

Plano Estratégico de Proteção e Limpeza da Costa

Atividade de Perfuração Marítima Exploratória no Bloco BM-S-8
Bacia de Santos.

Desenvolvido para:



Rev.00 – Dezembro, 2016.

WITT|O'BRIEN'S

Witt|O'Brien's Brasil www.wittobriens.com.br

Rua da Glória, 306 - 13º Andar | Glória

Rio de Janeiro - RJ | Brasil

CEP 20.241-180

T: +55 (021) 3032-6750 / 3032-6762

Linha de Emergência:

0800-OBRIENS [0800-6274367]

CONTROLE DE REVISÕES

Rev.	Data	Descrição	Elaboração
00	Dezembro/2016	Documento original	Witt O'Brien's Brasil

ÍNDICE

1. APRESENTAÇÃO.....	1
2. OBJETIVOS	2
OBJETIVO GERAL.....	2
OBJETIVOS ESPECÍFICOS	2
3. METODOLOGIA.....	3
ETAPAS DO DESENVOLVIMENTO DO PEPLC	3
ÍNDICES DE SENSIBILIDADE DO LITORAL.....	6
CRITÉRIOS PARA CLASSIFICAÇÃO DE ATRIBUTOS.....	8
4. ESPECIFICIDADES DO PLANO	13
ÁREA DE ABRANGÊNCIA	13
ÁREAS PRIORITÁRIAS PARA PROTEÇÃO	13
EQUIPAMENTOS E PROCEDIMENTOS BÁSICOS DE RESPOSTA	15
AVALIAÇÃO DAS TÉCNICAS DE LIMPEZA DA COSTA	17
SAÚDE E SEGURANÇA DAS OPERAÇÕES DE PROTEÇÃO E LIMPEZA DE COSTA	20
TEMPO DE RESPOSTA.....	21
5. MAPAS E FICHAS ESTRATÉGICAS DE RESPOSTA.....	23
6. CONSIDERAÇÕES FINAIS E RECOMENDAÇÕES.....	24
7. EQUIPE TÉCNICA.....	25
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	26

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1 - Índices de Sensibilidade do Litoral	7
Tabela 2 - Classificação granulométrica de sedimento conforme NBR 6502 (ABNT, 1995).....	8
Tabela 3 – Classificação de declividade (NOAA, 2002)	10
Tabela 4 - Largura da faixa de areia em maré baixa (ARAÚJO & COSTA, 2008 <i>apud</i> SILVA <i>et al.</i> , 2011)	11
Tabela 5 – Área de Abrangência do PEPLC.....	13
Tabela 6 - Áreas prioritárias para proteção na área de abrangência do PEPLC.....	14
Tabela 7 – Lista de equipamentos disponíveis nas bases da Oceanpact para proteção e limpeza da costa.	15
Tabela 8 - Procedimentos básicos para contenção e recolhimento de óleo e proteção de áreas vulneráveis	16
Tabela 9 – Cálculo do tempo de resposta para os municípios com probabilidade superior a 30% de serem atingidos no cenário de pior caso para a atividade de perfuração marítima no Bloco BM-S-8.	21
Tabela 10 – Comparação entre a diferença do tempo para o toque de óleo na costa em cada município (TT) e o tempo contingencial (TC) com o Tempo de Resposta (TR)	22

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 - Etapas de desenvolvimento do PEPLC	3
Figura 2 - Componentes do Plano Estratégico de Proteção e Limpeza da Costa.....	5
Figura 3 - Árvore de decisão aplicada para avaliação do potencial de uso da área	12

APÊNDICES E ANEXOS

Apêndice I – Mapas Estratégicos

Anexo I – Fichas Estratégicas de Resposta

SIGLAS E ABREVIações

Sigla / Abreviação	Significado
Cartas SAO	Cartas de Sensibilidade Ambiental ao Óleo
CETESB	Companhia Ambiental do Estado de São Paulo
CGPEG/DILIC/IBAMA	Coordenação Geral de Petróleo e Gás / Diretoria de Licenciamento Ambiental / Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis
EPI	Equipamento de Proteção Individual
FER	Ficha Estratégica de Resposta
IMO	Organização Marítima Internacional (<i>International Maritime Organization</i>)
IPIECA	Associação Internacional da Indústria do Petróleo para o Meio Ambiente (<i>International Petroleum Industry Environmental Conservation Association</i>)
ISL	Índice de Sensibilidade do Litoral
MMA	Ministério do Meio Ambiente
NOAA	Administração Oceânica e Atmosférica Nacional (<i>National Oceanic and Atmospheric Administration</i> (Estados Unidos))
PEI	Plano de Emergência Individual
PEPLC	Plano Estratégico de Proteção e Limpeza da Costa
SCAT	Técnica de Avaliação e Limpeza da Costa (<i>Shoreline Cleanup and Assessment Technique</i>)
TA	Tempo Estimado de Acionamento
TM	Tempo Estimado de Mobilização
TI	Tempo Estimado de Instalação/Início Da Resposta
TD	Tempo Estimado de Deslocamento
TR	Tempo Estimado de Resposta
TT	Tempo de Toque de Óleo na Costa
TC	Tempo Contingencial

1. APRESENTAÇÃO

O Plano Estratégico de Proteção e Limpeza da Costa (PEPLC) representa uma importante ferramenta técnico-gerencial para a priorização de ambientes a serem protegidos em caso de derramamento de óleo no mar, onde devam ser aplicadas ou concentradas ações de resposta. O uso de procedimentos de proteção e, quando aplicável, limpeza da costa, elaborados em conformidade com a legislação brasileira vigente, visa à redução tanto das consequências do derrame de óleo ao meio ambiente quanto dos esforços de limpeza.

A partir de fichas e mapas estratégicos, este trabalho orienta os profissionais envolvidos no atendimento à emergência e norteia a elaboração de táticas de resposta, levando em consideração as especificidades de cada localidade coberta pelo estudo. Além dos métodos de proteção e limpeza recomendados, o Plano fornece informações gerais sobre a infraestrutura local, tais como hospitais, portos e aeroportos próximos, e as condições de acesso de cada ponto do litoral mapeado, auxiliando o planejamento de equipes táticas.

De acordo com a Nota Técnica nº 03 de 2013 CGPEG/DILIC/IBAMA, o presente Plano foi elaborado para a linha de costa com probabilidade superior a 30% de serem atingidas por um derramamento de óleo no mar, considerando o pior cenário acidental, durante a atividade de perfuração marítima exploratória da Statoil Brasil Óleo e Gás Ltda. ("Statoil"), no Bloco BM-S-8, Bacia de Santos.

Vale ressaltar que em 30 de agosto de 2013, o Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA) e o Instituto Brasileiro de Petróleo, Gás e Biocombustíveis (IBP) assinaram um Acordo de Cooperação Técnica (ACT) que prevê a capacitação e o aprimoramento do processo de avaliação de impactos ambientais e o aperfeiçoamento da gestão ambiental, relacionados às atividades de exploração e produção de petróleo e gás.

No âmbito do ACT celebrado entre os 02 (dois) institutos, foi desenvolvido o Projeto de Proteção e Limpeza de Costa (PPLC), quando foi realizado um robusto levantamento de dados secundários de toda costa brasileira, através de pesquisa bibliográfica de publicações oficiais relacionadas com o tema. Cartas náuticas, Cartas de Sensibilidade Ambiental ao Óleo (Cartas SAO), imagens de satélites e sites oficiais são exemplos de fontes utilizadas. Diversas campanhas de campo foram conduzidas de modo a validar e complementar as informações secundárias, adicionando o olhar dos especialistas técnicos além de alimentar o banco de dados com fotografias georreferenciadas das localidades de costa e das ilhas costeiras mapeadas para este projeto.

Todo conhecimento gerado pelo projeto foi consolidado e integrado em um banco de dados georreferenciado, de modo a permitir uma análise detalhada, mas ágil, da região eventualmente afetada por um derramamento de óleo. Este banco de dados denomina-se Mapeamento Ambiental para Resposta à Emergência no Mar (MAREM).

A Statoil utilizou o MAREM como base para o desenvolvimento do presente Plano.

