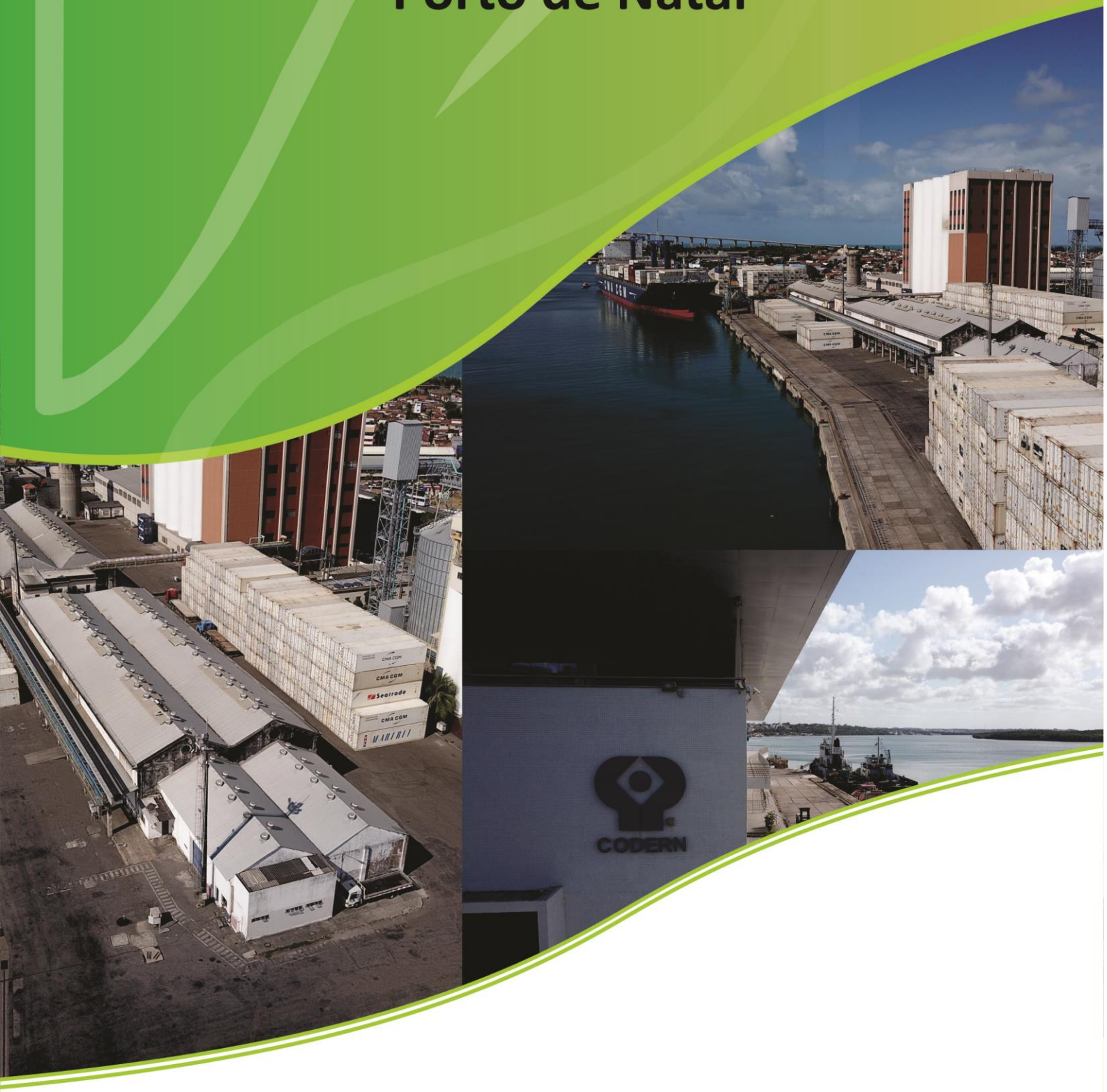
COMPANHIA DOCAS DO RIO GRANDE DO NORTE - CODERN

