

8. PLANO DE EMERGÊNCIA INDIVIDUAL (PEI)

O Plano de Emergência individual (PEI), tem por finalidade identificar, analisar e avaliar os eventuais riscos impostos para incidentes de poluição por óleo em águas sob jurisdição nacional, originados em empreendimentos organizados, instalações portuárias, terminais, dutos, sondas terrestres, plataformas e suas instalações de apoio, refinarias, estaleiros, marinas, clubes náuticos e instalações similares e orienta a sua elaboração, para a implantação e operação do Parque Eólico Offshore Caucaia a ser instalado no município de Caucaia, estado do Ceará.

O Plano de Emergência individual - PEI é regido pelo Ministério do Meio Ambiente, Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA, Resolução N° 398, de 11 de junho de 2008, definindo que: empreendimentos organizados, instalações portuárias, terminais, dutos, plataformas, as respectivas instalações de apoio, bem como sondas terrestres, refinarias, estaleiros, marinas, clubes náuticos e instalações similares deverão dispor de plano de emergência individual para incidentes de poluição por óleo em águas sob jurisdição nacional, na forma desta resolução.

Os empreendimentos organizados, instalações portuárias, terminais e estaleiros, mesmo aqueles que não operarão com carga de óleo, deverão considerar cenários acidentais de poluição de óleo por embarcações, quando:

I – o navio se origina ou se destina às suas instalações; e

II – o navio esteja atracado, docado ou realizando manobras de atracação, de desatracação ou de docagem, na bacia de evolução dessas instalações.

Para efeito desta Resolução são adotadas as seguintes definições:

✓ Ações suplementares: conjunto de ações que se seguem à situação emergencial, incluindo ações mitigatórias, ações de rescaldo, o acompanhamento da recuperação da área impactada e gestão de resíduos gerados, entre outras;



- ✓ Áreas ecologicamente sensíveis: regiões das águas marítimas ou interiores, onde a prevenção, o controle da poluição e a manutenção do equilíbrio ecológico exigem medidas especiais para a proteção e a preservação do meio ambiente;
- ✓ Autoridade portuária: autoridade responsável pela administração do empreendimento organizado, competindo-lhe fiscalizar as operações portuárias e zelar para que os serviços se realizem com regularidade, eficiência, segurança e respeito ao meio ambiente; gestão de resíduos e produtos perigosos.
- ✓ Bacia de evolução: área geográfica imediatamente próxima ao atracadouro, na qual o navio realiza suas manobras para atracar ou desatracar;
- ✓ Cenário acidental: conjunto de situações e circunstâncias específicas de um incidente de poluição por óleo;
- ✓ Corpo hídrico lântico: ambiente que se refere à água parada, com movimento lento ou estagnado;
- ✓ Corpo hídrico lótico: ambiente relativo às águas continentais moventes;
- ✓ Derramamento ou descarga: qualquer forma de liberação de óleo ou mistura oleosa em desacordo com a legislação vigente para o ambiente, incluindo despejo, escape, vazamento e transbordamento em águas sob jurisdição nacional;
- ✓ Estaleiro: instalação que realiza reparo naval, com ou sem docagem, ou construa embarcações e plataformas e que realize qualquer atividade de manuseio de óleo;
- ✓ Incidente de poluição por óleo: qualquer derramamento de óleo ou mistura oleosa em desacordo com a legislação vigente, decorrente de fato ou ação acidental ou intencional;
- ✓ Instalação portuária ou terminal: instalação explorada por pessoa jurídica de direito público ou privado, dentro ou fora da área do empreendimento, utilizada na movimentação de passageiros ou na movimentação ou armazenagem de mercadorias destinadas ou provenientes de transporte aquaviário;
- ✓ Mar territorial: águas abrangidas por uma faixa de 12 milhas marítimas de largura, medidas a partir da linha de base reta e da linha de baixa-mar, tal como indicada nas cartas náuticas de grande escala, reconhecidas oficialmente no Brasil;

- ✓ Mistura oleosa: mistura de água e óleo, em qualquer proporção;
- ✓ Navio: embarcação de qualquer tipo que opere no ambiente aquático, inclusive hidrofólios, veículos a colchão de ar, submersíveis e outros engenhos flutuantes;
- ✓ Plano de Emergência Individual – PEI: documento ou conjunto de documentos, que contenha as informações e descreva os procedimentos de resposta da instalação a um incidente de poluição por óleo, em águas sob jurisdição nacional, decorrente de suas atividades;
- ✓ Empreendimento organizado: empreendimento construído e aparelhado para atender às necessidades da navegação e da movimentação de passageiros e ou na movimentação e armazenagem de mercadorias, concedido ou explorado pela União, cujo tráfego e operações portuárias estejam sob a jurisdição de uma autoridade portuária;
- ✓ Zona costeira: espaço geográfico de interação do ar, do mar e da terra, incluindo seus recursos ambientais, abrangendo as seguintes faixas:
 - a) Faixa Marítima: faixa que se estende mar adentro, distando 12 milhas marítimas das Linhas de Base estabelecidas de acordo com a Convenção das Nações Unidas sobre o Direito do Mar, compreendendo a totalidade do Mar Territorial;
 - b) Faixa Terrestre: faixa do continente formada pelos municípios que sofrem influência direta dos fenômenos ocorrentes na Zona Costeira, a saber:

8.1 IDENTIFICAÇÃO DA INSTALAÇÃO

O projeto preliminar da usina eólica OFF-SHORE, será composto por um total de 59 aerogeradores organizados da seguinte forma:



Área Offshore:

- 48 aerogeradores, construídos em mar aberto, com potência de até 12 MW, para uma potência total entre 288 e 576 MW.

Especificamente, para a Análise e Gerenciamento de Riscos Ambientais descritos abaixo foram considerados os tipos de turbinas cujas características dimensionais são as máximas possíveis e que poderiam gerar os maiores impactos ambientais. Assim, o modelo de turbina escolhido para a planta proposta tem as seguintes características:

- ✓ Potência unitária: entre 6 - 12 MW;
- ✓ Diâmetro: entre 150 - 220 M;
- ✓ Altura do Hub: entre 100 - 150 M.

Molhes:

- 11 aerogeradores construídos na costa, sobre os quebra-mares, com uma potência nominal entre 2 - 3.3 MW, agrupadas em 2 sub-campos compostos respectivamente por 5 e 6 turbinas eólicas para uma potência total de pelo menos 22 MW, cujas características estão incluídas na seguinte gama de valores característicos para turbinas:

- ✓ Diâmetro: entre 90 – 110 M;
- ✓ Altura do Hub: entre 95 - 105 M.

A usina deverá ser conectada à rede elétrica nacional (administrada pela Aneel). A construção de uma rede elétrica é, portanto, necessária para conectar os aerogeradores entre si, pertencentes a cada subcampo, e à estação elétrica. Para a conexão, uma estação elétrica de 35/230 kV está prevista para ser construída em uma plataforma marítima, destinada a coletar a energia produzida pela usina eólica. A partir da estação localizada em mar é prevista uma conexão, em parte marinha e em parte terrestre, até a estação de coleta a partir de uma conexão de 230 kV, necessária para

transportar a energia produzida pela estação elétrica para uma estação 230 kV existente em Pecém, que permite a injeção da energia produzida na rede de transmissão.

8.2 CENÁRIOS ACIDENTAIS

Considerando as instalações e as atividades a serem desenvolvidas, no Parque Eólico Offshore Caucaia, estão potencializados os seguintes cenários acidentais.

8.2.1 Identificação dos Riscos

No Parque Eólico Offshore Caucaia são desenvolvidas atividades Operacionais de instalação e operação do parque eólico tanto em moles quanto Offshore.

Os cenários que são passíveis de ocasionarem vazamentos de óleo no empreendimento são aqueles provenientes de colisão, encalhe ou naufrágio de embarcações e defeito mecânico em turbinas. Além disso, os cenários associados a operação e/ou manutenção de maquinários logísticos, também fazem parte da abordagem e identificação de riscos.

8.2.1.1 Análise de Risco

Na análise de risco foi utilizada a metodologia APP (Análise Preliminar de Perigo), realizada através do preenchimento de uma planilha padrão, as quais foram preenchidas conforme a descrição apresentada no Quadro 8.2.1.1.1.



Quadro 8.2.1.1.1 - Cenários de acidentes relevantes do segmento

Nº	Acidente	Etapa	Deteção	Freq.	Sev.	CR	Mitigação
Queda de Componentes (Danos materiais e à vida humana)							
E.1	Má fixação	Instalação, Operação e Manutenção	Visual	C	II	2	Treinamento, inspeção e uso de equipamento apropriado. Uso de EPC e EPI.
E.2	Falhas na instalação			C	III	3	
E.3	Manutenção defeituosa			C	III	3	
E.4	Defeito de fabricação			C	II	2	
E.5	Manuseio inadequado durante o transporte, construção e montagem			C	III	3	
E.6	Falha nos alicerces			C	II	2	
E.7	Colisão			C	II	2	
E.8	Condições climáticas adversas			C	II	3	
Rompimento das pás (Danos materiais, à vida humana, arremesso de fragmentos e incêndio)							
E.9	Ventos extremos	Instalação, Operação e Manutenção	Visual	C	II	2	Treinamento, inspeção e uso de equipamento apropriado. Uso de EPC e EPI.
E.10	Colisão			C	II	2	
E.11	Falhas estruturais			C	II	2	
E.12	Fadiga mecânica			C	II	2	
E.13	Colisão (<i>birdstrike</i> , etc...)			C	II	2	
E.14	Desequilíbrio da torre			C	II	2	
E.15	Rompimento de juntas adesivas			C	II	2	
E.16	Término da vida útil			C	II	2	
Incêndio (Danos materiais, ambientais e à vida humana)							
E.17	Curto circuito em geradores	Instalação, Operação e Manutenção	Visual	C	II	2	Treinamento, inspeção e uso de equipamento apropriado. Uso de EPC e EPI.
E.18	Curto circuito em transformadores			C	II	2	
E.19	Curto circuito em linhas			C	III	3	
E.20	Vazamento de óleo e graxas			C	II	2	
E.21	Incidência de raios			C	III	3	
E.22	Aquecimento dos mancais			C	II	2	
E.23	Falha no arrefecimento			C	II	2	
E.24	Aquecimento de freios			C	II	2	
E.25	Vazamento de óleo isolante			C	II	2	
E.26	Falhas no rolamento			C	II	2	
E.27	Dimensionamento errôneo de componentes na eletrônica de potência			C	II	2	
E.28	Alto Índice Cerâmico			D	II	2	
E.29	Falha de interruptores			C	II	2	
E.30	Falha de controle eletrônico			C	II	2	