2. OBJETIVOS

OBJETIVO GERAL

O PEPLC da Statoil desenvolvido para a atividade de perfuração marítima exploratória no Bloco BM-S-8 tem como objetivo geral reunir informações que subsidiarão a tomada de decisão por parte da empresa no que diz respeito às estratégias de proteção e limpeza da costa. Tais estratégias devem ser adotadas em caso de acidentes com derramamento de óleo no mar, visando à mitigação das possíveis consequências ambientais de tal evento.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Os objetivos específicos deste PEPLC são:

- Apresentar mapas com informações georreferenciadas que sirvam como guia estratégico no caso de um derramamento de óleo no mar;
- Identificar áreas que devam ser prioritariamente protegidas;
- Identificar potenciais áreas de coleta de óleo;
- Expor as condições de acesso e registro fotográfico para uso das equipes operacionais;
- Listar informações úteis para cada município mapeado, englobando contatos de hospitais, portos e aeroportos existentes na região;
- Indicar aspectos físicos, bióticos e socioeconômicos observados em cada localidade; e
- Recomendar estratégias de proteção e limpeza dos diferentes ecossistemas costeiros encontrados na região com probabilidade mínima considerada de chegada de óleo.

3. METODOLOGIA

ETAPAS DO DESENVOLVIMENTO DO PEPLC

O PEPLC foi desenvolvido em 05 (cinco) principais etapas, seguindo a metodologia ilustrada na **Figura 1**.

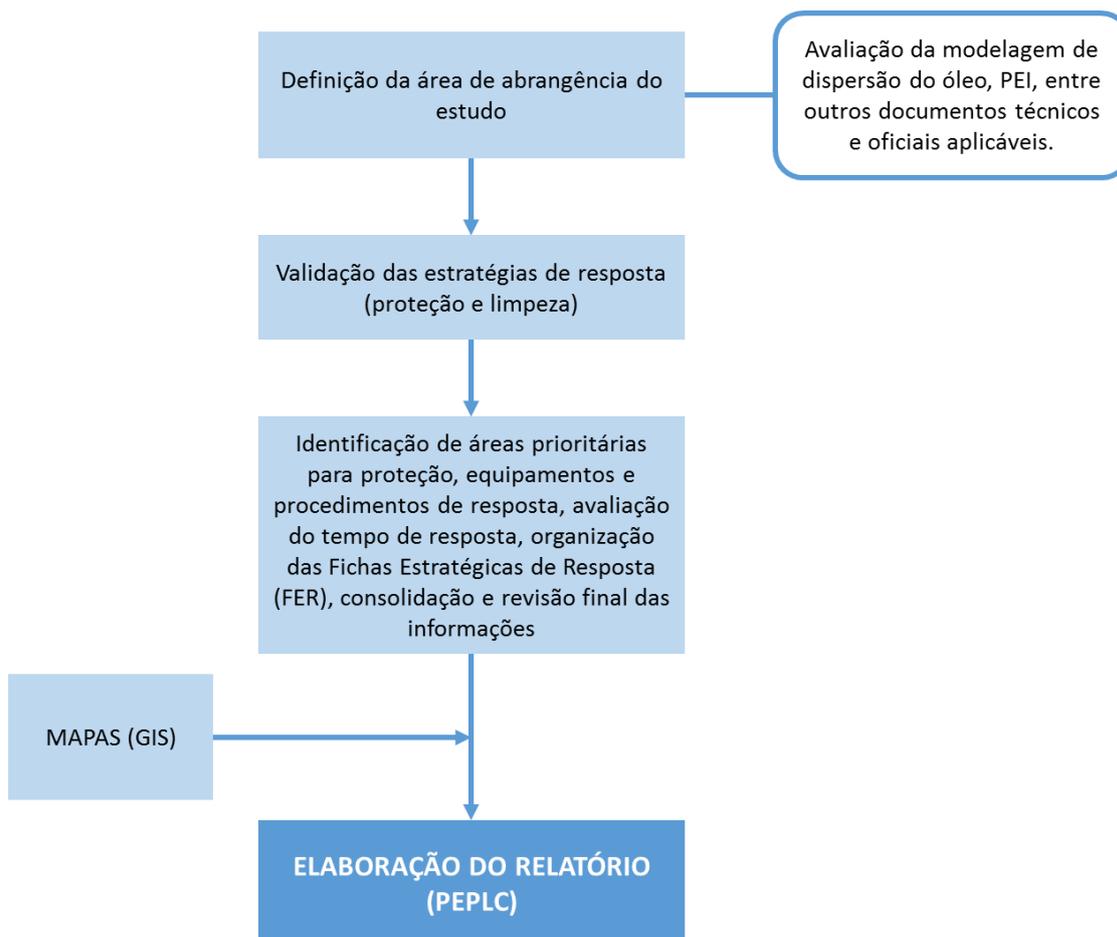


Figura 1 - Etapas de desenvolvimento do PEPLC

A primeira etapa consiste na determinação da área de abrangência do estudo, correspondente aos municípios com probabilidade de toque de óleo acima de 30%, conforme estabelecido na Nota Técnica Nº 03/2013 – CGPEG/DILIC/IBAMA. Tais municípios foram indicados com base nos resultados da modelagem matemática de dispersão de óleo elaborada para o cenário de pior caso previsto para a atividade.

As etapas seguintes se basearam nos dados e metodologia desenvolvidos pelo Projeto de Proteção e Limpeza de Costa (PPLC), criado no âmbito do Acordo de Cooperação Técnica celebrado entre IBAMA

e IBP. O PPLC realizou um robusto levantamento de dados de toda costa brasileira, através de pesquisa bibliográfica de publicações oficiais relacionadas com o tema. Cartas náuticas, Cartas de Sensibilidade Ambiental ao Óleo (Cartas SAO), imagens de satélites e sites oficiais são exemplos de fontes utilizadas.

Visando a aquisição *in situ* de dados primários, foram realizadas visitas de campo em toda a linha de costa e ilhas costeiras brasileiras. Os trabalhos de campo foram conduzidos, de modo a obter informações *in loco* para verificar e complementar os dados secundários levantados anteriormente. Foram levantadas as seguintes informações para cada trecho do litoral:

- Levantamento do tipo de costa para definição/confirmação do Índice de Sensibilidade do Litoral ao óleo;
- Identificação do(s) ecossistema(s) predominante(s) e fisionomia(s) presente(s);
- Identificação da presença de recursos biológicos sensíveis (foz de rio, manguezal etc.);
- Identificação da ocorrência de recursos socioeconômicos relevantes (áreas turísticas, pesqueiras, de maricultura);
- Avaliação e validação das condições de acesso;
- Avaliação e identificação de locais com potencial para áreas de coleta / áreas de apoio;
- Identificação das estratégias de resposta (proteção e limpeza da costa), levando em consideração as especificidades de cada área;
- Registro fotográfico georreferenciado e obtenção de informações complementares.

As campanhas de campo, que subsidiaram a elaboração deste Plano, foram realizadas entre os anos de 2008 e 2016 no âmbito do projeto PPLC, cujos dados levantados foram compilados no formato de Fichas Estratégicas de Resposta, que constituem o Banco de Dados Integrado (MAREM), utilizado como fonte deste Plano.

Em seguida, com o objetivo de tornar este plano funcional para equipes de gerenciamento e resposta a incidentes, as informações do PPLC foram consolidadas em Fichas Estratégicas de Resposta (FERs). Nessas fichas são apresentados detalhes sobre cada segmento litorâneo (praia e/ou ilha), tais como: localização, acesso, aspectos físicos, bióticos e socioeconômicos, ISL e estratégias de proteção e limpeza da costa baseadas nas recomendações contidas em IPIECA (1998-2008), Fingas (2000), NOAA (2010), POLARIS (2011) e CETESB (2012). As FERs são complementadas ainda por fichas de informações úteis de cada município da área de abrangência, contendo o telefone de contato e a localização de hospitais, portos, aeroportos e defesa civil.

Com base na compilação das informações obtidas nos levantamentos secundários e primários, foram definidas as áreas prioritárias para proteção dentro da área de abrangência do projeto. Posteriormente, utilizando como referência o Plano de Emergência Individual da atividade, foram identificados os equipamentos previstos para proteção e limpeza da costa, além de suas respectivas localizações para o cálculo dos tempos de resposta.

Para a obtenção de uma visão integrada dos dados coletados, na quarta etapa foram elaborados mapas georreferenciados que, em conjunto com as Fichas Estratégicas de Resposta, servem como guia no caso de uma emergência.