Plano de Emergência Individual (PEI)
Porto de Natal



CODERN
AUTORIDADE PORTUÁRIA

ECOSSIS
SOLUÇÕES AMBIENTAIS

NOVEMBRO - 2019

ECOSSIS SOLUÇÕES AMBIENTAIS

PLANO DE EMERGÊNCIA INDIVIDUAL

PORTO DE NATAL

CODERN – Companhia Docas do Estado do Rio Grande do Norte

NATAL/RN

Revisão 04 - SETEMBRO/2020

ÍNDICES DE REVISÕES				
REVISÃO	DESCRIÇÃO			
01 02 03 04	PLANO DE EMERGÊNCIA INDIVIDUAL DO PORTO DE NATAL Revisão do PEI em atendimento às complementações solicitadas pela CODERN Revisão do PEI em atendimento ao IDEMA Revisão do PEI em atendimento ao IDEMA			
REVISÕES	01	02	03	04
DATA	Novembro - 2019	Dezembro - 2019	Julho -2020	Outubro -2020
ELABORAÇÃO	Equipe Ecossis	Equipe Ecossis	Equipe Ecossis	Equipe Ecossis
VERIFICAÇÃO	Jean Antônio	Jean Antônio	Jean Antônio	Jean Antônio
VALIDAÇÃO	Juliano Moreira	CODERN	CODERN	CODERN
APROVAÇÃO	-	CODERN	IDEMA	IDEMA

INFORMAÇÕES GERAIS

Empreendedor: COMPANHIA DOCAS DO RIO GRANDE DO NORTE - CODERN
Endereço: Av. Eng. Hildebrando de Góis, 220, Ribeira, CEP: 59010-700

CNPJ: 34.040.345/0001-90
Município: Natal/RN
Empreendimento: Porto de Natal
IBAMA: CTF nº 4162923
Telefone: +55 84 4005 5302
Fax: +55 84 4005 5320
E-mail: dpresidente@codern.com.br
Site: www.codern.com.br

Identificação da Empresa Responsável pela Elaboração dos Estudos

Empresa: Ecossis Soluções Ambientais S/S LTDA - EPP
Endereço: Rua: Miguel Couto, nº 621, CEP: 90850-050, Menino Deus, Porto Alegre/RS
CNPJ: 08.022.237.0001-85
IBAMA CTF: 22663135
CREA/RS: 151634
CRBIO03: 00504-01-03
Telefone: +55 51 3022-7795
E-mail: projetos@ecossis.com
Site: www.ecossis.com

RESUMO

Este documento apresenta o Plano de Emergência Individual (PEI) do Porto de Natal, para o atendimento do contrato nº 015/2019, firmado entre CODERN e Ecossis Soluções Ambientais, com vista à regularização do Licenciamento Ambiental pelo órgão ambiental licenciador (IDEMA).

O PEI é resultado de um estudo realizado no âmbito da Resolução CONAMA nº 398/2008, junto ao Porto Organizado de Natal/RN – aqui denominado Porto de Natal – administrado pela Autoridade Portuária, Companhia Docas do Rio Grande do Norte (CODERN). Esse documento tem por objetivo regulamentar os procedimentos e estabelecer estratégias de prevenção e gestão de impactos ambientais, gerados em águas sob jurisdição nacional, por incidentes de poluição por óleo, originados de portos organizados e similares.

No Capítulo 1, o PEI é composto pelas identificações das instalações do Porto Organizado de Natal/RN, mapeamento dos cenários acidentais, descrição dos procedimentos operacionais de respostas e os apêndices como mapas, cartas, plantas e instrumentos de suporte para o processo de planejamento, em todos os níveis de ações.

