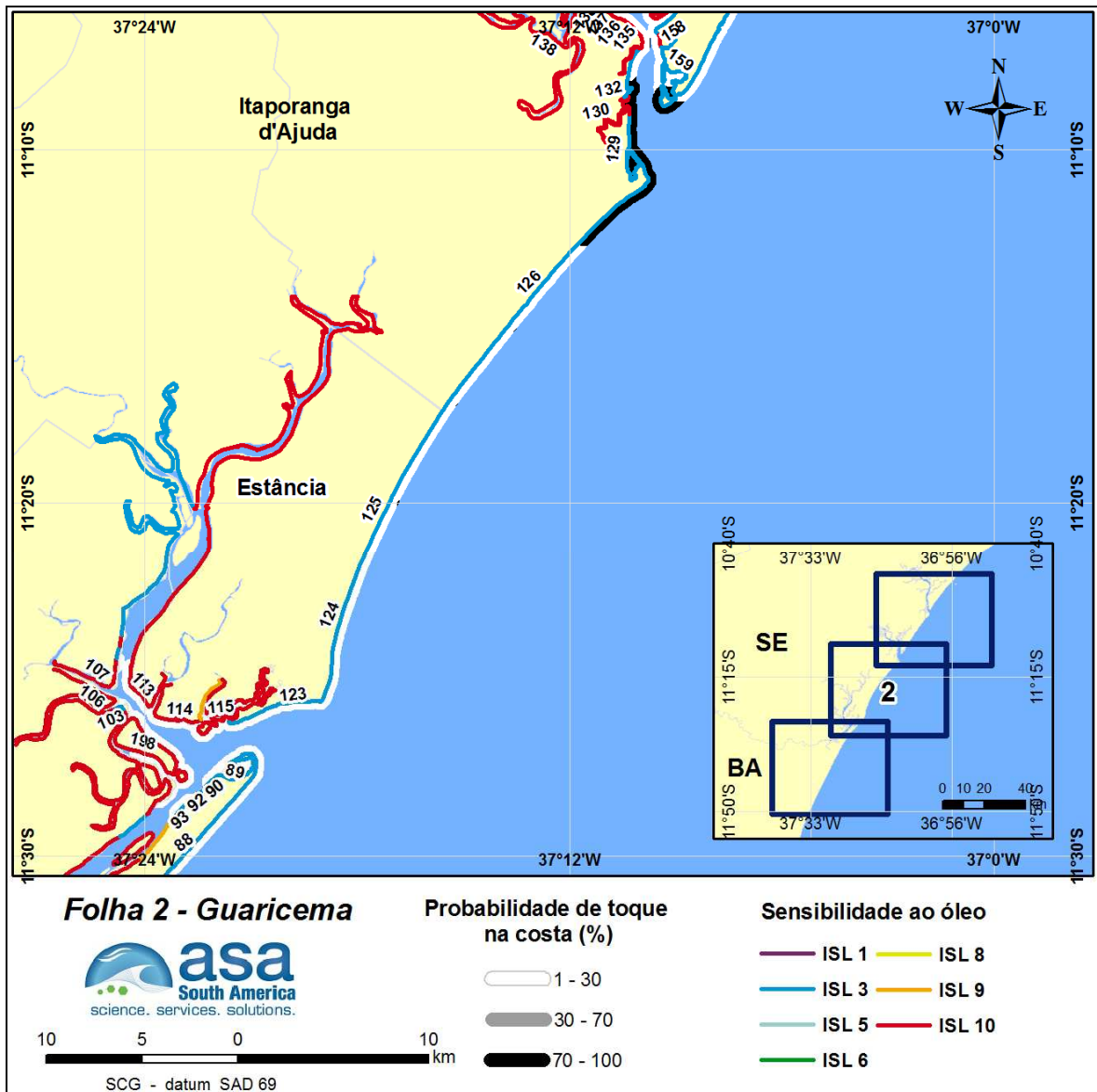


Figura III.3-3 - Probabilidade de toque do óleo na costa considerando a integração de todos os cenários simulados para o Campo de Guaricema, Bacia de Sergipe-Alagoas (Folha 02).