O produto final deste trabalho, consolidado na quinta etapa, consiste em um relatório composto por (i) parte descritiva, onde são apresentadas a área de abrangência, a metodologia, as áreas prioritárias para proteção, e os equipamentos, procedimentos e tempos de resposta; (ii) mapas georreferenciados (**Apêndice I**); e (iii) Fichas Introdutórias de cada município e Fichas Estratégicas de Resposta, provenientes do Banco de Dados Integrado do PPLC (mencionado no Capítulo 1), e o Glossário explicativo dos termos utilizados nas Fichas (**Anexo I**), formando o Plano Estratégico de Proteção e Limpeza da Costa (**Figura 2**).

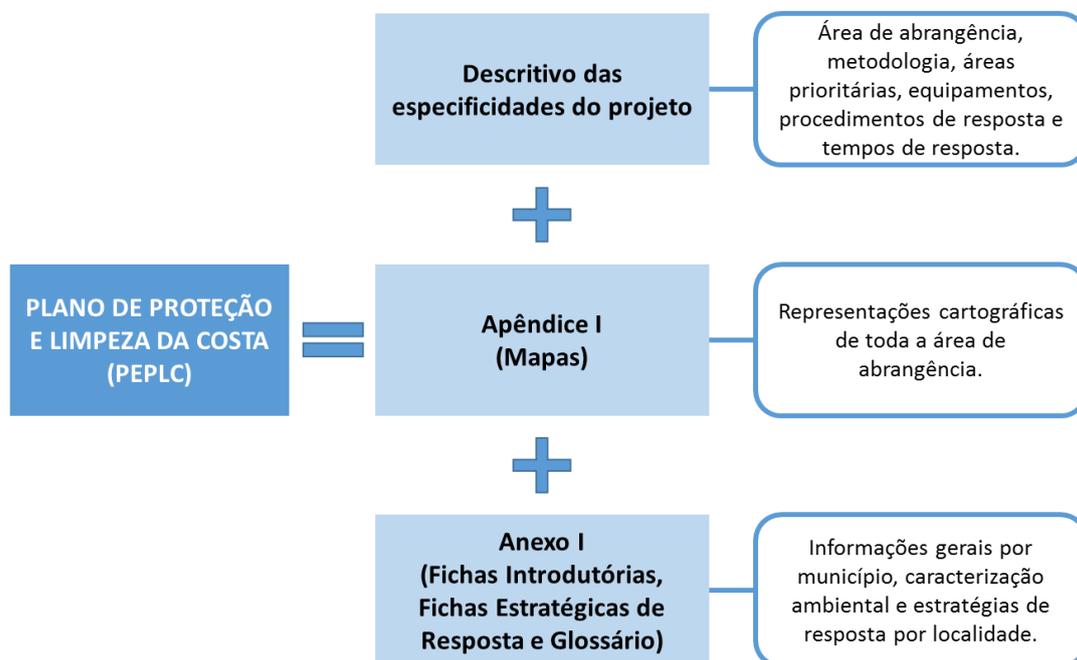


Figura 2 - Componentes do Plano Estratégico de Proteção e Limpeza da Costa.

Cabe mencionar que as análises realizadas neste documento são baseadas nas condições ambientais observadas durante os dias de trabalho de campo realizados para o MAREM, dessa forma, as informações aqui contidas devem ser revalidadas na ocorrência real de um acidente.

ÍNDICES DE SENSIBILIDADE DO LITORAL

Para avaliar a sensibilidade dos diferentes tipos de ecossistemas presentes na área de abrangência do estudo é utilizada a classificação do Índice de Sensibilidade do Litoral (ISL). Este parâmetro é descrito nas Cartas de Sensibilidade Ambiental ao Óleo, elaborados pelo MMA (2007, 2010) com base nas normas editadas pela NOAA (2002) e pelo IMO (2008), e adaptados aos habitats e feições costeiras brasileiras. Os diversos tipos de segmentos litorâneos são classificados em uma escala crescente de sensibilidade que varia de 1 a 10.

A representação cartográfica dos dados de ISL apresentada pelo MMA (2007, 2010) é disponibilizada na escala de até 1:50.000, enquanto para o presente estudo a classificação deste índice foi realizada de modo a permitir uma utilização em escala de até 1:25.000, o que possibilita maior detalhamento nas análises. Desta forma, as eventuais diferenças encontradas entre as classificações de ISL mencionadas neste Plano e nos atlas do MMA se devem à variação da escala da informação utilizada no processo de classificação.

No caso do projeto PPLC, os ISLs foram definidos com o recurso de imagens de satélite de média e alta resolução e validados através dos trabalhos de campo.

A **Tabela 1** apresenta a classificação dos tipos de costa de acordo com a sensibilidade relativa ao derramamento de óleo, utilizando o código de cores estabelecido pelo MMA (2010).

Tabela 1 - Índices de Sensibilidade do Litoral

Índice	Cor	Tipos de Costa
1		A. Costões rochosos lisos, de alta declividade, expostos B. Falésias em rochas sedimentares, expostas C. Estruturas artificiais lisas (paredões marítimos artificiais), expostas
2		A. Costões rochosos lisos, de declividade média a baixa, expostos B. Terraços ou substratos de declividade média, expostos (terraço ou plataforma de abrasão, terraço arenítico exumado bem consolidado etc.)
3		A. Praias dissipativas de areia média a fina, expostas B. Faixas arenosas contíguas à praia, não vegetadas, sujeitas à ação de ressacas (restingas isoladas ou múltiplas, feixes alongados de restingas tipo "long beach") C. Escarpas e taludes íngremes (formações do grupo Barreiras e Tabuleiros Litorâneos), expostos D. Campos de dunas expostas
4		A. Praias de areia grossa B. Praias intermediárias de areia fina a média, expostas C. Praias de areia fina a média, abrigadas
5		A. Praias mistas de areia e cascalho, ou conchas e fragmentos de corais B. Terraço ou plataforma de abrasão de superfície irregular ou recoberta de vegetação C. Recifes areníticos em franja
6		A. Praias de cascalho (seixos e calhaus) B. Costa de detritos calcários C. Depósito de tálus D. Enrocamentos ("rip-rap", guia corrente, quebra-mar) expostos E. Plataforma ou terraço exumado recoberto por concreções lateríticas (disformes e porosas)
7		A. Planície de maré arenosa exposta B. Terraço de baixa-mar
8		A. Escarpa / encosta de rocha lisa, abrigada B. Escarpa / encosta de rocha não lisa, abrigada C. Escarpas e taludes íngremes de areia, abrigados D. Enrocamentos ("rip-rap" e outras estruturas artificiais não lisas) abrigados
9		A. Planície de maré arenosa / lamosa abrigada e outras áreas úmidas costeiras não vegetadas B. Terraço de baixa-mar lamoso abrigado C. Recifes areníticos servindo de suporte para colônias de corais
10		A. Deltas e barras de rio vegetadas B. Terraços alagadiços, banhados, brejos, margens de rios e lagoas C. Brejo salobro ou de água salgada, com vegetação adaptada ao meio salobro ou salgado, apicum D. Marismas E. Manguezal (mangues frontais e mangues de estuários)

CRITÉRIOS PARA CLASSIFICAÇÃO DE ATRIBUTOS

Com o objetivo de minimizar a subjetividade durante o levantamento de dados primários, foram definidos critérios para a classificação dos atributos conferidos a cada localidade. Estes critérios são apresentados a seguir e sumarizados no glossário do projeto PPLC (**Apêndice I**).

Aspectos Físicos e Bióticos

Substrato

Os substratos encontrados nas zonas costeiras das áreas de estudo foram categorizados de acordo com a granulometria do sedimento, que se distingue quanto ao grau de permeabilidade e potencial de penetração do óleo. Em praias de areia fina, por exemplo, a penetração do óleo é geralmente menor que 10 cm, enquanto em sedimentos pouco selecionados, tais como praias mistas de areia e cascalho, a penetração é, normalmente, de 10 a 25 centímetros.

As características do sedimento afetam também a trafegabilidade de veículos. As praias de areia fina, que são tipicamente compactadas e duras, permitem mais facilmente o tráfego de carros ou caminhões com equipamentos, assim como máquinas pesadas que possam estar envolvidas em operações de limpeza.

A **Tabela 2** apresenta as categorias granulométricas de sedimento aplicadas neste estudo.