No discorrer do Capítulo 2, as informações de referência são dispostas para composição do Plano, demonstradas através da identificação e análise de riscos por fonte e suas hipóteses acidentais, análises das vulnerabilidades com a identificação das áreas de maior sensibilidade ambiental, modelagem numérica da hidrodinâmica e dos processos de dispersão de óleo, além dos treinamentos e exercícios simulados necessários ao nível de resposta.

Por fim, no Capítulo 3 são dimensionados os recursos materiais e a capacidade mínima de resposta e acionamento pela CODERN, em cumprimento ao que estipula a legislação vigente, para que se mantenha a integridade dos ambientes no qual encontra-se inserida.

O presente Plano subsidiará quanto instrumento de planejamento, monitoramento e controle das operações, por meio da prevenção, resposta e mitigação do derrame a óleo nas instalações do Porto de Natal/RN. Ademais, é parte integrante do processo de Regularização Ambiental junto ao Instituto de

Desenvolvimento Sustentável e Meio Ambiente (IDEMA), como condicionante para obtenção da Licença de Operação do Porto Organizado de Natal.

O PEI do Porto de Natal está inserido na elaboração do Plano de Área para o Combate à Poluição por Óleo no estuário do rio Potengi, em Natal/RN, com o acompanhamento dos seguintes órgãos: CODERN, IBAMA, IDEMA, Marinha do Brasil (Com3ºDN, Base Naval de Natal e Capitania dos Portos do RN) e SEMURB, com a finalidade de integrar as estruturas e ampliar a capacidade de resposta em incidentes de poluição por óleo nas águas Jurisdicionais Brasileiras (AJB) pertencentes ao Estado do Rio Grande do Norte.

EQUIPE DE COORDENAÇÃO:

NOME	FUNÇÃO	FORMAÇÃO	REGISTRO	IBAMA	Nº ART
Juliano de Souza Moreira	Diretor Técnico	Biólogo	CRBIO 45963-03	286025	-
Gustavo Duval Leite	Diretor Administrativo	Biólogo	CRBIO 45949-04	1654203	-
Jean Antonio	Gerente Técnico	Eng. Ambiental	CREA/RS 202414	6054621	9741234

EQUIPE DE ELABORAÇÃO:

NOME	FUNÇÃO	FORMAÇÃO	REGISTRO	IBAMA	Nº ART
Jean Antonio	Coordenação Técnica/ Revisão/ Análise de Risco	Eng. Ambiental, Esp. Eng Seg. do Trabalho	CREA/RS 202414	6054621	RN2020 0330583
Nilton da Silva Dias	PGR/ PEI	Eng. Químico e Ambiental	CREA/SP 0601847270	5260016	-
Rafael Bonanata	Modelagem de dados	Oceanógrafo	-	434253	-
Caroline Cretella	Revisão	Oceanógrafa	-	5351108	-
Estevam A. Borba	SIG	Geógrafo	CREA/RS 173802	6504317	-
Jonas Cavalli	Meio Biótico	Biólogo	CRBIO 81465-03	5525807	-

Tabela de correlação entre o conteúdo mínimo, especificado na Resolução CONAMA nº 398, de 11 de junho de 2008, e a estrutura do Plano de Emergência Individual do Porto de Natal.