Raoni Ceci

Nº	Acidente	Etapa	Deteção	Freq.	Sev.	CR	Mitigação
E.31	Ausência de proteção contra surtos no lado de media tensão do transformador	Instalação, Operação e Manutenção	Visual	C	II	2	Treinamento, inspeção e uso de equipamento apropriado. Uso de EPC e EPI.
E.32	Ressonância em circuitos			C	II	2	
E.33	Erros de reparação, montagem e desmontagem (soldagem, corte abrasivo e corte com chamas)			C	II	2	
Queda da Torre (Danos materiais, à vida humana, arremesso de fragmentos)							
E.34	Manobras equivocadas	Manutenção	Visual, Auditiva, Sensores	C	II	2	Treinamento e manutenção de áreas de segurança.
E.35	Erros de içamento			C	II	2	
E.36	Defeito estrutural			C	II	2	
E.37	Choque mecânico			D	II	3	
E.38	Deformação na base			C	II	2	
E.39	Intenso processo erosivo			C	II	2	
E.40	Erros de soldagem			C	III	3	
E.41	Erosão marinha			D	II	3	
E.42	Falhas de manutenção			C	II	2	
Colapso da Torre (Danos materiais, à vida humana, arremesso de fragmentos)							
E.43	Ventos extremos	Instalação, Operação e Manutenção	Visual, Auditiva, Sensores	C	II	2	Treinamento e manutenção de áreas de segurança.
E.44	Colisão com as pás			C	II	2	
E.45	Fadiga mecânica			D	II	3	
E.46	Colisão (birdstrike, etc...)			C	II	2	
E.47	Movimentações de terra			C	II	2	
E.48	Falhas estruturais			C	II	2	
E.49	Intenso processo erosivo			C	II	2	
E.50	Erros de soldagem			C	II	2	
E.51	Alto Índice Cerâmico			C	II	2	
E.52	Eventos marinhos			C	II	2	
E.53	Incêndio			C	II	2	
E.54	Erosão marinha			C	III	3	
E.55	Falhas na manutenção			C	III	3	
Rompimento de cabos de transmissão e comandos (Danos materiais, à vida humana e ambientais)							
E.56	Escavações	Instalação, Operação e Manutenção	Visual, Auditiva, Sensores	C	II	2	Treinamento, inspeção e uso de equipamento apropriado. Uso de EPC e EPI.
E.57	Oxidação			B	II	1	
E.58	Sobretensão			C	I	1	
E.59	Descargas atmosféricas			C	II	2	
E.60	Queda das estruturas			C	III	3	
E.61	Erosão marinha			B	II	1	
E.62	Intervenções humanas			B	II	1	
E.63	Eventos extremos			C	II	2	

Nº	Acidente	Etapa	Deteção	Freq.	Sev.	CR	Mitigação
Vazamento de solução eletrolítica (Danos materiais, ambientais e à vida humana)							
E.64	Erro de procedimento	Instalação, Operação e Manutenção	Visual, Auditiva, Sensores	C	II	2	Treinamento e atenção ao procedimento.
E.65	Choque mecânico			C	II	2	
E.66	Fadiga mecânica			C	II	2	
E.67	Falha do controlador			C	III	3	
E.68	Defeito de fabricação			C	III	3	
E.69	Erros na instalação e manutenção			C	III	3	
E.70	Ausência na manutenção			C	III	3	
E.71	Corrosão			C	III	3	
Queda de Altura (Danos materiais e à vida humana)							
E.72	Erro de procedimento	Manutenção	Visual	B	III	2	Treinamento. Uso de EPC e EPI.
E.73	Condições climáticas			C	IV	4	
Emissão de gases tóxicos (Danos materiais, ambientais e à vida humana)							
E.74	Incêndio	Instalação, Operação e Manutenção	Visual, Auditiva, Sensores	C	II	2	Treinamento, inspeção e uso de equipamento apropriado. Uso de EPC e EPI.
E.75	Erro de procedimento			C	II	2	
E.76	Choque mecânico			B	III	2	
E.77	Fadiga mecânica			C	II	1	
E.78	Descarte inadequado de substâncias tóxicas			B	III	2	
Vazamento de inflamáveis e incêndio (Danos materiais, ambientais e à vida humana)							
E.79	Erro de procedimento	Instalação, Operação e Manutenção	Visual, Auditiva, Sensores	C	II	2	Treinamento, inspeção e uso de equipamento apropriado.
E.80	Choque mecânico			C	III	3	
E.81	Descargas atmosféricas			C	III	3	
E.82	Fadiga mecânica			C	III	3	
E.83	Falha no sist. Supervisório			C	III	3	
E.84	Infiltração de água			C	III	3	
E.85	Baixa resistência dielétrica			C	III	3	
E.86	Oxidação			C	III	3	
Acidente de navegação							
E.87	Vazamento de hidrocarbonetos causadas por acidente de navegação envolvendo embarcações no Empreendimento	Instalação, Operação e Manutenção	Visual, Auditiva, Sensores	C	III	3	Treinamento, inspeção e uso de equipamento apropriado.
E.88	Vazamento de hidrocarbonetos causadas por acidente de navegação envolvendo rebocadores que operarão no Empreendimento			C	III	3	

Nº	Acidente	Etapa	Deteccção	Freq.	Sev.	CR	Mitigaçao
E.89	Vazamento de hidrocarbonetos causadas por acidente de navegaçao envolvendo balsa que operará no Empreendimento	Instalaçao, Operaçao e Manutençao	Visual, Auditiva, Sensores	C	III	3	Treinamento, inspeçao e uso de equipamento apropriado.
E.90	Vazamento de hidrocarbonetos causadas por acidente de navegaçao envolvendo barcaças que operarao no Empreendimento			C	III	3	
E.91	Vazamento de hidrocarbonetos causadas por acidente de navegaçao envolvendo embarcaçoes da praticagem que operarao no Empreendimento			C	III	3	
Riscos (F, Q, B, Ac, Amb)							
E.92	Mal por vetores de doencas	Instalaçao, Operaçao e Manutençao	Visual, Auditiva, Sensores	D	I	2	Treinamento, inspeçao e uso de equipamento apropriado. Uso de EPC e EPI.
E.93	Picada de cobra			A	III	2	
E.94	Afogamento			A	III	1	
E.95	Doencas do clima			D	I	2	
E.96	Vibraçoes			C	II	2	
E.97	Ruido			C	II	2	
E.98	Condiçoes metrológica extremas			C	II	2	
E.99	Trabalho em altura			C	III	4	
E.100	Movimentaçao e içamento de cargas			D	IV	5	
E.101	Trabalho em espaço confinado			C	IV	5	
E.102	Exposiçao a agentes químicos			C	III	3	
E.103	Riscos ergonômicos			C	IV	5	
E.104	Intoxicaçao			C	III	3	

Para estabelecer o nível qualitativo de Risco utilizou-se uma Matriz, através da combinação de pares ordenados formados pela categorização da severidade e da probabilidade de ocorrência (frequência) do evento conforme apresentado no quadro 8.2.1.1.2 abaixo, que possibilitou a classificação do risco do empreendimento.

Quadro 8.2.1.1.2 - Matriz de Risco do Empreendimento

Severidade	Frequência					
		A	B	C	D	E
	IV			3	1	
	III	2	3	29		
	II		3	56	4	
	I			1	2	

Com a combinação da matriz de risco foram identificados 104 cenários acidentais sendo 1 risco crítico, 3 riscos sérios, 33 riscos moderados, 61 riscos menores e 6 riscos desprezíveis.

8.3 CENÁRIOS ACIDENTAIS

A partir da identificação das fontes potenciais de poluição por hidrocarbonetos derivados do petróleo listadas no item 8.1, foram relacionadas e discutidas as hipóteses acidentais que resultam em vazamento de óleo.

Quadro 8.3.1 - Matriz de Risco do Empreendimento para cenários com vazamentos de óleo.

Severidade	Frequência					
		A	B	C	D	E
IV						
III		3	13			
II						
I						

Com a combinação da matriz de risco para acidentes envolvendo derramamento de óleo, foram identificados 16 cenários acidentais sendo 13 riscos moderados e 3 riscos menores, apesar do reduzido número de cenários apresentados a gravidade dos mesmos não deve ser desconsiderada.

8.3.1 Descarga de Pior Cenário

De acordo com a identificação dos riscos por fonte, a descarga de pior cenário será o vazamento de óleo combustível marítimo, do tipo MF, referente ao vazamento de um tanque de carga de embarcação na área do Empreendimento (Tabela 8.1).

Tabela 8.1 – Propriedades físico-químicas do Óleo Combustível Marítimo.

Tipo de Óleo	Ponto de Fluidez	Ponto de Fulgor	Densidade (a 0°C)	Viscosidade
Óleo MF	-	60°C	0,9878 g/cc	120 à 380 Cst a 50°C

Cenário I

Situação de Risco:

Acidente de navegação envolvendo embarcações no Empreendimento.

Hipóteses Acidentais:

Os Cenários Acidentais podem ser originados conforme cenários abaixo descritos:

Cenário I

Situação de Risco:

Acidente de navegação envolvendo embarcações no Empreendimento.

Hipóteses Acidentais:

O Cenário Acidental I pode ser originado em função das seguintes hipóteses acidentais:



Tabela 8.2 – Hipóteses acidentais para situações de vazamento de hidrocarbonetos causadas por acidente de navegação envolvendo embarcações no Empreendimento.

Hipótese	Descrição	
#1	Causa:	Ruptura do costado e tanque de combustível de um navio devido à colisão entre navios em trânsito, colisão com embarcação menor ou encalhe.
	Produto derramado:	Óleo Combustível Marítimo do tipo MF.
	Regime de vazamento:	Contínuo.
	Efeitos:	Poluição do mar.
	Volume derramado:	Vpc* = correspondente ao maior tanque de combustível da embarcação.
#2	Causa:	Ruptura do costado e tanque de combustível de um navio devido à colisão com superfície fixa (cais, terminal, dolfin, etc.) durante manobra de atracação/desatracação.
	Produto derramado:	Óleo Combustível Marítimo do tipo MF.
	Regime de vazamento:	Contínuo.
	Efeitos:	Poluição do mar.
	Volume derramado:	Vpc* = correspondente ao maior tanque de combustível da embarcação.
#3	Causa:	Ruptura do costado e tanque de lubrificante de um navio devido à colisão entre navios em trânsito, colisão com embarcação menor ou encalhe.
	Produto derramado:	Óleo lubrificante.
	Regime de vazamento:	Contínuo.
	Efeitos:	Poluição do mar.
	Volume derramado:	Vpc* = correspondente ao maior tanque de combustível da embarcação.
#4	Causa:	Ruptura do costado e tanque de lubrificante de um navio devido à colisão com superfície fixa (cais, terminal, dolfin, etc.) durante manobra de atracação/desatracação.
	Produto derramado:	Óleo lubrificante.
	Regime de vazamento:	Contínuo.
	Efeitos:	Poluição do mar.
	Volume derramado:	Vpc* = correspondente ao maior tanque de combustível da embarcação.