Tabela 2 - Classificação granulométrica de sedimento conforme NBR 6502 (ABNT, 1995)

Classificação	Tamanho/Composição	Visual
Lamoso	Menor que 0,06 mm	
Areia Fina	0,06 mm a 0,20 mm	

Tabela 2 - Classificação granulométrica de sedimento conforme NBR 6502 (ABNT, 1995)

Classificação	Tamanho/Composição	Visual
Areia Média	0,20 mm a 0,60 mm	
Areia grossa	0,60 mm a 2,0 mm	
Cascalho	2,0 mm a 60,0 mm	
Misto	Areia e cascalho ou conchas e fragmentos de corais	
Consolidado	Material sólido	

Exposição

A exposição de ambientes litorâneos geralmente foi dividida em 02 (duas) categorias: exposta ou abrigada.

São considerados expostas, ou de alta energia, ambientes litorâneos constituídos por costões rochosos ou praias oceânicas, com elevada taxa de circulação e renovação de água. Em regra, caracterizada por praias abertas, com zona de arrebatção bem desenvolvida e presença frequente de sistemas de dunas frontais (que podem variar quanto ao nível de desenvolvimento e quanto à presença de

vegetação fixadora), com sedimentos geralmente compostos por areia grossa, média e fina (MMA, 2006).

A alta energia em que são submetidos geralmente permite uma rápida limpeza natural do óleo, sendo os organismos habitantes mais adaptados às alterações ambientais.

Ambientes costeiros são considerados abrigados quando protegidos da ação direta das ondas por pontais, ilhas, quebra-mares, molhes, ou outros obstáculos naturais ou artificiais, apresentando assim baixa energia. Comumente apresenta sedimentos de granulometria fina (MMA, 2006). Nestes casos, a limpeza natural do óleo é muito mais lenta devido à baixa energia das ondas e correntes, sendo suas comunidades biológicas geralmente mais sensíveis às alterações ambientais.

Inclinação do substrato

A inclinação do substrato pode ser classificada como baixa, média ou alta, conforme detalhado na **Tabela 3**.

Tabela 3 – Classificação de declividade (NOAA, 2002)

Baixa	Média	Alta
< 5°	5° a 30°	> 30°

A principal importância do nível de declividade do litoral é o seu efeito na reflexão e quebra das ondas. Litorais muito inclinados levam ao rompimento abrupto e reflexão das ondas, com elevadas velocidades de espraiamento e refluxo na encosta ou face da praia. Nesses ambientes o tempo de permanência do óleo será, provavelmente, mínimo, com rápida limpeza natural da área atingida, a não ser que ocorra transposição das ondas (*overwash*), levando parte do óleo para a zona de supra litoral.

Costas de baixa declividade, como planícies de maré e faixas de mangue, não só estão sujeitas a níveis de energia mais baixos (tempo de permanência do óleo mais prolongado e menor ação de limpeza natural), como têm uma superfície intermarés que permite o estabelecimento de comunidades biológicas como, por exemplo, leitos de mexilhões e comunidades de plantas / algas etc. (NOAA, 1997).

Em ambientes protegidos, a declividade do litoral é um fator menos importante com relação ao impacto do óleo, exceto no aspecto de que as comunidades biológicas sensíveis têm maior área para o seu desenvolvimento onde as inclinações são menores.

Largura da praia

A **Tabela 4** apresenta as classificações atribuídas à largura da faixa de areia e os respectivos parâmetros adotados.

Tabela 4 - Largura da faixa de areia em maré baixa (ARAÚJO & COSTA, 2008 *apud* SILVA *et al.*, 2011)

Ausente	Estreita	Intermediária	Larga
Sem faixa de areia	< 10 m	10 – 30 m	> 30m

Aspectos Socioeconômicos

Infraestrutura

Para a classificação da infraestrutura presente nas localidades foram considerados os seguintes critérios, adaptados de MMA & MPO (2004):

- Sem infraestrutura – área não ocupada ou de ocupação bastante seletiva e regulamentada, com população fixa muito pequena ou inexistente; paisagem com alto grau de originalidade.
- Infraestrutura rural – área não ocupada ou com baixíssima ocupação, baixo adensamento populacional; presença de atividade agrícola; paisagem pouco antropizada.
- Infraestrutura suburbana – área não totalmente ocupada, baixa densidade de construções e/ou população; paisagem não totalmente antropizada.
- Infraestrutura urbana – área com alto adensamento de construções e/ou de população fixa ou flutuante (com elevado adensamento sazonal), ocupados por construções verticalizadas, paisagem totalmente antropizada.

Uso da Área

As áreas avaliadas neste estudo foram ainda classificadas de acordo com 09 (nove) categorias de uso: recreacional, turística, residencial, comercial, industrial, de pesca/maricultura, militar, de pesquisa ou indeterminado (quando nenhuma característica relativa às demais categorias pode ser constatada em campo ou a partir de dados secundários).

Aspectos Operacionais

Para avaliar o potencial de uso da área durante a resposta à emergência foram adotados os critérios descritos na árvore de decisão da **Figura 3**. Seguindo tais critérios os segmentos de litoral foram classificados como áreas prioritárias para proteção ou como áreas de uso a ser definido de acordo com

o cenário do acidente. Neste caso, também é avaliado se a localidade atende aos requisitos mínimos para ser utilizada como área de coleta/área de apoio.

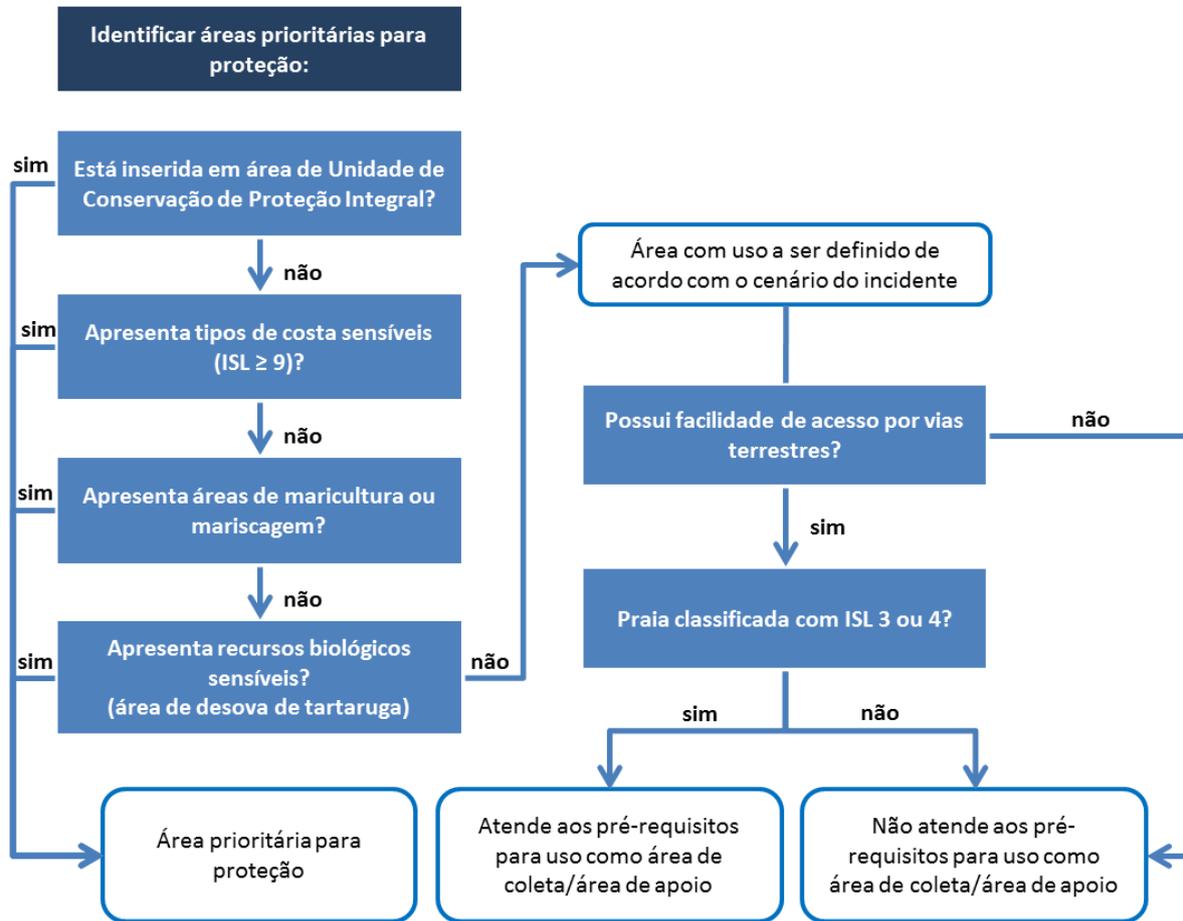


Figura 3 - Árvore de decisão aplicada para avaliação do potencial de uso da área

4. ESPECIFICIDADES DO PLANO

ÁREA DE ABRANGÊNCIA

As localidades caracterizadas no presente Plano foram selecionadas com base na modelagem matemática de dispersão de óleo para o cenário de pior caso previsto para atividade de perfuração marítima exploratória no Bloco BM-S-8. Foram selecionados os municípios costeiros que apresentam probabilidade de toque de óleo acima de 30%, considerando os resultados de ambas as condições (verão e inverno), de acordo com o requerimento da Nota Técnica Nº 03/2013. Deve-se ressaltar que há possibilidade de toque acima de 30% apenas para o Período 1.