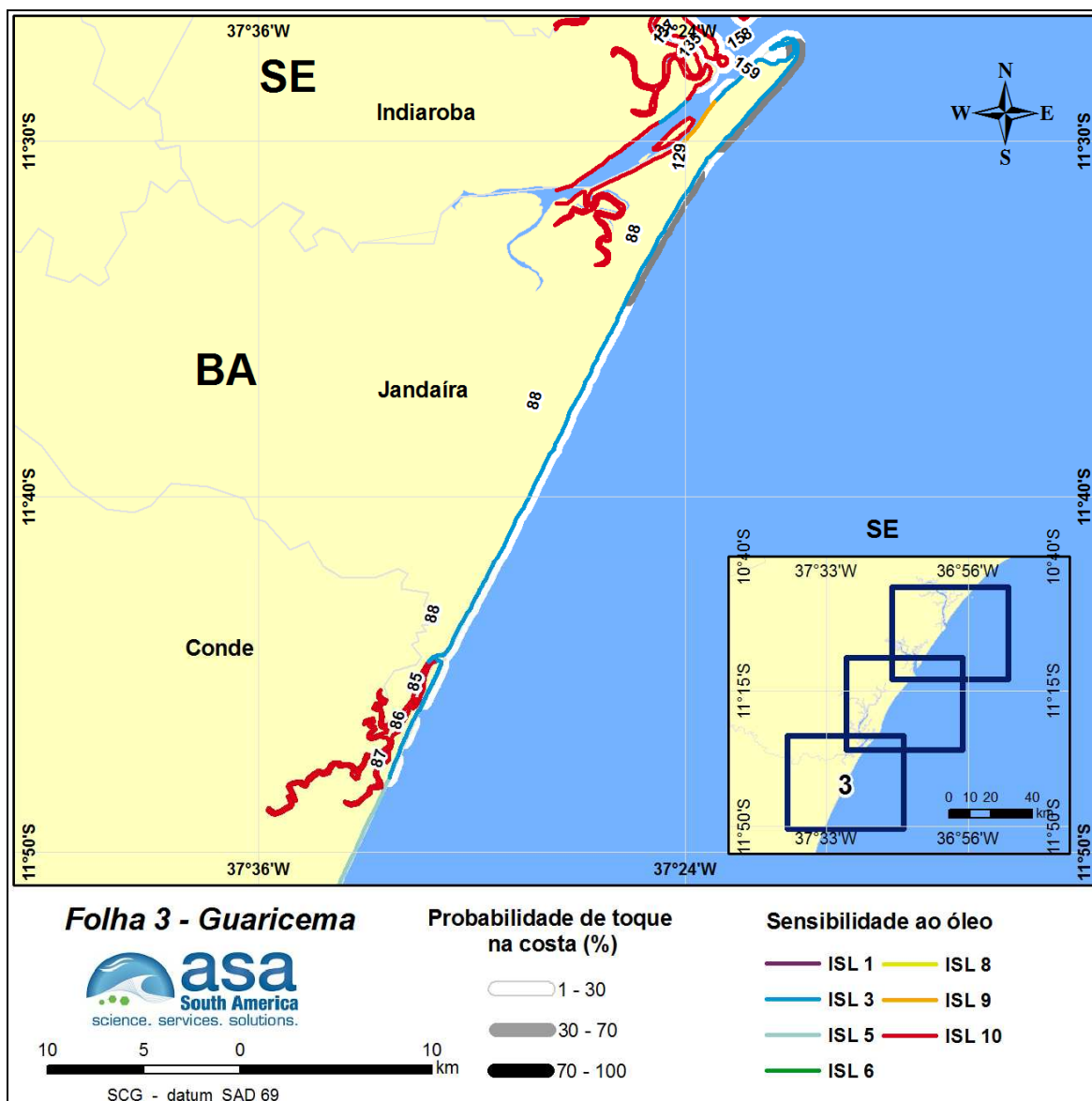


Figura III.3-4 - Probabilidade de toque do óleo na costa considerando a integração de todos os cenários simulados para o Campo de Guaricema, Bacia de Sergipe-Alagoas (Folha 03).

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 de Guaricema, Bacia de Sergipe-Alagoas.