Hipótese	Descrição	
#5	Causa:	Ruptura do costado e tanque de óleo diesel de um navio devido à colisão entre navios em trânsito, colisão com embarcação menor ou encalhe.
	Produto derramado:	Óleo diesel.
	Regime de vazamento:	Contínuo.
	Efeitos:	Poluição do mar.
	Volume derramado:	Vpc* = correspondente ao maior tanque de combustível da embarcação.
#6	Causa:	Ruptura do costado e tanque de óleo diesel de um navio devido à colisão com superfície fixa (cais, terminal, dolfin, etc.) durante manobra de atracação/desatracação.
	Produto derramado:	Óleo diesel.
	Regime de vazamento:	Contínuo.
	Efeitos:	Poluição do mar.
	Volume derramado:	Vpc* = correspondente ao maior tanque de combustível da embarcação.
#7	Causa:	Ruptura do costado e tanque de carga de um navio de grande porte devido à colisão entre navios em trânsito, colisão com embarcação menor ou encalhe.
	Produto derramado:	Óleo Combustível Marítimo do tipo MF
	Regime de vazamento:	Contínuo.
	Efeitos:	Poluição do mar.
	Volume derramado:	Vpc* = correspondente ao maior tanque de combustível da embarcação.
#8	Causa:	Ruptura do costado e tanque de carga de um navio de grande porte devido à colisão com superfície fixa (cais, terminal, dolfin, etc.) durante manobra de atracação/desatracação.
	Produto derramado:	Óleo Combustível Marítimo do tipo MF
	Regime de vazamento:	Contínuo.
	Efeitos:	Poluição do mar.
	Volume derramado:	Vpc* = correspondente ao maior tanque de combustível da embarcação.

* Vpc = volume do derramamento correspondente à descarga de pior caso específica para cada hipótese;

V1 = Volume do tanque.

Raoni Ceci

Descarga de Pior Caso (Dpc):

- ✓ Produto: Óleo Combustível Marítimo do tipo MF (óleo mais persistente dentre aqueles operados com maior frequência na área do empreendimento).
- ✓ Volume derramado: correspondente ao volume de um tanque de carga da embarcação.
- ✓ Efeito: Poluição do Mar.

OBS: o naufrágio não foi considerado como pior caso, devido à baixa probabilidade deste tipo de incidente.

Cenário II

Situação de Risco:

Acidente de navegação envolvendo rebocadores que operarão no Empreendimento.

Hipóteses Acidentais:

O Cenário Acidental II pode ser originado em função das seguintes hipóteses acidentais:



Tabela 8.3 – Hipóteses acidentais para situações de vazamento de hidrocarbonetos causadas por acidente de navegação envolvendo rebocadores que operarão no Empreendimento.

Hipótese	Descrição	
#9	Causa:	Ruptura do costado e tanque de combustível de rebocador devido à colisão entre embarcações em trânsito ou encalhe.
	Produto derramado:	Óleo diesel.
	Regime de vazamento:	Contínuo.
	Efeitos:	Poluição do mar.
	Volume derramado:	Vpc* = correspondente ao maior tanque de combustível da embarcação.
#10	Causa:	Vpc* = correspondente ao maior tanque de combustível da embarcação.
	Produto derramado:	Óleo lubrificante.
	Regime de vazamento:	Contínuo.
	Efeitos:	Poluição do mar.
	Volume derramado:	Vpc* = correspondente ao maior tanque de combustível da embarcação.
#11	Causa:	Colisão ou falha Operacional que leve ao naufrágio do rebocador.
	Produto derramado:	Óleos diversos.
	Regime de vazamento:	Instantâneo ou contínuo.
	Efeitos:	Poluição do mar.
	Volume derramado:	Vpc* = correspondente ao maior tanque de combustível da embarcação.

* Vpc = volume do derramamento correspondente à descarga de pior caso específica para cada hipótese;

V1 = Volume do tanque.

Raoni Ceci

Descarga de Pior Caso (D_{pc}):

- ✓ Produto: Óleo diesel.
- ✓ Volume derramado: correspondente ao maior tanque de combustível da embarcação.
- ✓ Efeito: Poluição do Mar.

OBS: o naufrágio não foi considerado como pior caso, devido à baixa probabilidade deste tipo de incidente.

Cenário III

Situação de Risco:

Acidente de navegação envolvendo a balsa que operará no Empreendimento.

Hipóteses Acidentais:

O Cenário Acidental III pode ser originado em função das seguintes hipóteses acidentais:



Tabela 8.4 – Hipóteses acidentais para situações de vazamento de hidrocarbonetos causadas por acidente de navegação envolvendo balsa que operará no Empreendimento.

Hipótese	Descrição	
#12	Causa:	Ruptura do costado e tanque de combustível da balsa devido à colisão com outra embarcação ou encalhe.
	Produto derramado:	Óleo diesel.
	Regime de vazamento:	Contínuo.
	Efeitos:	Poluição do mar.
	Volume derramado:	V _{pc} * = correspondente ao maior tanque de combustível da embarcação.
#13	Causa:	Ruptura do costado e tanque de combustível da balsa devido à colisão com superfície fixa (cais, terminal, dolphin, etc.).
	Produto derramado:	Óleo diesel.
	Regime de vazamento:	Contínuo.
	Efeitos:	Poluição do mar.
	Volume derramado:	V _{pc} * = correspondente ao maior tanque de combustível da embarcação.
#14	Causa:	Colisão ou falha Operacional que leve ao naufrágio da balsa.
	Produto derramado:	Óleos diversos.
	Regime de vazamento:	Instantâneo ou contínuo.
	Efeitos:	Poluição do mar.
	Volume derramado:	V _{pc} * = correspondente ao maior tanque de combustível da embarcação.

* V_{pc} = volume do derramamento correspondente à descarga de pior caso específica para cada hipótese;

V₁ = Volume do tanque.

Raoni Ceci

Descarga de Pior Caso (D_{pc}):

- ✓ Produto: Óleo diesel.
- ✓ Volume derramado: correspondente ao maior tanque de combustível da embarcação.
- ✓ Efeito: Poluição do Mar.

OBS: o naufrágio não foi considerado como pior caso, devido à baixa probabilidade deste tipo de incidente.

Cenário IV

Situação de Risco:

Acidente de navegação envolvendo barcaças que operarão no Empreendimento.

Hipótese Acidental:

O Cenário Acidental IV pode ser originado em função das seguintes hipóteses acidentais:



Tabela 8.5 – Hipóteses acidentais para situações de vazamento de hidrocarbonetos causadas por acidente de navegação envolvendo barcaças que operarão no Empreendimento.

Hipótese	Descrição	
#15	Causa:	Tombamento do guindaste sobre a barcaça não propulsada, com vazamento de óleo diesel.
	Produto derramado:	Óleo diesel.
	Regime de vazamento:	Instantâneo ou contínuo.
	Efeitos:	Contaminação do convés da barcaça, podendo escoar para o mar.
	Volume derramado:	V _{pc} * = correspondente ao maior tanque de combustível da embarcação.
#16	Causa:	Ruptura do tanque do gerador sobre a barcaça não propulsada, com vazamento de óleo diesel.
	Produto derramado:	Óleo diesel.
	Regime de vazamento:	Instantâneo ou contínuo.
	Efeitos:	Contaminação do convés da barcaça, podendo escoar para o mar.
	Volume derramado:	V _{pc} * = correspondente ao maior tanque de combustível da embarcação.
#17	Causa:	Ruptura do tanque do gerador sobre a barcaça não propulsada, com vazamento de óleo hidráulico.
	Produto derramado:	Óleo hidráulico.
	Regime de vazamento:	Instantâneo ou contínuo.
	Efeitos:	Contaminação do convés da barcaça, podendo escoar para o mar.
	Volume derramado:	V _{pc} * = correspondente ao maior tanque de combustível da embarcação.
#18	Causa:	Colisão ou falha Operacional que leve ao naufrágio da barcaça.
	Produto derramado:	Óleo diesel / óleo hidráulico.
	Regime de vazamento:	Contínuo.
	Efeitos:	Poluição do mar.
	Volume derramado:	V _{pc} * = correspondente ao maior tanque de combustível da embarcação.

* V_{pc} = volume do derramamento correspondente à descarga de pior caso específica para cada hipótese;

V₁ = Volume do tanque.

Raoni Ceci

Descarga de Pior Caso (D_{pc}):

- ✓ Produto: Óleo diesel.
- ✓ Volume derramado: correspondente ao maior tanque de combustível da embarcação.
- ✓ Efeito: Poluição do Mar.

OBS: o naufrágio não foi considerado como pior caso, devido à baixa probabilidade deste tipo de incidente.

Cenário V

Situação de Risco:

Acidente de navegação envolvendo embarcações da praticagem que operarão no Empreendimento.

Hipóteses Acidentais:

O Cenário Acidental V pode ser originado em função das seguintes hipóteses acidentais:



Tabela 8.6 – Hipóteses acidentais para situações de vazamento de hidrocarbonetos causadas por acidente de navegação envolvendo embarcações da praticagem que operarão no Empreendimento.

Hipótese	Descrição	
#19	Causa:	Ruptura do costado e tanque de combustível de uma embarcação devido à colisão entre embarcações em trânsito ou encalhe.
	Produto derramado:	Óleo diesel S 500.
	Regime de vazamento:	Contínuo.
	Efeitos:	Poluição do mar.
	Volume derramado:	V _{pc} * = correspondente ao maior tanque de combustível da embarcação.
#20	Causa:	Ruptura do costado e tanque de combustível de uma embarcação devido à colisão com superfície fixa (cais, terminal, delfin, etc.).
	Produto derramado:	Óleo diesel S 500.
	Regime de vazamento:	Contínuo.
	Efeitos:	Poluição do mar.
	Volume derramado:	V _{pc} * = correspondente ao maior tanque de combustível da embarcação.

* V_{pc} = volume do derramamento correspondente à descarga de pior caso específica para cada hipótese;

V₁ = Volume do tanque.

Cenário VI

Situação de Risco:

Acidentes com vazamento de hidrocarbonetos causadas por acidente de navegação envolvendo embarcações da praticagem que operarão no Empreendimento.



Hipóteses Acidentais:

O Cenário Acidental VI pode ser originado em função das seguintes hipóteses acidentais:

Tabela 8.7 – Hipóteses acidentais para situações de vazamento de hidrocarbonetos causadas por acidente de navegação envolvendo embarcações da praticagem que operarão no Empreendimento.