Esta área compreende 08 municípios do litoral de Santa Catarina, conforme **Tabela 5** a seguir.

Tabela 5 – Área de Abrangência do PEPLC

Estado	Município
Santa Catarina	Porto Belo
	Bombinhas
	Florianópolis
	Palhoça
	Paulo Lopes
	Garopaba
	Imbituba
	Laguna

ÁREAS PRIORITÁRIAS PARA PROTEÇÃO

Conforme descrito na seção 3 deste Plano, as áreas prioritárias para proteção foram identificadas a partir da avaliação da sensibilidade dos ecossistemas em relação ao óleo e através da aplicação da árvore de decisão apresentada na **Figura 3**.

Ambientes inseridos em Unidades de Conservação de Proteção Integral, caracterizados com ISL alto (≥ 9), utilizados para a prática de maricultura ou mariscagem ou, ainda, que abriguem áreas de desova de tartarugas marinhas (CONAMA, 1996) deverão ser protegidos de forma prioritária.

No entanto, é importante observar que em caso de um real evento acidental com vazamento de óleo no mar, as prioridades devem ser revistas de acordo com a magnitude do acidente, com o comportamento da mancha de óleo e com a validação sazonal de existência de aspectos de sensibilidade.

As áreas prioritárias para proteção encontradas na área de abrangência do presente Plano estão listadas na **Tabela 6**.

Tabela 6 - Áreas prioritárias para proteção na área de abrangência do PEPLC

Localidade	Município	Estado	Justificativa de priorização	Mapa estratégico	Ficha Estratégica
Ilha dos Lobos	Laguna	Santa Catarina	Área de maricultura	02	Ficha própria
Reserva Biológica da Praia do Rosa	Imbituba	Santa Catarina	Unidade de Conservação de Proteção Integral	3	Praia do Rosa
Parque Municipal da Lagoinha do Leste	Florianópolis	Santa Catarina	Unidade de Conservação de Proteção Integral	04	Praia da Lagoinha do Leste
Parque Natural municipal das Dunas na Lagoa da Conceição	Florianópolis	Santa Catarina	Unidade de Conservação de Proteção Integral	05	Praia da Joaquina
Parque Natural Municipal da Galheta	Florianópolis	Santa Catarina	Unidade de Conservação de Proteção Integral	05	Praia da Galheta
Parque Estadual do Rio Vermelho	Florianópolis	Santa Catarina	Unidade de Conservação de Proteção Integral	05	Praia da Barra da Lagoa Praia de Moçambique
Foz do Rio Capivari	Florianópolis	Santa Catarina	ISL 10	06	Praia dos Ingleses
Ilhas das Aranhas	Florianópolis	Santa Catarina	Área de maricultura	05	Ficha própria
Reserva Biológica Marinha do Arvoredo	Florianópolis Bombinhas	Santa Catarina	Unidade de Conservação de Proteção Integral	06	Calhau de São Pedro Ilha do Arvoredo Ilha da Galé Filhotes Ilha Deserta Praia do Mariscal
Parque Estadual da Serra do Tabuleiro	Garopaba, Palhoça, Florianópolis, Paulo Lopes	Santa Catarina	Unidade de Conservação de Proteção Integral	03 e 04	Praia do Siriú Praia da Gamboa Praia da Guarda do Embaú Praia do Evoril Prainha da Guarda Ponta do Papagaio Praia do Sonho Praia de Araçatuba Praia Pedras Altas Praia do Pontal Praia Barra do Aririú Ilhas do Andrade Praia dos Naufragados Ilha do Largo

EQUIPAMENTOS E PROCEDIMENTOS BÁSICOS DE RESPOSTA

Como descrito no Plano de Emergência Individual, integrante do EAP (Estudo Ambiental de Perfuração) desenvolvido para a atividade de perfuração marítima exploratória no Bloco BM-S-8, Bacia de Santos, a Statoil mantém um inventário de equipamentos de resposta dedicados e prontamente disponíveis para atender a qualquer acidente de derramamento de óleo proveniente de suas atividades. Adicionalmente, mediante a eventual ocorrência de incidentes de grande magnitude e complexidade, a empresa poderá ainda obter recursos adicionais da *Oil Spill Response Limited (OSRL)*, através de contrato firmado globalmente com esta finalidade.

Para as atividades na Bacia de Santos, a Statoil utilizará os recursos localizados nas bases operacionais de resposta à emergência da empresa Oceanpact¹. Estes recursos consistem basicamente em barreiras de contenção para águas abrigadas, recolhedores de óleo, material absorvente (barreiras, mantas) e aqueles necessários para limpeza de praias como pás, ancinhos, bombas de sucção e ainda para jateamento de costões rochosos ou pedras. A **Tabela 7** apresenta uma lista de materiais que estarão disponíveis nas bases da Oceanpact em São Francisco do Sul/SC e Itapoá/SC para proteção e limpeza da costa, mas que podem não estar limitados a estes e será revisada antes do início da operação.

Tabela 7 – Lista de equipamentos disponíveis nas bases da Oceanpact para proteção e limpeza da costa.

Equipamento	São Francisco do Sul	Porto de Itapoá
Barreira de contenção portuária	400 m	1.600 m
Barreira absorvente	600 m	1.600 m
Manta absorvente	2.000 unidades	-
Turfa orgânica	50 kg	750 kg
Absorvente sintético	05 rolos	-
Skimmer com 30 m ³ /h de capacidade de recolhimento (com bomba e acessórios)	01 unidade	01 unidade
Embarcação de apoio	01 unidade	01 unidade
Tanque autoportante de 15 m ³	-	01 unidade

A definição das estratégias para proteção de áreas vulneráveis deverá ser feita com base nas informações provenientes de monitoramento e avaliação da dispersão e deriva do óleo no mar e obtenção e atualização de informações relevantes. Tais estratégias deverão considerar o

¹ A Statoil não possui contrato de exclusividade com a Oceanpact.

deslocamento previsto da mancha, identificação de áreas de coleta de óleo e de áreas prioritárias para proteção, acionamento dos recursos de resposta necessários e o devido suporte logístico.

Os procedimentos básicos para proteção de áreas sensíveis são apresentados na **Tabela 8**. Cabe ressaltar que os equipamentos e procedimentos indicados neste documento são orientações gerais baseadas no Plano de Emergência Individual da atividade de perfuração em questão e nos relatórios sobre Impactos Biológicos da Poluição por Óleo publicados pela IPIECA (1998-2008).