ESTADO	MUNICÍPIO	CÓDIGO	ISL	PROBABILIDADE DE OLEO NA COSTA (%)	TEMPO MINIMO DE TOQUE NA COSTA (horas)
SE	Barra dos Coqueiros	26	8	1	36
	Barra dos Coqueiros	27	9	1	31
	Barra dos Coqueiros	32	3	35	16
	Barra dos Coqueiros	33	3	32	28
	Barra dos Coqueiros	29	6	1	27
	Barra dos Coqueiros	28	10	3	31
	Barra dos Coqueiros	30	3	34	17
	Aracaju	165	1	1	27
	Aracaju	166	1	1	27
	Aracaju	6	10	31	19
	Aracaju	9	9	1	139
	Aracaju	157	3	1	19
	Aracaju	159	3	100	6
	Aracaju	191	10	1	159
	Aracaju	192	10	1	27
	Aracaju	7	3	30	20
	Aracaju	8	1	30	21
	Aracaju	167	10	1	27
	Aracaju	5	9	31	19
	Aracaju	188	10	1	31
	Aracaju	189	10	1	32
	Aracaju	190	10	1	32
	Aracaju	161	3	48	11
	Aracaju	164	3	36	13
	Aracaju	158	10	3	19
	Aracaju	163	3	37	13
	Aracaju	162	3	36	13
	Aracaju	160	3	100	7
	Aracaju	168	10	1	32
	Aracaju	169	10	1	32
	Aracaju	170	10	1	32
	Aracaju	171	10	1	32
	Aracaju	172	10	1	32
	Aracaju	173	10	1	32
Aracaju	174	10	1	32	
Aracaju	175	10	1	32	
Aracaju	176	10	1	32	
Aracaju	177	10	1	32	
Aracaju	178	10	1	32	

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 de Guaricema, Bacia de Sergipe-Alagoas (continuação).

ESTADO	MUNICÍPIO	CÓDIGO	ISL	PROBABILIDADE DE OLEO NA COSTA (%)	TEMPO MÍNIMO DE TOQUE NA COSTA (horas)
SE	Aracaju	179	10	1	32
	Aracaju	180	10	1	32
	Aracaju	181	10	1	32
	Aracaju	182	10	1	32
	Aracaju	183	10	1	32
	Aracaju	184	10	1	32
	Aracaju	185	10	1	32
	Aracaju	186	10	1	32
	Aracaju	187	10	1	31
	Aracaju	3	3	35	13
	Aracaju	4	6	31	16
	Itaporanga d'ajuda	130	10	100	8
	Itaporanga d'ajuda	138	10	2	17
	Itaporanga d'ajuda	139	10	1	40
	Itaporanga d'ajuda	140	10	1	110
	Itaporanga d'ajuda	134	10	100	10
	Itaporanga d'ajuda	137	10	4	18
	Itaporanga d'ajuda	135	10	97	10
	Itaporanga d'ajuda	136	10	4	18
	Itaporanga d'ajuda	129	3	100	6
	Itaporanga d'ajuda	131	10	100	8
	Itaporanga d'ajuda	132	3	100	9
	Itaporanga d'ajuda	126	3	100	7
	Estância	113	10	1	101
	Estância	114	10	1	89
	Estância	115	10	19	63
	Estância	117	9	13	96
	Estância	118	10	13	96
	Estância	120	10	20	67
	Estância	121	10	24	45
	Estância	123	3	33	24
	Estância	119	10	19	67
	Estância	116	9	19	79
	Estância	122	10	20	67
	Estância	124	3	99	16
	Estância	125	3	100	11
	São Cristovão	141	10	1	656
	São Cristovão	145	10	1	38
	São Cristovão	147	10	8	19

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 de Guaricema, Bacia de Sergipe-Alagoas (continuação).