Hipótese	Descrição	
#23	Causa:	Ruptura do costado e tanque de lubrificante de uma embarcação devido à colisão entre embarcações em trânsito ou encalhe.
	Produto derramado:	Óleo lubrificante.
	Regime de vazamento:	Contínuo.
	Efeitos:	Poluição do mar.
	Volume derramado:	V _{pc} * = correspondente ao maior tanque de combustível da embarcação.
#24	Causa:	Ruptura do costado e tanque de lubrificante de uma embarcação devido à colisão com superfície fixa (cais, terminal, dolfin, etc.).
	Produto derramado:	Óleo lubrificante.
	Regime de vazamento:	Contínuo.
	Efeitos:	Poluição do mar.
	Volume derramado:	V _{pc} * = correspondente ao maior tanque de combustível da embarcação.
#25	Causa:	Colisão ou falha Operacional que leve ao naufrágio de uma embarcação.
	Produto derramado:	Óleos diversos.
	Regime de vazamento:	Instantâneo ou contínuo.
	Efeitos:	Poluição do mar.
	Volume derramado:	V _{pc} * = correspondente ao maior tanque de combustível da embarcação.

* V_{pc} = volume do derramamento correspondente à descarga de pior caso específica para cada hipótese;

V₁ = Volume do tanque.

Raoni Ceci

Descarga de Pior Caso (D_{pc}):

- ✓ Produto: Óleo lubrificante.
- ✓ Volume derramado: correspondente ao maior tanque de combustível da embarcação.
- ✓ Efeito: Poluição do Mar.

OBS: o naufrágio não foi considerado como pior caso, devido à baixa probabilidade deste tipo de incidente.

Cenário VII

Tabela 8.8 – Hipóteses acidentais para situações de vazamento de hidrocarbonetos causadas por incidente envolvendo caminhões e equipamentos em operação

Hipótese	Descrição	
#26	Causa:	Vazamento devido à ruptura do tanque dos tratores devido à colisão e/ou tombamento durante operação.
	Produto derramado:	Óleo diesel.
	Regime de vazamento:	Instantâneo ou contínuo.
	Efeitos:	Contaminação do piso, com possibilidade de escoar para rede de drenagem e mar.
	Volume derramado:	V_{pc}^* = maior volume de um tanque.
#27	Causa:	Vazamento devido à ruptura do tanque de lubrificante dos tratores devido à colisão e/ou tombamento durante operação.
	Produto derramado:	Óleo lubrificante.
	Regime de vazamento:	Instantâneo ou contínuo.
	Efeitos:	Contaminação do piso, com possibilidade de escoar para rede de drenagem e daí para o mar.
	Volume derramado:	V_{pc}^* = maior volume de um tanque.
#28	Causa:	Vazamento devido à ruptura do tanque de combustível do guindaste devido à colisão e/ou tombamento durante operação.
	Produto derramado:	Óleo diesel.
	Regime de vazamento:	Instantâneo ou contínuo.
	Efeitos:	Contaminação do piso, com possibilidade de escoar para o mar.
	Volume derramado:	V_{pc}^* = maior volume de um tanque.

Continuação Tabela 8.8

Hipótese	Descrição	
#29	Causa:	Vazamento devido à ruptura do tanque de óleo hidráulico do guindaste devido à colisão e/ou tombamento durante operação no cais.
	Produto derramado:	Óleo hidráulico.
	Regime de vazamento:	Instantâneo ou contínuo.
	Efeitos:	Contaminação do piso, com possibilidade de escoar para o mar.
	Volume derramado:	V _{pc} * = maior volume de um tanque.
#30	Causa:	Ruptura do tanque de combustível de caminhão devido à colisão e/ou tombamento durante trânsito na área do Empreendimento.
	Produto derramado:	Óleo Diesel.
	Regime de vazamento:	Instantâneo ou contínuo.
	Efeitos:	Contaminação do piso, com possibilidade de escoar para a rede de drenagem e daí para o mar.
	Volume derramado:	V _{pc} * = maior volume de um tanque.

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

Descarga de Pior Caso (Dpc):

Produto: Óleo Combustível Marítimo tipo MF ou óleo Diesel.

Volume derramado: V_{pc}* = maior volume de um tanque.

Efeito: Contaminação do piso, com possibilidade de escoar para a rede de drenagem e daí para o mar.

8.4 INFORMAÇÕES E PROCEDIMENTOS PARA RESPOSTA

O respeito às informações e procedimentos constantes neste plano irá garantir o controle efetivo do derrame de óleo nas instalações do Empreendimento. Informações sobre limites de exposição, efeitos fisiológicos e primeiros socorros, fichas de segurança dos produtos, já os volumes correspondentes às descargas pequena, média e de pior caso (conforme Resolução CONAMA n.º 398/08) deverão

ser apresentados na confecção do projeto executivo.

8.4.1 Sistemas de Alerta de Derramamento de Óleo

O meio principal para alerta e comunicação nos empreendimentos será via rádio em canal a ser definido. Porém, também podem ser usados o telefone convencional e o telefone celular. O Empreendimento possuirá vigilantes 24h e um Centro de Controle de Comunicação (CCCOM), onde está instalado o sistema de monitoramento 24 horas. A responsabilidade pelo CCCOM é da segurança do empreendimento, que deverá comunicar a Área de Meio Ambiente qualquer caso de detecção de vazamentos na área.

8.4.2. Comunicação do Incidente

8.4.2.1 Comunicação Interna

Em caso de emergências com embarcações do empreendimento, estes fazem contato, via rádio nos canais a serem definidos, com o Centro de Controle Operacional -CCO, cuja responsabilidade é da Coordenação de Operações - COOPE. Em caso de vazamento de óleo para o ambiente externo, o CCO aciona a Coordenação de Segurança do empreendimento, que utiliza o rádio em canal de operação a ser definido.

No caso de vazamentos de óleo em terra, o observador do incidente poderá se comunicar com a Segurança do empreendimento ou diretamente com a Área de Meio Ambiente. Assim que comunicada, a COSEP avisa a Área de Meio Ambiente, que deverá acionar a Estrutura Organizacional de Resposta – EOR, para dar início às respostas ao vazamento de óleo e à comunicação com os órgãos oficiais Comunicação Externa



8.4.2.2 Comunicação às Instituições Oficiais

A Lei n.º 9.966, de 28 de abril de 2000, em seu art. 22, estabelece que qualquer incidente que possa provocar poluição das águas sob jurisdição nacional, deverá ser imediatamente comunicado ao órgão ambiental competente, à Capitania dos Portos e ao órgão regulador da indústria do petróleo, preenchendo-se o Formulário para Comunicação Inicial de Incidente.

No caso da impossibilidade de se efetuar a comunicação do incidente, a data e hora da tentativa de notificação deverão ser lavradas em livro de registro próprio.

Para o registro dos desastres humanos relacionados com produtos perigosos na Defesa Civil (Sistema de Informações sobre Desastres no Brasil – SINDESB), poderão ser preenchidos a Notificação Preliminar de Desastre e a Avaliação de Danos. As instruções para o preenchimento de ambos os formulários estão disponíveis no endereço eletrônico da Defesa Civil na rede mundial de computadores (<http://www.defesacivil.gov.br/>).

8.4.2.3 Comunicação à Imprensa

A comunicação à imprensa e as matérias para divulgação através da Internet, são de responsabilidade da Assessoria de Comunicação e Imprensa do empreendimento e serão feitas conforme o desenrolar do incidente.

8.4.3 Estrutura Organizacional de Resposta -EOR

Após as comunicações iniciais, o Coordenador de Ações de Resposta solicitará a presença de todos os integrantes da Estrutura Organizacional de Resposta - EOR. Uma vez reunidos e avaliados os cenários reais e potenciais, serão definidos todos os requisitos (estratégia de resposta, procedimentos, recursos materiais e humanos, etc.) necessários para garantir a segurança e a saúde dos funcionários e da população, o controle efetivo do acidente e a recuperação total da área degradada. Dependendo

da magnitude da emergência, a estrutura da EOR poderá contrair-se ou estender-se para melhor atender a emergência.

A EOR deverá se reunir na Sala de Emergência, equipada com os seguintes recursos: computador, data show, quadros, flip chart, pontos de internet, dentre outros.

Após o acionamento da Estrutura Organizacional de Resposta, informações complementares do incidente/acidente deverão ser levantadas para o preenchimento do formulário específico. Este formulário servirá ainda de subsídio posterior para investigação das causas do incidente, de complemento às informações requeridas pelo Assessor de Comunicação e Imprensa para encaminhamento às autoridades e composição dos Relatórios de Acidentes que decorram do evento.

8.4.3.1 Equipamentos e Materiais de Resposta

Os critérios para o cálculo das quantidades mínimas de equipamentos / materiais a serem utilizadas, seguem as diretrizes da Resolução Conama Nº 398/08. Destaca-se que o dimensionamento da capacidade mínima de resposta aqui apresentado refere-se à hipótese de vazamento de Óleo Combustível Marítimo tipo MF, relativo à colisão entre embarcações em trânsito ou colisão com embarcação menor (rebocadores, chatas, etc.) e colisão do navio com superfície fixa (cais, terminal, delfin, etc.) durante manobra de atracação / desatracação do navio com auxílio de rebocadores. A tabela 8.9 abaixo apresenta uma sugestão de dimensionamento dos equipamentos requeridos para as estratégias descritas neste PEI da capacidade mínima de resposta a derramamentos de óleo e na Tabela 8.10.



Tabela 8.9 – Equipamentos requeridos para o atendimento a vazamentos de óleo no Empreendimento.

Tipo de Equipamento	Especificação	Quantidade	Características Operacionais	Recomendações e Limitações para Uso
Barreiras de Contenção	Portuária	840 m	Cerco completo da embarcação	Para uso em águas abrigadas
		200 m	Formação de contenção e recolhimento com recolhedor	Para uso em águas abrigadas
		400 m	Formação de contenção e recolhimento com os recolhedores vertedouro e discos oleofílicos	Para uso em águas abrigadas
		600 m	Formação de contenção e recolhimento com os recolhedores vertedouros	Para uso em águas abrigadas
		600 m	Formação de contenção e recolhimento com os recolhedores vertedouros	Para uso em águas abrigadas
Recolhedor	Vertedouro do empreendimento	01 unid.	Capacidade nominal: 30 m ³ /h	Para uso em águas abrigadas; Efetivo para óleos com viscosidade entre 0 – 1.000.000 cSt
	Discos oleofílicos	01 unid.	Capacidade nominal: 40 m ³ /h	Para uso em águas interiores, portuárias e costeiras; efetivo em óleos de baixa e média viscosidade
Materiais absorventes	Barreiras absorventes	1840 m	Capacidade de absorção: 10 a 25 vezes o seu peso	Uso em hidrocarbonetos
	Mantas absorventes	1680 unid.	Capacidade de absorção: 10 a 25 vezes o seu peso	Uso em hidrocarbonetos
Armazenamento temporário	Caminhão-tanque	3 unid.	Capacidade: 30 m ³	-
Armazenamento de resíduos	Big Bag	10 unid.	Capacidade de cada unidade: 500 litros	-

Tabela 8.10: Embarcação requeridas para o atendimento a vazamentos de óleo no Empreendimento.