Tabela 8 - Procedimentos básicos para contenção e recolhimento de óleo e proteção de áreas vulneráveis

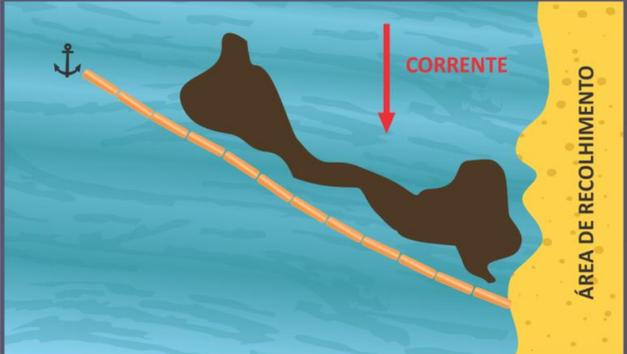
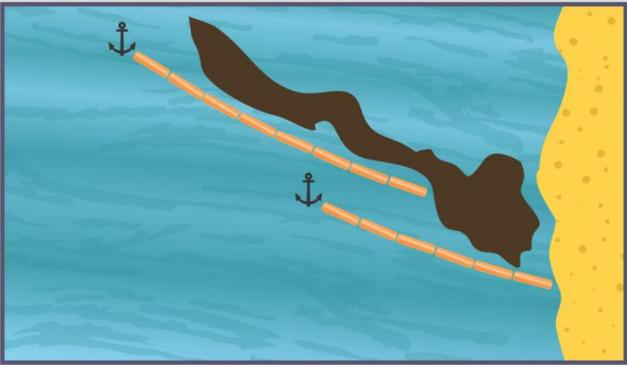
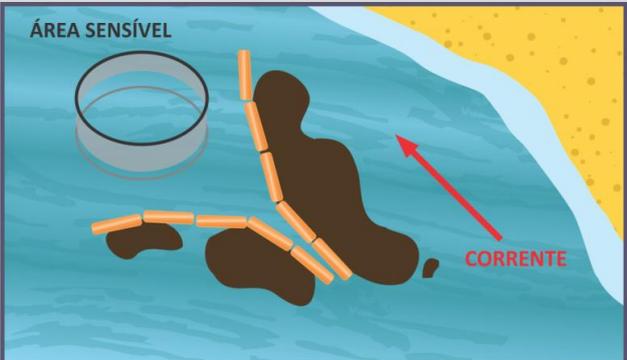
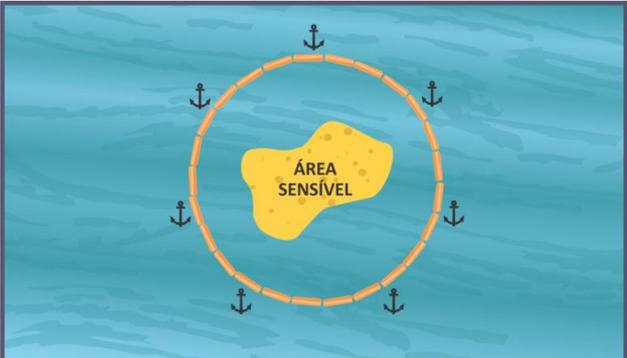
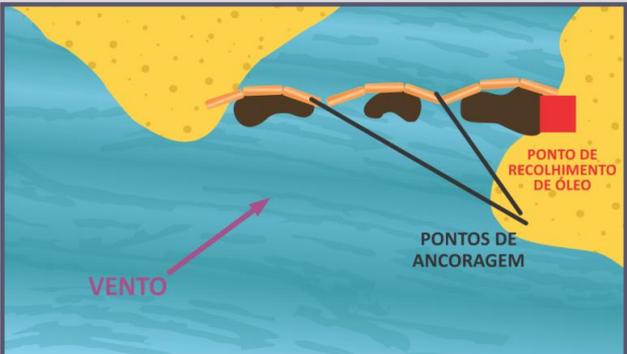
Procedimento	Representação gráfica (exemplos)
<p>Deflexão do óleo</p> <p>Consiste no posicionamento de barreiras de contenção com o objetivo de desviar o óleo de ecossistemas mais sensíveis, preservando-os do impacto por óleo.</p>	
<p>Direcionamento do óleo para áreas de recolhimento</p> <p>Posicionamento de barreiras de contenção com o objetivo de desviar o óleo para locais de maior facilidade de recolhimento do óleo e menor sensibilidade ambiental ao impacto, preservando os ecossistemas mais sensíveis.</p>	
<p>Deflexão do óleo em cascata</p> <p>Direcionamento do óleo para áreas de recolhimento ou desvio do óleo de ecossistemas sensíveis através do lançamento de barreiras de contenção em formação de cascata. Esta estratégia é utilizada quando a área a ser contemplada é muito extensa para utilização de apenas uma barreira de contenção.</p>	

Tabela 8 - Procedimentos básicos para contenção e recolhimento de óleo e proteção de áreas vulneráveis

Procedimento	Representação gráfica (exemplos)
<p>Formação Chevron</p> <p>Posicionamento de barreiras de contenção com o objetivo de desviar o óleo para o mar ou para locais notoriamente menos sensíveis ao impacto por óleo, preservando os ecossistemas mais sensíveis. Ambos os casos tem como objetivo o recolhimento posterior, em terra ou no mar.</p>	
<p>Cerco completo</p> <p>Consiste no posicionamento de barreiras de contenção ao longo de todo o perímetro da área a ser protegida, isolando-a das águas adjacentes e preservando-a do impacto por óleo.</p>	
<p>Exclusão</p> <p>Consiste no posicionamento de barreiras de contenção em pequenas entradas de lugares sensíveis, protegendo seu interior. Esta técnica acumula o óleo possibilitando o recolhimento posterior.</p>	

Esquemas adaptados de Oil Spill Response (2011).

AVALIAÇÃO DAS TÉCNICAS DE LIMPEZA DA COSTA

Uma vez identificada a possibilidade de toque de óleo na costa, a equipe de SCAT (*Shoreline Cleanup Assessment Technique*) será mobilizada para avaliação da área, inclusive para a identificação/validação dos ecossistemas a serem atingidos. Esta pré-avaliação auxilia o planejamento e preparação das equipes operacionais, por levantar informações mais detalhadas e atualizadas sobre os acessos a localidade, a sensibilidade e fauna local, a infraestrutura existente, os objetivos e métodos de limpeza possíveis, restrições operacionais, entre outros aspectos relevantes.

Com a confirmação da chegada do óleo na costa, a equipe de SCAT retoma o trabalho de avaliação, mas agora verificando a condição do óleo presente nos ecossistemas atingidos e direcionando a continuidade das operações. Em um terceiro momento, após a finalização das atividades, a equipe de SCAT realizará uma última inspeção de cada localidade, de modo a identificar a necessidade de mais algum procedimento de limpeza. Após confirmação, as equipes operacionais são novamente mobilizadas. Caso não seja identificada a necessidade, o encerramento das operações de limpeza é sugerido ao comando da resposta.

Em relação às técnicas de limpeza da costa, os procedimentos previstos neste Plano foram adaptados das recomendações publicadas pela IPIECA (1998-2008), Fingas (2000), NOAA (2010), POLARIS (2011) e CETESB (2012), considerando os diferentes ISLs que classificam os ecossistemas de acordo com sua sensibilidade à poluição por óleo, seu potencial biológico e a facilidade de limpeza.

Os procedimentos podem incluir: recuperação por meios mecânicos, utilização de absorventes, lavagem de alta pressão, dilúvio, uso de recolhedores a vácuo e recuperação natural. Abaixo é apresentada uma breve descrição dos métodos de limpeza recomendados e dos equipamentos utilizados:

- **Limpeza natural:** consiste na remoção do óleo em decorrência de fenômenos como a ação das ondas, das correntes, das marés, dos ventos e da chuva, ou ainda como resultado da biodegradação, volatilização e solubilização dos contaminantes, dentre outras intervenções naturais. Esta estratégia é normalmente adotada quando a utilização de equipamentos e/ou a intervenção humana ficam impossibilitadas, dadas as dificuldades de ancoragem e as condições de mar; ou quando podem causar mais danos aos ecossistemas do que o próprio óleo.
- **Remoção manual:** remoção feita pela coleta manual do óleo com o suporte, quando aplicável, de pás, rastelos, espátulas, peneiras e carrinhos de mão. Os resíduos são colocados em sacos plásticos ou recipientes para posterior transferência. O uso de EPI (Equipamento de Proteção Individual), tais como botas, macacão, luvas e máscaras, é obrigatório.
- **Remoção mecânica:** remoção do óleo com utilização de equipamentos mecânicos tais como: retroescavadeiras, niveladoras, tratores, raspadores e dragas, além de *skimmers* e barreiras de contenção e/ou absorventes. Geralmente utilizado quando há elevada quantidade de óleo e requer sistemas de armazenamento, transporte, tratamento e disposição dos resíduos.