ESTADO	MUNICÍPIO	CÓDIGO	ISL	PROBABILIDADE DE OLEO NA COSTA (%)	TEMPO MINIMO DE TOQUE NA COSTA (horas)
SE	São Cristovão	150	10	3	23
	São Cristovão	156	10	1	83
	São Cristovão	148	10	10	19
	São Cristovão	149	10	7	23
	Santa Luzia do Itanhy	107	10	1	276
	Indiaroba	198	10	18	53
	Indiaroba	100	10	8	78
	Indiaroba	103	10	4	282
	Indiaroba	104	3	4	282
	Indiaroba	101	10	8	78
	Conde	84	5	1	81
	Conde	85	3	3	81
	Conde	86	10	3	81
	Conde	87	10	3	81
	Jandaira	88	3	35	28
	Jandaira	92	3	1	654
	Jandaira	93	3	1	654
	Jandaira	90	3	1	50
	Jandaira	89	3	27	34

III.4 - ANÁLISE DE VULNERABILIDADE INTEGRADA

O mapa de vulnerabilidade do 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 de Guaricema. Os contornos de probabilidade de óleo chegam a atingir desde o Município de Barra dos Coqueiros (SE) até Conde (BA), passando pelos estuários dos rios Sergipe, Vaza-Barris e Real/Piauí.

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 Capítulo II e praias com importância turística e recreacional, como as praias de Caueira e Abais (70-100%).

Os estuários dos Rios Sergipe, Vaza-Barris e Real/Piauí também apresentam probabilidade de toque de 0-30%, 70-100% e 30-70%, 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 Guaricema, 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 relatório “Modelagem do Transporte e Dispersão de Óleo no Mar para o Campo Guaricema, Bacia de Sergipe-Alagoas” (ASA, 2011).

Foram simulados cenários probabilísticos de derrames de óleo, para as fases de instalação, produção e perfuração, considerando seis pontos de risco localizado no Campo de Guaricema, 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 (SE) até Conde (BA), passando pelos estuários dos rios Sergipe, Vaza-Barris e Real/Piauí. 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 de Caueira e Abais (70-100%).

Os estuários dos Rios Sergipe, Vaza-Barris e Real/Piauí também apresentam probabilidade de toque de 0-30%, 70-100% e 30-70%, respectivamente. O tempo mínimo para que o óleo atinja a costa é de 8 horas tanto para inverno quanto para verão. Considerando a análise integrada, a área de estudo apresenta média vulnerabilidade a vazamentos de óleo, no entanto alguns locais de mangue no interior dos estuários 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 dos Grupos 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 apresentados no Quadro IV.2.1-1 a seguir:

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 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	Grupo de Operações da U.M. - 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 a seguir apresenta as etapas de realização dos exercícios simulados de resposta.

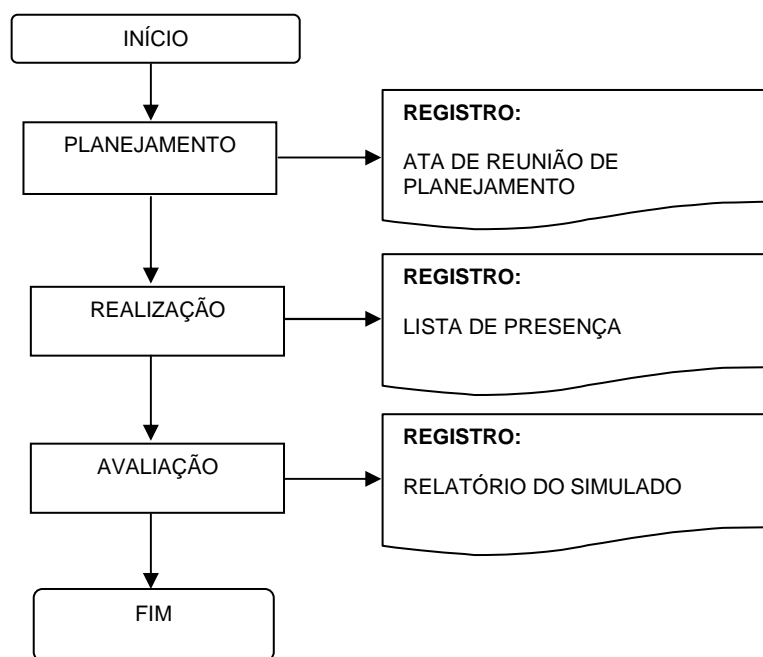


Figura IV.2.2-1 - Planejamento do simulado

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, no 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.