Tipo de Equipamento	Especificação	Quantidade	Características Operacionais	Recomendações e Limitações para Uso
Embarcação	Barco de alumínio	1 unid.	Motor 15HP	-

A Tabela 8.11 a seguir apresenta a relação e a quantidade dos Equipamentos de Proteção Individual (EPI) a serem utilizados pelas equipes de combate a emergência.

Tabela 8.11 – Relação de Equipamentos de Proteção Individual.

EPI	Quantidade por Kit
Luvas de segurança pigmentada	01
Luvas de PVC (cano longo)	01
Luvas de vaqueta	01
Óculos de Segurança de ampla visão	01
Botas de Borracha	01
Botas de segurança com biqueira de aço	01
Capacete de segurança com jugular	01
Macacão de segurança em tecido	01
Macacão Tyvek	01
Protetores auriculares	01
Colete salva-vidas	01

8.5 Descrição do Tipo de Costa Encontrado na Região Empreendimento:

Na área do Empreendimento, ocorrem as seguintes unidades de paisagem:

- ✓ Estuários;
- ✓ Praias arenosas;
- ✓ Afloramentos rochosos;
- ✓ Falésias;
- ✓ Sistemas dunares.

Desses ecossistemas, os mais representativos na área sob influência do empreendimento são os estuários, as praias e os afloramentos rochosos.

8.5.1 Índice de Sensibilidade do Litoral - ISL

8.5.1.1 ISL 1: Estruturas artificiais

Haverá a presença de estrutura artificial após a construção dos molhes na área do empreendimento.

Descrição

- ✓ Zona intermareal apresenta declividade ;
- ✓ Pequena largura;
- ✓ Substrato sólido, impermeável, composto por afloramentos de rochas sedimentares;
- ✓ Este tipo de substrato está exposto à ação das ondas e/ou fortes correntes

de maré, principalmente durante as marés máximas de sizígia ou quando a maré alta se soma à presença de marulho (swell).

Comportamento Previsto do Óleo

- ✓ O óleo pode alcançar estas formações causando contaminação apesar da ação das ondas refletidas;
- ✓ O óleo que eventualmente se prender ao substrato poderá ser remobilizado pelas ondas somente no ciclo seguinte de maré alta;
- ✓ O óleo que persistir se acumulará ao longo de uma faixa no nível da maré alta;
- ✓ Em locais com ocorrência de fendas e fissuras poderá haver acumulação do óleo;
- ✓ Ocorrerá impacto sobre a fauna, sendo mais agudos quando óleos mais leves (refinados) e mais tóxicos alcançarem a costa rapidamente, todavia, devido ao elevado hidrodinamismo, pode ser que isto não ocorra.

8.5.1.2 ISL 2: Praias Dissipativas de Areia Média à Fina e Falésias.

Presença de praias dissipativas em Fortaleza, Icarai e São Gonçalo do Amarante. As falésias podem ser encontradas em Icarai.

Descrição

- ✓ Praias com declividade da face praial de 3 a 5 graus;
- ✓ Sedimentos bem selecionados e geralmente compactos;
- ✓ Baixa mobilidade do perfil praial, com baixo potencial de soterramento;
- ✓ Sedimentos superficiais sujeitos à remobilização frequente por ação das



ondas;

✓ Faixas arenosas contíguas à praia, não vegetadas sujeitas à ação de ressacas;

✓ Falésia exposta: com acentuada erosão.

Comportamento Previsto do óleo

✓ Nas praias, a penetração do óleo é geralmente menor que 10 cm com mínima possibilidade de soterramento devido à lenta mobilidade da massa sedimentar;

✓ O óleo pode se entranhar no material desmoronado, acumulado na base da escarpa, tornando a limpeza necessário na faixa da preamar;

✓ Geralmente a limpeza é necessária; sendo possível o transito de veículos, respeitando o ciclo de marés e as eventuais restrições ambientais locais.

8.5.1.3 ISL 3: Enrocamentos (“rip-rap” e outras estruturas artificiais não lisas) abrigados; escarpas e taludes íngremes de areia, abrigados; escarpa de rocha não lisa, abrigada.

Presença de escarpas em toda a região, normalmente intercalada entre trechos de manguezal, enrocamentos são encontrados próximos ao Empreendimento.

Descrição:

✓ Ambiente com pouca influência da energia de marés e ondas, por se encontrarem em áreas abrigadas;

✓ Substrato sólido composto por rochas do embasamento ou estrutura artificial;

✓ Formados a partir de materiais diversos como rocha, concreto, madeira, entre outros;

✓ Enrocamentos abrigados são estruturas artificiais com substrato

inconsolidado que nunca fica exposto;

✓ Estruturas que fornecem um substrato consolidado disponível, que propiciam a instalação e a colonização de animais e plantas típicos de costões rochosos.

Comportamento Previsto do Óleo

✓ Em substratos planos, espera-se apenas a adesão do óleo à superfície, principalmente se o produto envolvido apresentar maior densidade e viscosidade;

✓ Nos substratos formados por blocos (enrocamentos), existe a tendência de o produto penetrar entre os espaços, dificultando as ações de remoção;

✓ O óleo adere rapidamente às superfícies rugosas, em particular, ao longo da linha de maré alta formando uma faixa de óleo distinta;

✓ O impacto na biota pode ser alto devido à exposição tóxica (óleos leves ou frações dispersas) ou asfixia (óleos pesados);

✓ O horizonte inferior da zona intermareal permanece geralmente úmido (principalmente se houver algas aderidas) diminuindo o potencial de aderência do óleo nesses locais;

✓ Substratos heterogêneos (substratos artificiais fragmentados) são mais vulneráveis que estruturas lisas ou planas devido à maior percolação e retenção do óleo.

8.5.1.4 ISL 4: Barras de rios vegetadas; terraços alagadiços, banhados, margens de rios; brejo salobro ou de água salgada, com vegetação adaptada ao meio salobro ou salgado, apicum; manguezal.

Ações de Resposta

✓ Em primeiro lugar e tanto quanto possível o óleo da coluna d'água adjacente ao ambiente deve ser removido, antes do início da limpeza da margem;

- ✓ Deve ser dada prioridade a esses ambientes, tanto nas ações emergenciais de proteção e recuperação, como nas ações preventivas;
- ✓ A proteção da área vegetada com barreiras de contenção e barreiras absorventes é uma ação simples e fundamental para controlar e minimizar a entrada de óleo (CETESB, 2007);
- ✓ Uma vez atingido o interior das áreas vegetadas, as ações de combate são muito restritas. As atividades de limpeza nesse ambiente resultam em alto risco de danos adicionais relevantes, possivelmente mais impactantes que o próprio óleo. Além disso, há uma grande dificuldade de acesso nas áreas densamente vegetadas;
- ✓ A prática mais recomendada é permitir que o ambiente se recupere naturalmente, entretanto esta decisão será tomada somente após a anuência dos órgãos ambientais responsáveis;
- ✓ As barreiras de contenção devem ser utilizadas para proteger as áreas mais abrigadas, onde a persistência do óleo tende a ser maior;
- ✓ Os absorventes naturais lançados a granel em manchas de óleo nas águas contíguas à área vegetada podem ser eficientes, especialmente quando conjugados ao uso de barreiras absorventes que restringem seu espalhamento e facilitam o recolhimento;
- ✓ É essencial recolher o agregado absorvente-óleo, sob risco de afundamento e contaminação do sedimento. Deve-se dar prioridade aos absorventes orgânicos vegetais ou, na falta destes, aos produtos minerais (CETESB, 2007);
- ✓ O emprego de barreiras e absorventes a granel deve ser feito por meio de embarcações leves e de baixo calado, de preferência sem motorização, que possibilitem o acesso a áreas mais restritas;
- ✓ Quaisquer fragmentos e material particulado, incluindo restos vegetais contaminados com óleo, devem ser removidos, por se tornarem fonte de fornecimento crônico de poluente;
- ✓ A vegetação não deverá ser cortada ou removida, a não ser que haja a anuência dos órgãos ambientais responsáveis;
- ✓ A técnica de jateamento a baixa pressão pode ser utilizada nos caules e

folhagens das árvores contaminadas por óleo;

Outra técnica que pode ser utilizada é o recolhimento manual do óleo dos caules e folhagens das árvores.

8.6 Procedimentos Operacionais de Resposta

Uma vez deflagrado o PEI, todas as atividades relacionadas à emergência são consideradas prioritárias em relação às demais operações do empreendimento. A utilização de todos os meios de comunicação é colocada à disposição das equipes de emergência, que têm prioridade sobre as comunicações convencionais. O fluxo de comunicação e acionamento é desenvolvido conforme mencionado anteriormente.

8.6.1 Observações Relevantes:

8.6.1.1 Considerações Gerais de Saúde e Segurança

As propriedades físico-químicas e toxicológicas dos derivados do petróleo e demais produtos químicos exigem medidas de saúde e segurança para a proteção dos trabalhadores durante o atendimento a emergência.

8.6.1.2 Fontes de Ignição

As fontes de ignição deverão ser eliminadas do local do acidente sempre quando for detectado vazamento ou existir a possibilidade de vazamento de produtos inflamáveis.

No local onde for detectado vazamento ou existir a possibilidade de vazamento de produtos inflamáveis, somente será permitido o uso de equipamentos eletrônicos certificados como intrinsecamente seguros. A utilização no local do acidente de

8.36



equipamentos eletrônicos que não sejam certificados como intrinsecamente seguros estará sujeita a aprovação do responsável pela Saúde e Segurança.

8.6.1.3 Avaliação dos Riscos

O início das operações de resposta será autorizado somente após a avaliação inicial das condições de segurança no local do acidente. Dois responsáveis deverão ser designados para a tarefa. Para a avaliação dos riscos será obrigatório aproximar-se a barlavento do local do acidente.

8.6.2 Procedimentos para Interrupção da Descarga de Óleo

Na ocorrência de derramamentos, deverão ser adotados os seguintes procedimentos:

- ✓ Isolar imediatamente a área e desligar todas as possíveis fontes de ignição, em seguida efetuar medição de explosividade;

- ✓ Caso o valor detectado na medição de explosividade encontre-se acima do L.I.I. (Limite Inferior de Inflamabilidade) e abaixo do L.S.I. (Limite Superior de Inflamabilidade) do produto, imediatamente deve ser lançada espuma sobre o produto vazado;

- ✓ Utilizar material absorvente (kits ambientais) para absorver o produto derramado no local do vazamento e desta forma tentar impedir que o poluente alcance a rede de drenagem e assim atinja o mar.