- **Dilúvio:** infiltração de água em abundância com a utilização de mangueiras, sem bicos, para evitar alta pressão e maiores danos ao ambiente. Barreiras de contenção são utilizadas para conter a água oleosa e direcioná-la para áreas em que possa ser recolhida.
- **Bombeamento a vácuo:** o óleo é aspirado através de caminhões a vácuo e transferido para recipientes como tambores ou tanques portáteis.
- **Lavagem de alta pressão:** lavagem através de jatos de água com pressão acima de 700 Kpa. O óleo deve ser contido com barreiras de contenção e recolhido com *skimmer*, bombeamento a vácuo ou materiais absorventes.
- **Lavagem de baixa pressão:** lavagem através de jatos de água com pressão menor que 140 Kpa. O óleo deve ser contido com barreiras de contenção e recolhido com *skimmer*, bombeamento a vácuo ou materiais absorventes.
- **Materiais absorventes:** produtos com propriedades oleofílicas (absorvem o óleo) e hidrofóbicas (repelem a água). Geralmente são utilizados materiais sintéticos, como o polipropileno, ou orgânicos, como turfas e palha de pinho, em forma de “mantas”, “almofadas” ou “barreiras”.
- **Barreira de contenção:** utilizada para conter o óleo, evitando seu espalhamento e facilitando o recolhimento, e para proteger áreas sensíveis, isolando-as através do desvio do óleo para o mar ou para as áreas de coleta.
- **Recolhedor (*skimmer*):** equipamento utilizado para remoção do óleo da superfície da água, geralmente usado em conjunto com barreiras de contenção. Há diversos tipos de *skimmers* e a escolha pelo modelo mais adequado deverá ser feita de acordo com o tipo e a viscosidade do óleo, eficiência na operação, capacidade de recolhimento, dentre outros.

A definição das estratégias para proteção de áreas vulneráveis deverá ser feita com base nas informações provenientes dos procedimentos de monitoramento e obtenção e atualização de informações relevantes.

SAÚDE E SEGURANÇA DAS OPERAÇÕES DE PROTEÇÃO E LIMPEZA DE COSTA

O Coordenador de SMS ou pessoa designada é responsável por estabelecer medidas para que as operações de resposta possam ser realizadas preservando-se a saúde e segurança de toda a equipe de resposta, devendo configurar entre suas atribuições o estabelecimento de zonas de segurança; a identificação de perigos e a elaboração de Plano(s) de Segurança do Local.

Não obstante, todos os envolvidos nas ações de resposta a um incidente com derramamento de óleo devem atuar de forma a priorizar os aspectos ligados à sua própria saúde e segurança e à segurança das operações. Neste contexto, o *checklist* abaixo apresentado descreve os itens gerais de segurança que deverão ser seguidos por todos os membros da EOR que forem envolvidos nas ações de resposta:

- Receber o *briefing* de segurança do seu supervisor ou do Coordenador de SMS antes de iniciar as atividades;
- Ler a Ficha de Informações de Segurança de Produtos Químicos (FISPQ) dos produtos a serem utilizados;
- Utilizar o equipamento de proteção individual (EPI) adequado, conforme orientado pelo seu supervisor, Coordenador de SMS ou pessoa designada;
- Avaliar regularmente a segurança das operações de resposta e informar a existência de condições de risco (por exemplo, risco de incêndio e explosão, exposição química, segurança em operações marítima, dentre outros);
- Reportar quaisquer condições inseguras ao seu supervisor e ao Coordenador de SMS ou pessoa designada (conforme estabelecido no protocolo de comunicação interno);
- Não executar qualquer tarefa para a qual não tenha sido devidamente treinado e solicitado;
- Manter a integridade das zonas de segurança (quente, morna e fria) a fim de prevenir a disseminação da contaminação;
- Reportar qualquer acidente e/ou lesões para o seu supervisor e seguir os procedimentos de evacuação médica (MEDEVAC), quando necessários;
- Seguir os procedimentos de descontaminação estabelecidos; e
- Segregar os resíduos gerados de acordo com o procedimento estabelecido, conforme indicado pelo Plano de Gerenciamento de Resíduos da resposta.

TEMPO DE RESPOSTA

Na possibilidade de um derramamento de óleo atingir a costa durante a atividade de perfuração marítima exploratória no Bloco BM-S-8, a Statoil poderá mobilizar os recursos alocados nas bases da Oceanpact. Caso necessário, recursos internacionais também poderão ser mobilizados a partir do contrato da Statoil com a OSRL.

Considerando o cenário acidental de pior caso da atividade, os resultados integrados de verão e inverno obtidos na modelagem de dispersão de óleo indicaram que os municípios com probabilidade de toque superior a 30% apresentaram um tempo mínimo de serem atingidos variável de 374,3 horas (15,6 dias), em Laguna e Garopaba, a 692 horas (28,8 dias), em Palhoça e Paulo Lopes, todos em Santa Catarina.

De acordo com a Nota Técnica Nº 03/2013, o tempo de resposta (TR), calculado através do somatório dos tempos estimados de acionamento (TA), mobilização (TM), deslocamento (TD) e de instalação/início da resposta (TI), deve ser inferior ao tempo previsto de toque de óleo na região.

É importante mencionar que pra o cálculo do tempo de deslocamento foi considerada a seguinte situação: um caminhão equipado, a uma velocidade constante de 50 km/h, entre o município avaliado e cada uma das bases da Oceanpact em que os equipamentos pudessem ser mobilizados, com posterior deslocamento dos equipamentos em embarcações de oportunidade a uma velocidade constante de 05 nós até os limites dos municípios.

Os resultados obtidos para o TR de cada município podem ser observados na **Tabela 9**.

Tabela 9 – Cálculo do tempo de resposta para os municípios com probabilidade superior a 30% de serem atingidos no cenário de pior caso para a atividade de perfuração marítima no Bloco BM-S-8.

Estado	Município	TA (h)	TM (h)	TD (h)		TI (h)	TR (h)	
				Oceanpact			Oceanpact	
				São Francisco do Sul	Porto de Itapoá		São Francisco do Sul	Porto de Itapoá
SC	Porto Belo	4	24	3	3,5	48	79,00	79,50
	Bombinhas	4	24	3	4	48	79,00	80,00
	Florianópolis	4	24	3,5	5	48	79,50	81,00
	Palhoça	4	24	3,5	5,5	48	79,50	81,50
	Paulo Lopes	4	24	4,5	6,5	48	80,50	82,50
	Garopaba	4	24	4,5	7,5	48	80,50	83,50
	Imbituba	4	24	5	8	48	81,00	84,00
	Laguna	4	24	5,5	8,5	48	81,50	84,50

Ainda conforme os requerimentos da Nota Técnica Nº 03/2013, o tempo de resposta deve ser menor ou igual à diferença entre o tempo de toque de óleo na costa, previsto na modelagem (TT), e o tempo contingencial (TC). O TC, por sua vez, considera que a variabilidade de tempo de deslocamento dos recursos é proporcional à sua distância e ao local de atendimento, sendo considerado o menor valor entre 10% do TT e 48 horas. Os resultados integrados de verão e inverno obtidos para cada município podem ser observados na **Tabela 10**.

Tabela 10 – Comparação entre a diferença do tempo para o toque de óleo na costa em cada município (TT) e o tempo contingencial (TC) com o Tempo de Resposta (TR)

Estado	Município	Probabilidade de toque (%)	TT (h)	TC (h)	TT - TC (h)	TR (h)		(TT-TC)-TR (h)	
						São Francisco do Sul	Porto de Itapoá	São Francisco do Sul	Porto de Itapoá
SC	Porto Belo	30,4	487,7	48,00	439,75	79,00	79,50	360,75	360,25
	Bombinhas	34,5	484,5	48,00	436,50	79,00	80,00	357,50	356,50
	Florianópolis	51,6	385,5	38,55	346,95	79,50	81,00	267,45	265,95
	Palhoça	38,5	391,7	39,17	352,57	79,50	81,50	273,07	271,07
	Paulo Lopes	38,5	385,7	38,57	347,17	80,50	82,50	266,67	264,67
	Garopaba	48,1	375,0	37,50	337,50	80,50	83,50	257,00	254,00
	Imbituba	56,8	377,0	37,70	339,30	81,00	84,00	258,30	255,30
	Laguna	54,3	374,3	37,43	336,83	81,50	84,50	255,33	252,33

Legenda:

TT: tempo mínimo de toque previsto na modelagem

TC: tempo contingencial = menor valor entre 10% de TT e 48 horas

TR: tempo estimado de resposta (TR = TA + TM + TD + TI)

Como pode ser observado na **Tabela 10**, a partir das bases com recursos disponíveis para a Statoil, os tempos de resposta (TR) apresentados, para todos os municípios listados, são menores que as diferenças entre os tempos mínimos de toque e o tempo contingencial.