- ✓

A Coordenação de Ações de Emergência deverá acionar o PEI sendo dada prioridade ao acionamento das seguintes entidades:

- ✓ Empreendedor;



- ✓ Agência Estadual de Meio Ambiente;
- ✓ Capitania dos Portos do Ceará.

8.7 Procedimento para Contenção do Derramamento de Óleo

8.7.1 Em Terra

A prioridade durante um acidente que resulte no vazamento de óleo nas instalações do Empreendimento é impedir que estes produtos alcancem o ambiente aquático.

A primeira medida para se evitar que os produtos derramados atinjam o mar é fechar imediatamente todas as válvulas do sistema de drenagem pluvial, assim que ocorrer o vazamento. Para auxiliar na contenção do derrame e recolhimento deverão ser empregados cordões e mantas absorventes ou absorventes a granel para absorver o óleo e conter o produto derramado no local do vazamento e desta forma tentar impedir que o produto derramado alcance a rede de drenagem.

8.7.2 No Meio Aquático

Antes de serem iniciados os procedimentos de contenção, deve-se monitorar os índices de inflamabilidade.

As barreiras de contenção são empregadas para restringir o impacto sobre o meio ambiente e aumentar a eficiência dos métodos de recolhimento durante o atendimento a derrames de petróleo e seus derivados no mar. O tipo da barreira deverá ser selecionado de acordo com as características do corpo d'água, conforme ASTM 1523/94

Estes recursos poderão ser posicionados na água em diferentes configurações para a contenção e o recolhimento da substância e a proteção de áreas de interesse econômico e ambiental.



Dependendo do contexto em que ocorrerão o acidente e das características meteoceanográficas locais (intensidade dos ventos, velocidade das correntes, período e amplitude da maré etc.), o Coordenador das Ações de Resposta, em conjunto com a empresa contratada, deverá considerar as seguintes estratégias de contenção do óleo no mar.

8.7.3. Cerco Completo

Geralmente este procedimento é utilizado nos primeiros estágios de um derrame, quando a vazão é pequena e os efeitos do vento e das correntes não são tão relevantes. A barreira pode ser arranjada ao redor da fonte de poluição. Para isto são utilizadas barreiras na dimensão correspondente a 3 (três) vezes o comprimento da embarcação circulando-a completamente. A barreira também pode ser arranjada ao redor da fonte de poluição, mantendo-se uma pequena

8.7.4 Cerco Parcial

Para conter pequenos vazamentos no caso da embarcação estar isolada ou fundeada, são utilizadas barreiras na dimensão correspondente a uma (1) vez o comprimento da embarcação, fixando-a junto ao costado. O costado da embarcação substitui um dos segmentos da barreira.

8.7.5 Bloqueio

Este método é empregado nos grandes vazamentos, quando a extensão de barreiras de contenção é insuficiente para o cerco completo da fonte ou quando as condições de vento e corrente dificultarem o trabalho das equipes de resposta. As barreiras são então dispostas a certa distância da fonte para interceptar o espalhamento do produto.

As operações em ambientes de águas rápidas, necessitam de barreira de contenção posicionada em ângulo de inclinação adequado à intensidade das

correntes para evitar a fuga da substância. Estes métodos geralmente são aplicados em locais com correntes superiores a 1 (um) nó. O objetivo é redirecionar a mancha de óleo para locais reconhecidamente menos sensíveis a eventos desta natureza.

Há situações também em que é preferível deslocar o produto sobrenadante para lugares onde o seu recolhimento seja menos dispendioso. Em ambos os casos, deverão ser identificadas previamente áreas de recolhimento para onde o óleo possa ser direcionado.

8.8 Procedimento para Proteção de Áreas Vulneráveis

No momento de uma emergência, as áreas mais vulneráveis devem ser protegidas com a utilização de barreiras absorventes, evitando desta forma a contaminação dos ambientes sensíveis. Deverão ainda ser definidas áreas de recolhimento de óleo, a definição dessas áreas deverá levar em consideração a sensibilidade do litoral e aspectos sociais, econômicos e ambientais.

Entretanto, em um primeiro momento deve-se fazer o cerco em torno da fonte de poluição para evitar seu espalhamento. Quando forem necessárias anuências específicas, caso possam interferir no processo de navegação, estas deverão ser autorizadas pela Capitania dos Empreendimentos e Praticagem.

8.8.1 Procedimentos Operacionais

Com base nas informações da localização da mancha, seu provável deslocamento em função das condições hidrográficas presentes no momento, assim como a verificação do comportamento da mesma em função da modelagem matemática de dispersão do óleo efetuada para o presente PEI, estabelecer o possível comportamento de deslocamento da mancha nas próximas horas e estabelecer a estratégia de lançamento e posicionamento das barreiras de contenção, de forma a impedir que o óleo se disperse e atinja outras áreas.

Assim que possível a embarcação avariada deverá ser cercada por barreiras



de contenção para impedir a deriva e espalhamento da mancha. Avaliar a possibilidade de cercar completamente. O uso de barreiras e mantas absorventes no interior dos cercos é aconselhável para a absorção do poluente. Barreiras de contenção e/ou absorventes poderão ser utilizadas para proteger os ambientes sensíveis mais próximos à fonte. O emprego de dispersão mecânica (quando viável) entre a fonte poluidora e os ambientes passíveis de serem impactados pode evitar que o poluente alcance as áreas não contaminadas.

As barreiras de contenção poderão, dependendo da estratégia de proteção, ser utilizadas das seguintes formas:

- ✓ Ancoradas na configuração em “U” de forma escalonada, tantos lances quanto sejam necessários, no sentido de deslocamento da mancha, para impedir a progressão da mancha;
- ✓ Ancoradas em formação angular e escalonadas ou em “V”, tantos lances quanto sejam necessários, para defletir o fluxo de óleo para uma margem onde o mesmo possa ser recolhido (zonas de sacrifício);
- ✓ Ancoradas em formação angular e escalonadas, tantos lances quanto sejam necessários, para defletir o fluxo de óleo desviando-o de uma área que se pretende proteger.

Juntamente com as formações de proteção poderão ser promovidos arrastes de barreiras de contenção por embarcações, em formação em “U”, em operações de varredura da mancha de óleo, com o intuito de auxiliar na operação de afastamento do óleo das zonas sensíveis ou mesmo promover seu deslocamento para locais de mais fácil recolhimento:

- ✓ Nas operações de proteção deverão ser utilizadas além de barreiras de contenção de óleo e seus suportes (tow bar, cabos, boias, âncoras, etc.), barreiras de absorção e embarcações;
- ✓ No caso de contaminação do piso, devem ser utilizadas mantas absorventes

ou absorventes a granel para absorver o produto derramado no local do vazamento e desta forma tentar impedir que o produto derramado alcance a rede de drenagem.

8.8.2 Procedimento para Monitoramento da Mancha de Óleo Derramado

O acompanhamento constante do comportamento do óleo na água, juntamente com a utilização dos mapas de vulnerabilidade, é fundamental para o planejamento das operações de resposta. Os métodos geralmente empregados consistem em inspeções visuais (aéreas, aquáticas e terrestres). As informações relevantes a monitorar são:

- ✓ O volume derramado;
- ✓ O volume remanescente na água;
- ✓ O destino provável.

Durante o monitoramento inicial serão avaliadas a direção e intensidade das correntes marinhas, para que se possa, de posse das informações da intensidade e direção dos ventos existentes, estabelecer a provável trajetória do deslocamento da mancha de óleo. Esta informação será vital para se estabelecer à estratégia de combate ao óleo derramado e para determinar a proteção de áreas vulneráveis.

No decorrer das atividades de mitigação, sempre que ocorrerem alterações meteorológicas e/ ou oceanográficas significativas, deve ser efetuado reavaliações quanto ao provável deslocamento da mancha de óleo. Esta reavaliação permanente possibilitará mudanças nas estratégias de combate para a melhor utilização dos recursos de forma a se obter uma resposta mais efetiva.

8.8.2.1 Monitoramento Aéreo

Os objetivos do monitoramento aéreo são:

- ✓ determinar a dimensão do impacto;
- ✓ determinar o deslocamento do óleo na superfície da água;
- ✓ observar alterações na aparência e distribuição do óleo ao longo do tempo;
- ✓ avaliar o andamento das operações de resposta.

É recomendado o uso de aeronaves aparelhadas (preferencialmente helicópteros) com sistemas de navegação. A bordo da aeronave deverão estar presentes tripulantes com experiência na avaliação aérea de manchas de óleo. Isto porque, muitas vezes, a mancha é confundida com outros fenômenos, como por exemplo, a sombra de uma nuvem, reflexos do sol, floração de algas marinhas, sedimentos em suspensão e descarte de esgoto.

8.8.2.2 Monitoramento Aquático

O monitoramento inicial da mancha deverá ser feito com o suporte de embarcação de apoio pequena e com pouco calado, quando deverá ser efetuada uma coleta de amostra do óleo da água e ser estabelecida a área inicialmente atingida pela mancha de óleo, para que se possa determinar de forma estimada a quantidade de óleo (volume) existente na água, de acordo com metodologia internacionalmente utilizada.

Ao contrário do acompanhamento aéreo, o monitoramento aquático permite uma análise mais precisa do comportamento do óleo derramado e um detalhamento maior sobre o seu grau de intemperização.

8.8.2.3 Monitoramento Terrestre

Os objetivos do monitoramento terrestre são:

- ✓ Definir a região costeira afetada pelo incidente;
- ✓ Analisar o grau de contaminação dos ecossistemas.

8.8.3 Coleta de Amostras

A coleta de amostra do óleo é de fundamental importância para confirmar a origem do vazamento através de identificação analítica de hidrocarbonetos por meio de biomarcadores realizadas em laboratórios. Além disso, é de grande relevância para a avaliação do estado de intemperização do óleo derramado no ambiente impactado.

O responsável pela coleta das amostras inicial deverá portar kit para efetuar a amostragem, consistindo basicamente de frascos esterilizados de boca larga com etiquetas de identificação, posicionados corretamente para que não quebrem, dentro de um recipiente (isopor) próprio ao abrigo da luz. Para o recolhimento da amostra deve-se fazer uso de espátulas de inox e luvas de látex para proteção das mãos.

8.8.3.1 Procedimentos de Amostragem

Este item descreve algumas regras básicas de coleta e conservação das amostras objetivando a eficiência dos métodos de análise pela integridade das mesmas. Neste, trata-se também de alguns aspectos de saúde e segurança dos responsáveis pelas amostragens e manuseio do poluente.

8.8.3.1.1 Material

- ✓ Frasco esterilizado com boca larga e tampa de rosca vedável



- ✓ Frasco esterilizado de polipropileno com tampa de rosca vedável para análise de Benzeno, Tolueno, Etilbenzeno e Xilenos (BTEX)
- ✓ Espátula de aço inoxidável;
- ✓ Luvas impermeáveis (látex cirúrgicas) de proteção para amostragem;
- ✓ Isopor ou caixa térmica para acondicionamento (resfriado) das amostras;
- ✓ EPI adequado;
- ✓ Etiquetas de identificação das amostras ;
- ✓ Canetas e máquina fotográfica para registro.

8.8.3.1.2 Saúde e Segurança

O responsável pela amostragem deverá:

- ✓ Manter-se a barlavento do derrame;
- ✓ Vestir luvas (látex cirúrgicas) para reduzir a exposição aos compostos perigosos presentes nos derivados do petróleo (ex. benzeno);
- ✓ Coletar apenas em condições seguras. Caso contrário, aguardar mais informações ou a melhora das condições ambientais;
- ✓ Somente coletar amostras em embarcações na presença de um membro da tripulação;
- ✓ Identificar de forma clara e objetiva os recipientes com as amostras;
- ✓ Não utilizar recipientes de uso comum (ex. frascos de alimentos, garrafas pet, etc.);
- ✓ Manter amostra fora do alcance de crianças e pessoas não autorizadas.

8.8.3.1.2.1 Amostragem da Água

1ª Etapa: Seleção do local de amostragem



2ª Etapa: Identificação da amostra

3ª Etapa: Preservação da amostra

4ª Etapa: Envio da amostra

5ª Etapa: Transporte

6ª Etapa: Análises:

- ✓ Teor de óleos e graxas;
- ✓ Hidrocarbonetos totais de petróleo (TPH);
- ✓ Hidrocarbonetos poliaromáticos (PAH);
- ✓ BTEX (benzeno, tolueno, etilbenzeno e xileno);
- ✓ Biomarcadores saturados;
- ✓ Análises Periciais.

8.8.4 Procedimentos para Recolhimento do Óleo Derramado

Para o recolhimento do óleo na superfície da água deverão ser utilizados materiais absorventes (mantas, barreiras, etc.) e/ou recolhedores (skimmers). Para a retirada do coque deverão ser usadas peneiras, puçás ou redes de malha fina para recolhimento do produto da água. Esses recursos devem ser operados a partir de barcos de pequeno porte.

Materiais absorventes deverão ser aplicados sobre a mancha de óleo e recolhidos depois de esgotada a sua capacidade de absorção. São utilizados, preferencialmente, nas operações de resposta a vazamentos de pequeno porte. No entanto, não há restrições sobre o uso destes materiais em derrames de maiores proporções.

Devido à baixa viscosidade de alguns tipos de óleo (diesel, lubrificante, hidráulico, etc.), a forma mais indicada para se efetuar o recolhimento destes poluentes na água é a aplicação de material absorvente no interior do cerco de barreira de contenção.



As barreiras absorventes também são úteis para absorver o óleo, além de conter o espalhamento.

Os recolhedores de óleo deverão ser utilizados em conjunto com as barreiras de contenção, da forma mais rápida e eficiente possível, de modo a diminuir a possibilidade de espalhamento do óleo.

A aplicação de recolhedores mecânicos em óleos leves é indicada somente quando o poluente estiver concentrado no interior do seio da barreira de contenção. Desta forma, após o ordenamento das barreiras de contenção e o confinamento da mancha, os recolhedores deverão ser posicionados no seio da barreira.

Em terra, é recomendado o uso de materiais absorventes para recolhimento do produto vazado, em caso de pequenos derrames. Em se tratando de grandes derrames, além de material absorvente, deverão ser utilizados bombas de vácuo, caminhões de vácuo, etc. para o recolhimento do produto derramado.

O material absorvente deve ser removido e acondicionado em big bags com lines ou em tambores de 200 litros, com a devida identificação do recipiente. O tambor deve possuir tampa e cinta metálica para o seu fechamento, quando necessário deve ser forrado internamente com saco plástico ou similar.

Na ocorrência de contaminação do solo é necessário que seja feito o recolhimento da camada superior contaminada e o acondicionamento desse material em big-bags. Ao realizar esse procedimento é sempre necessário atentar para a retirada do mínimo possível de sedimento para evitar a geração de grande quantidade de resíduo sólido. No caso de vazamento do duto subterrâneo deverá ser seguido os procedimentos para combate a derrame de óleo em solo.

8.8.4.1 Procedimentos para Limpeza das Áreas Atingidas

Este procedimento tem por objetivo orientar a Coordenação de Ações de Emergência e a Brigada de Emergência quanto às ações e técnicas para limpeza das áreas atingidas.



O objetivo da limpeza da área é:

- ✓ Reduzir o nível de exposição da população a agentes nocivos;
- ✓ Acelerar a recuperação do ambiente impactado; e
- ✓ Reduzir o risco de impactos adicionais.

A avaliação do litoral é um procedimento sistemático e periódico, com o objetivo de reunir informações que auxiliem o planejamento estratégico e logístico da operação de limpeza. Câmeras fotográficas e/ou filmadoras deverão complementar o registro.

A inspeção pós-limpeza deve ser feita a fim de declarar ou não o encerramento das operações de limpeza para um determinado segmento. O encerramento das operações está condicionado ao alcance das metas de limpeza.

Aspectos da sensibilidade do ambiente afetado, presença de recursos biológicos ou ainda de interesse socioeconômico deverão ser considerados para a decisão da técnica que será utilizada, com apoio do mapa de vulnerabilidade. Esta decisão deverá ser feita em conjunto com o órgão ambiental.

O dimensionamento das equipes de limpeza dependerá da extensão e grau de contaminação dos ambientes. O turno de trabalho de cada equipe não deverá ultrapassar 8 (oito) horas de trabalho. Deverá ser providenciado o regime de revezamento das equipes, além dos materiais e equipamentos necessários.

Os materiais recolhidos deverão ser armazenados em recipientes compatíveis com as características dos produtos e serem colocados em locais apropriados, de acordo com procedimento para coleta e disposição dos resíduos gerados.

8.8.5 Procedimentos para Coleta e Disposição dos Resíduos Gerados

Uma grande parcela dos problemas decorrentes das ações de contenção, recuperação e limpeza nos derramamentos de óleo, está diretamente relacionada aos processos de armazenamento e disposição final do óleo recolhido e dos resíduos gerados pelo derrame.



O óleo recolhido normalmente está associado a grandes volumes de água, o que complica ainda mais as ações de armazenamento e destinação. Em ambientes bastante vegetados, como é o caso da Baía de São Marcos, a concentração de detritos sólidos passíveis de aderir ao óleo derramado é bastante elevada, tanto nas águas como junto à margem.

Após um vazamento de óleo na água ou em terra geralmente são gerados os seguintes resíduos:

- ✓ Resíduos oleosos (Classe I)
- ✓ Resíduos não-oleosos (Classe II)

A coleta e disposição dos resíduos gerados durante a emergência deverão ser realizadas seguindo os procedimentos existentes na empresa e em consonância com os requisitos legais vigentes.

Após a embalagem, os resíduos são armazenados através de sistemas projetados e implantados conforme as normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas/Norma Brasileira Regulamentadora (ABNT/NBR) 12.235 – Armazenamento de resíduos sólidos perigosos (ABNT, 1992) e procedimento ABNT/NBR 11.174 – Armazenagem de resíduos sólidos Classe II (ABNT, 1990a).

Existem três tipos de armazenamento possíveis durante operações de emergência de vazamento de óleo:

- ✓ Temporário in loco - na própria área onde são realizadas as atividades de limpeza;
- ✓ Temporário na instalação - em área determinada para resíduos no Empreendimento;
- ✓ Permanente - local combinado entre a instalação responsável pelos resíduos, o órgão ambiental competente e a empresa contratada para tratamento e destinação.



Conforme a legislação brasileira, todos os resíduos precisam ser armazenados e destinados de modo a não oferecer risco algum ao meio ambiente e a população em seu entorno. Os meios mais adequados para o acondicionamento das diferentes modalidades de resíduos citadas anteriormente podem ser consultados na Tabela 8.12.

Tabela 8.12 – Forma de acondicionamento apropriada para cada modalidade de resíduo gerado após um incidente envolvendo o vazamento de óleo na água ou em terra.

Resíduo	Forma de acondicionamento
Mistura água-óleo proveniente das coletas mecânica e manual	Tanques
Coque / Mistura água-coque	Sacos plásticos e Bags / Tambores para segregação
Material absorvente impregnado com óleo	Tambores, Bags ou a Granel*
Barreiras de contenção contaminadas com óleo e impróprias para reuso	Bags
Cabos de amarração contaminados com óleo	Tambores ou Bags
Estopas e roupas impregnadas com óleo	Tambores ou Bags
Lixo flutuante impregnado com óleo	Tambores ou Bags
Restos de plantas e animais mortos ou moribundos impregnados com óleo	Tambores ou Bags**
Solos contaminados (areia, terra)	Tambores ou Bags
Lixo doméstico e demais resíduos não-oleosos	Sacos plásticos

*desde que disposto sobre superfície impermeável.

**após levantamento de impactos gerados e anuência do órgão competente

Para o transporte de resíduos do armazenamento temporário na instalação até a empresa onde será feito o tratamento final, os veículos e equipamentos deverão portar os documentos de inspeção e capacitação que atestem sua adequação.

O registro da movimentação dos resíduos deverá ser feito por funcionário indicado pela Coordenação de Ações de Emergência através do Manifesto de Transporte de Resíduos – MTR, definido pelo órgão ambiental responsável local, observando especificidades de legislação local e procedimentos existentes na

empresa. As informações a respeito dos resíduos gerados pela emergência devem ser inseridas no sistema de cadastro de resíduos da empresa.

8.8.6 Transporte e Destinação Final dos Resíduos

Para a coleta e disposição dos resíduos perigosos, a EOR deverá acionar a empresa contratada do Empreendimento. O tipo de tratamento e destinação dos resíduos oleosos será feita de acordo com as características de cada tipo de resíduos, com a aprovação do órgão estatal de controle ambiental (Tabela 8.13).

Tabela 8.13 – Técnicas de destinação de resíduos oleosos.