Desta forma, pode-se considerar que as estratégias definidas pela Statoil se mostraram adequadas para proteção de todos os municípios com probabilidade acima de 30% de serem atingidos em caso de um derramamento de óleo.

5. MAPAS E FICHAS ESTRATÉGICAS DE RESPOSTA

Os mapas e fichas estratégicas desenvolvidas para este Plano Estratégico de Proteção e Limpeza da Costa são apresentados no **Apêndice I** e **Anexo I**, respectivamente. Vale ressaltar que ambos estão organizados na direção sul-norte do Brasil.

Os mapas, elaborados em ArcGis em escala de 1:100.000, incluem informações sobre o Índice de Sensibilidade do Litoral, Unidades de Conservação, principais rodovias, portos e aeroportos, além de indicar a posição de cada localidade apresentada nas fichas estratégicas de resposta.

As fichas estratégicas, por sua vez, apresentam informações específicas de todas as localidades do litoral onde há probabilidade de toque de óleo acima de 30%. Elas foram elaboradas a partir de diferentes campanhas de campo e levantamentos secundários, reunindo informações imprescindíveis para o planejamento das ações de resposta durante um eventual derramamento de óleo no mar.

No **Anexo I** também é apresentado um glossário com o intuito de facilitar o entendimento dos termos utilizados nas Fichas Estratégicas.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS E RECOMENDAÇÕES

A área contemplada neste Plano corresponde à região com probabilidade superior a 30% de toque de óleo em decorrência do cenário de pior caso referente à atividade de perfuração marítima exploratória da Statoil no Bloco BM-S-8, na Bacia de Santos.

Para cada trecho do litoral contido neste trabalho foram compiladas informações como localização, acesso, tipo de ecossistema presente, sensibilidade ambiental, dentre outros dados relevantes para a seleção de estratégias de proteção e limpeza da costa e planejamento prévio das operações de resposta em caso de emergência.

Os dados acima citados foram utilizados ainda para identificar áreas prioritárias para proteção, nas quais poderão ser conduzidas caracterizações complementares para a elaboração de Planos Táticos de Resposta. Esses planos poderão ser desenvolvidos pela Equipe de Gestão de Emergências da Statoil, e com apoio de especialistas técnicos, visando atender as necessidades de resposta ao acidente real.

Cabe mencionar que a identificação de áreas prioritárias e a definição das estratégias de proteção e limpeza apresentadas neste documento foram realizadas com base nas condições ambientais observadas durante os trabalhos de campo. Sendo assim, as informações aqui contidas devem ser validadas na ocorrência real de um acidente.

Outro ponto relevante foi a constatação de que os tempos de resposta são menores, em todos os casos, que a diferença entre os tempos mínimos de toque de óleo na costa e o tempo contingencial, atendendo aos requerimentos da Nota Técnica Nº 03/2013.

Este Plano é recomendado também como um guia de consulta para a realização de exercícios simulados de acidente com derramamento de óleo no mar, com foco na proteção e limpeza da costa.

7. EQUIPE TÉCNICA

Nome	Formação	Cadastro Técnico Federal (CTF/IBAMA)
Pedro Martins	<ul style="list-style-type: none">▪ Pós-graduado em Gerenciamento de Projetos (FGV-Rio)▪ Pós-graduado em Meio Ambiente (MBE – Pós Graduação Executiva em Meio Ambiente / COPPE-UFRJ)▪ Oceanógrafo (UERJ)	363465
Marushka Pina	<ul style="list-style-type: none">▪ Pós-graduada em Auditoria e Perícia Ambiental (UGF)▪ BSc em Geografia (UFF)	5592665
Alvaro Leite	<ul style="list-style-type: none">▪ Especialista em GIS▪ BSc Geografia (PUC-Rio)	5686376
Janaina Ruggeri	<ul style="list-style-type: none">▪ BSc Geografica (UFF)	6132828
Luiza Saraiva	<ul style="list-style-type: none">▪ Graduanda em Engenharia Ambiental (UFRJ)	6483311

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABNT. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 6502**: Rochas e solos. 1995.
- AECOM (2016). **Estudo Ambiental de Perfuração – EAP. Atividade de Perfuração no Bloco BM-S- 8, Bacia de Santos**. Dezembro de 2016. Revisão 00.
- ARAÚJO & COSTA, 2008 *apud* SILVA, I. R.; SANTANA NETO, S. P.; JESUS JÚNIOR, J. P.; GAMA, M. A. **Gerenciamento Costeiro Aplicado às Praias do Município de Camaçari**: Condicionantes Geomorfológicos e Oceanográficos para o Uso Recreacional. V SOB, 2011.
- CETESB. COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO. MILANELLI, C. F.; LOPES, J. C. C. **Limpeza de ambientes costeiros atingidos por óleo**. Disponível em: <<http://www.cetesb.sp.gov.br/gerenciamento-de-riscos/Vazamento%20de%20Oleo/228-Limpeza%20de%20Ambientes%20Costeiros>>. Acessado em maio de 2012.
- CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE - CONAMA, 1996. Resolução nº 10. **Regulamenta o licenciamento ambiental em praias onde ocorre a desova de tartarugas marinhas**.
- FINGAS, M. **The Basics of Oil Spill Clean-up**, CRC Press, 2000.
- IMO. INTERNATIONAL MARITIME ORGANIZATION. **Implementation of the OPRC Convention and the OPRC-HNS Protocol and Relevant Conference Resolutions: Shoreline Assessment Manual**. 2008.
- IPIECA. INTERNATIONAL PETROLEUM INDUSTRY ENVIRONMENTAL CONSERVATION ASSOCIATION. **Oil Spill Preparedness and Response: Report Series Summary**. 1998 – 2008.
- IBAMA. **Nota Técnica nº 03/2013/IBAMA/DILIC/CGPEG**. Rio de Janeiro, 2013.
- MAREM. MAPEAMENTO AMBIENTAL PARA RESPOSTA À EMERGÊNCIA NO MAR. **Acordo de Cooperação Técnica IBAMA/IBP**. Disponível em: www.marem-br.com.br
- MMA. MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Elaboração de Normas Técnicas para Elaboração de Cartas de Sensibilidade Ambiental para Derramamentos de Óleo**. 2002.
- MMA. MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE; MPO. MINISTÉRIO DO PLANEJAMENTO, ORÇAMENTO E GESTÃO. **Projeto Orla: Subsídios para um projeto de gestão**. Brasília: MMA, MPO, 2004. 104 p.
- MMA. MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE; MPO. MINISTÉRIO DO PLANEJAMENTO, ORÇAMENTO E GESTÃO. **Projeto Orla: Fundamentos para gestão integrada**. Brasília: MMA, 2006.
- MMA. MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Atlas de Sensibilidade Ambiental ao Óleo da Bacia Marítima de Santos**. Brasília: MMA, SMCQ, 2007.

MMA. MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Atlas de Sensibilidade Ambiental ao Óleo da Bacia Marítima do Espírito Santo**. Brasília: MMA, SMCQ, 2010.

NOAA. NATIONAL OCEANIC AND ATMOSPHERIC ADMINISTRATION. **An introduction to coastal habitats and biological resources for Oil Spill Response**. 1992.

NOAA. NATIONAL OCEANIC AND ATMOSPHERIC ADMINISTRATION. **Environmental Sensitivity Index Guidelines, Version 3.0**. October, 2002.

NOAA. NATIONAL OCEANIC AND ATMOSPHERIC ADMINISTRATION. **Characteristic Coastal Habitats: Choosing Spill Response Alternatives**. June, 2010.

OIL SPILL RESPONSE. **Shoreline Operations Field Guide**. 2011. Disponível em:
<<http://www.wcmrc.com/wp-content/uploads/2012/06/Shoreline-Operations-Handbook.pdf>>.
Acessado em: setembro de 2012.

POLARIS. **Shoreline and Oil Spill Response**. 2011.