Técnica	Características	Vantagens	Desvantagens	Resíduos Recomendados
Rerrefino	Baseia-se na separação do óleo não oxidado dos demais resíduos, por uma sequência de tratamentos físicos e químicos ou por destilação.	Reaproveitamento do óleo vazado.	Depende do tipo de produto e as condições de intemperização em que o óleo se encontra.	Resíduos líquidos oleosos.
Aterros	Devem apresentar superfície inferior impermeabilizada, sistema de drenagem de líquidos percolados e drenagem superficial, e os processos de operação, monitoramento, encerramento e cobertura final adequados, seguindo as normas da ABNT.	Técnica fácil e de baixo custo.	A disposição de resíduos com teores de óleo acima de 5% em aterros sanitários e industriais não é apropriada e de resíduos contendo líquidos livres não é permitida.	Resíduo sólido “limpo”, brita, areia, terra e vegetação com óleo (menos de 5%).
Incineração	Sistema de tratamento térmico de resíduos que destrói os compostos tóxicos pela queima em equipamentos que operam em alta temperatura (acima de 800°C).	A velocidade de destruição do resíduo e a possibilidade do seu aproveitamento como combustível auxiliar devido ao elevado poder calorífico.	Alto custo do sistema de controle da qualidade do ar, que para sua instalação o órgão ambiental deverá ser consultado.	Borra oleosa e vegetação com óleo.

Raoni Ceci

Continuação da Tabela 8.13 – Técnicas de destinação de resíduos oleosos.

Técnica	Características	Vantagens	Desvantagens	Resíduos Recomendados
Dessorção térmica	<p>Processo no qual o solo contaminado com óleo é submetido a 600°C em forno rotativo para evaporação dos compostos orgânicos, e depois resfriado, umedecido e transferido para pilhas.</p> <p>Os gases com os compostos volatizados são destruídos a 1200^o C.</p>	<p>Custo inferior à de incineração; o solo resultante desta técnica não sofre modificações significativas na estrutura nem em suas propriedades, podendo ser utilizado como material de enchimento e de cobertura em aterros.</p>	<p>Se não tratados, os gases com contaminantes podem causar séria poluição atmosférica.</p>	<p>Brita, areia e terra com óleo e outros resíduos sólidos oleosos.</p>
Lavagem de areia contaminada	<p>Consiste na simples adição de água à areia, mas que pode ser significativamente mais eficiente com o uso de surfactantes, que rompem a tensão superficial do óleo, deixando-o</p>	<p>Permite o controle total do processo, minimiza a poluição e é eficiente (em alguns casos tem retirado até mais de 90% do óleo)</p>	<p>É necessário que o efluente gerado seja tratado em estações com separadores de água e óleo (SAO).</p>	<p>Brita e areia contaminada.</p>
Solidificação	<p>Constituintes perigosos dos resíduos são transformados e mantidos nas formas menos solúveis e tóxicas no pré-tratamento, gerando uma massa monolítica de resíduo tratado.</p>	<p>Torna mais fácil o manuseio e o transporte.</p>	<p>Não é muito utilizado no caso de resíduos oleosos.</p>	<p>Brita, areia e terra contaminada.</p>
Coprocessamento	<p>Utilização do resíduo oleoso como substituto de uma das matérias-primas da indústria ou como combustível auxiliar</p>	<p>Aproveitamento de materiais como areia ou terra contaminada com óleo, embalagens de produtos químicos, resinas e emborrachados, dentre outros como combustível.</p>	<p>Não permitida para embalagens metálicas, lixo doméstico, vidros e pilhas ou material radioativo.</p>	<p>Borra oleosa, brita, areia, terra e vegetação com óleo, e outros resíduos sólidos oleosos.</p>

8.8.7 Procedimentos para Deslocamento dos Recursos

Este procedimento tem como objetivo estabelecer as ações para deslocamento de recursos humanos e materiais quando da ocorrência de emergência.

A Brigada de Emergência deve dar atenção especial para o deslocamento dos recursos essenciais para o atendimento à emergência, LGE, mangueiras, óleo combustível para funcionamento de viaturas e embarcações, etc., devendo ainda receber e registrar as solicitações de recursos.

Devem ser disponibilizados EPI conforme solicitação da Brigada de emergência. A logística de transporte dos recursos solicitados deverá levar em consideração:

- ✓ Tempo de deslocamento;
- ✓ Condições da via de acesso;
- ✓ Capacidade de transporte do meio utilizado;
- ✓ Segurança dos equipamentos e materiais durante o transporte;
- ✓ Critérios de Segurança, Meio Ambiente e Saúde; e
- ✓ Exigências legais.

8.8.8 Procedimentos para Registro das Ações de Resposta

Este procedimento é fundamental para posterior avaliação e revisão do Plano de Emergência Individual. Ocorrência de acidentes e incidentes serão tratados como eventos que requerem ação corretiva formal e, portanto, precisam ter tratamento que assegure:

- ✓ A identificação da não-conformidade;
- ✓ A identificação da(s) causa(s) e consequência(s);



- ✓ O estabelecimento da ação;
- ✓ O registro da alteração em documento, quando aplicável, e;
- ✓ A verificação da eficácia.

As ações corretivas para não-conformidades, acidentes e incidentes, bem como as especificidades desses tratamentos, inclusive dos mecanismos de reporte de incidentes, serão desenvolvidos e registrados pela EOR do Empreendimento conforme a seguir estabelecido:

8.8.9 Procedimentos para Proteção das Populações

A implementação de medidas preventivas, emergenciais e assistenciais direcionadas à população são fundamentais para minimizar os prejuízos causados por um vazamento de óleo. Neste contexto, é imprescindível:

- ✓ O isolamento e a evacuação das áreas impactadas;
- ✓ A garantia de atendimento médico (pré-hospitalar e hospitalar) a todas as vítimas;
- ✓ O cadastramento de todos aqueles cujas atividades foram diretamente afetadas pelo acidente, e;
- ✓ A instalação de centros de informação comunitária e de comunicação social.

8.8.10 Procedimentos para Proteção da Fauna

Na ocorrência de vazamento de óleo na água é provável que se produza um impacto imediato no entorno e na fauna presente. As aves podem ser percebidas como as prioritárias para receber atenção, todavia, outros grupos de animais como



invertebrados, peixes e répteis também podem ser afetados.

Os efeitos do petróleo sobre a fauna variam dependendo da vulnerabilidade das espécies, da química do produto ou da mistura do tempo atmosférico, duração do contato, intemperismo do petróleo e muitos outros fatores.

Geralmente os efeitos podem ser divididos naqueles relativos à toxicidade dos diversos componentes do petróleo em questão, e naqueles relativos aos efeitos físicos resultantes do contato com o produto. Toda estratégia de ação adotada deverá seguir um Plano de Resposta para a Fauna Contaminada.

O plano para a fauna deve identificar os impactos potenciais de um derrame de derivados de petróleo, os recursos em risco e o tipo de animais que podem necessitar de proteção e reabilitação. Para tanto, é necessário se efetuar o levantamento das espécies existentes dentro de certos limites geográficos.

O objetivo mais importante da resposta é minimizar os impactos ambientais, evitando que o óleo alcance habitat crítico, utilizando-se barreiras de contenção de óleo (oil boom) ou outras tecnologias de resposta, reduzindo a possibilidade de contaminação da fauna.

Durante os procedimentos de proteção à fauna é necessária uma comunicação efetiva com a mídia. Além disso, é importante que haja a oportunidade de envolvimento voluntário por parte dos habitantes da comunidade local nas ações de resposta, se possível.

A avaliação e o monitoramento do incidente ajudarão o dimensionamento da magnitude do evento e o tipo de resposta necessária. Uma resposta para a fauna que se integre totalmente com o PEI se beneficiará diretamente das informações de avaliação e de ações de combate, como, por exemplo, movimentos da mancha de óleo e previsões atmosféricas.

Outro ponto importante são os esforços para evitar a contaminação da fauna através da utilização de enganos e da captura preventiva. As técnicas visuais incluem globos, refletores, bandeiras, etc., enquanto que as técnicas auditivas incluem ruído alto, como fogos de artifício e alarmes. De maneira ocasional é possível utilizar uma combinação de atividades.

A manutenção de registros das atividades de resposta, do aporte de recursos

humanos e materiais e o processo de tomada de decisões em todas as etapas de resposta ajudarão na avaliação das medidas de resposta à fauna contaminada, de forma que se possam identificar os impactos reais do derrame. Para avaliar um impacto deve-se ter, pelo menos, o número de animais atingidos por espécie, sexo e categoria de idade e a identificação das colônias/ origem das populações atingidas com a maior precisão possível.

Para evitar uma contaminação secundária, deve-se providenciar o imediato recolhimento da fauna suja de óleo que se encontra morta ou moribunda, já que animais mortos podem atrair seus predadores. Além disso, estes animais proporcionam informações essenciais para uma avaliação do impacto e possuem interesse ecológico mais amplo. Portanto, a recuperação sistemática desses animais é essencial. Para se estimar a mortalidade total, também devem ser levados em consideração os animais perdidos na água.

O tratamento de animais salvos em cativeiro só deve ser utilizado depois de esgotados os esforços para manter os animais longe da contaminação. O tratamento, que envolve a manipulação física dos animais, necessita de objetivos claros e uma estratégia de classificação do tratamento, a ser desenvolvido, que possua a anuência do Órgão Ambiental, e que esteja em consonância com o Plano de Emergência Individual da atividade.

8.9. ENCERRAMENTO DAS OPERAÇÕES

A Coordenação de Ações de Resposta e as autoridades competentes decidirão pelo encerramento ou não das atividades. Um dos critérios para a tomada de decisão está vinculado à eficiência da estratégia de resposta, enquanto algum procedimento de limpeza se mostrar eficiente na remoção do óleo no ambiente, as operações deverão persistir. O outro critério está relacionado à análise de custo-benefício ambiental, que determinará a continuidade dos procedimentos de resposta enquanto o benefício ao meio ambiente superar os danos causados pelas operações.

Uma vez autorizado o encerramento das atividades de resposta, o Empreendimento deverá comunicar esta decisão a todos os participantes das

operações de resposta e providenciar a desmobilização dos recursos empregados no controle de vazamentos de óleo e daqueles utilizados para o controle de derrames nos tanques de limpeza, neutralização e desengraxe. Os equipamentos próprios, já descontaminados e Operacionais, deverão ser recolhidos aos seus locais de estocagem, enquanto os recursos de terceiros deverão ser formalmente devolvidos, após inspeção de sua limpeza, Operacionalidade normal e ausência de danos oriundos da operação. É importante ressaltar que a coleta e disposição dos resíduos gerados durante a operação deverá atender as recomendações do presente plano.

A Coordenação de Ações de Emergência deve convocar os integrantes pertinentes da Estrutura Organizacional de Resposta para avaliação de desempenho e da efetividade das ações de resposta à emergência, visando a uma eventual revisão do PEI, bem como à criação de um grupo de trabalho para elaboração de relatório contendo a análise crítica de desempenho do Plano de Emergência Individual.

 Raoni Ceci