ANEXO I – CONTEÚDO MÍNIMO DO PLANO DE EMERGÊNCIA INDIVIDUAL	CAPÍTULO 1 - PLANO DE EMERGÊNCIA INDIVIDUAL
1. Identificação da Instalação	1. Identificação da Instalação
2. Cenários Acidentais	2. Cenários Acidentais
3. Informações e procedimentos para resposta	3. Informações e procedimentos para resposta
3.1. Sistemas de alerta de derramamento de óleo	3.1. Sistemas de alerta de derramamento de óleo
3.2. Comunicação do incidente	3.2. Comunicação do Incidente
3.3. Estrutura Organizacional de Resposta	3.3. Estrutura Organizacional de Resposta
3.4. Equipamentos e materiais de resposta	3.4. Equipamentos e materiais de resposta
3.5. Procedimentos operacionais de resposta	3.5. Procedimentos operacionais de resposta
3.5.1. Procedimentos para interrupção da descarga de óleo	3.5.1. Procedimentos para interrupção da descarga de óleo
3.5.2. Procedimentos para contenção do derramamento de óleo	3.5.2. Procedimentos para contenção do derramamento de óleo
3.5.3. Procedimentos para proteção de áreas vulneráveis	3.5.3. Procedimentos para proteção de áreas vulneráveis
3.5.4. Procedimentos para monitoramento da mancha de óleo derramado	3.5.4. Procedimentos para monitoramento da mancha de óleo derramado
3.5.5. Procedimentos para recolhimento do óleo derramado	3.5.5. Procedimentos para recolhimento do óleo derramado
3.5.6. Procedimentos para dispersão mecânica e química do óleo derramado	3.5.6. Procedimentos para dispersão mecânica e química do óleo derramado
3.5.7. Procedimentos para limpeza das áreas atingidas	3.5.7. Procedimentos para limpeza das áreas atingidas
3.5.8. Procedimentos para coleta e disposição dos resíduos gerados	3.5.8. Procedimentos para coleta e disposição dos resíduos gerados
3.5.9. Procedimentos para deslocamento dos recursos	3.5.9. Procedimentos para deslocamento dos recursos

ANEXO I – CONTEÚDO MÍNIMO DO PLANO DE EMERGÊNCIA INDIVIDUAL	CAPÍTULO 1 - PLANO DE EMERGÊNCIA INDIVIDUAL
3.5.10. Procedimentos para obtenção e atualização de informações relevantes	3.5.10. Procedimentos para obtenção e atualização de informações relevantes
3.5.11. Procedimentos para registro das ações de resposta	3.5.11. Procedimentos para registro das ações de resposta
3.5.12. Procedimentos para proteção das populações	3.5.12. Procedimentos para proteção das populações
3.5.13. Procedimentos para proteção da fauna	3.5.13. Procedimentos para proteção da fauna
4. Encerramento das Operações	4. Encerramento das Operações
5. Mapas, cartas náuticas, plantas, desenhos e fotografias	5. Mapas, cartas náuticas, plantas e desenhos e fotografias
6. Anexos	6. Relação Completa de Anexos

Tabela de correlação entre o conteúdo mínimo, especificado na Resolução CONAMA nº 398, de 11 de junho de 2008, e a estrutura do Plano de Emergência Individual do Porto de Natal.

ANEXO II – INFORMAÇÕES REFERENCIAIS PARA ELABORAÇÃO DO PLANO DE EMERGÊNCIA INDIVIDUAL	CAPÍTULO 2 – INFORMAÇÕES REFERENCIAIS PARA ELABORAÇÃO DO PLANO DE EMERGÊNCIA INDIVIDUAL
1. Introdução	1. Introdução
2. Identificação e avaliação dos riscos	2. Identificação e avaliação dos riscos
2.1. Identificação dos riscos por fonte	2.1. Identificação dos riscos por fonte
2.2. Hipóteses acidentais	2.2. Cenários Acidentais
2.2.1. Descarga de pior caso	2.2.1. Descarga de pior caso
3. Análise de vulnerabilidade	3. Análise de vulnerabilidade
4. Treinamento de pessoal e exercícios de resposta	4. Treinamento de pessoal e exercícios de resposta
5. Referências Bibliográficas	5. Referências Bibliográficas
6. Responsáveis Técnicos pela elaboração do Plano de Emergência Individual	6. Responsáveis Técnicos pela elaboração do Plano de Emergência Individual
7. Responsáveis pela execução do Plano de Emergência Individual	7. Responsáveis pela execução do Plano de Emergência Individual

ANEXO III – CRITÉRIOS PARA O DIMENSIONAMENTO DA CAPACIDADE MÍNIMA DE RESPOSTA	CAPÍTULO 3 - DIMENSIONAMENTO DA CAPACIDADE MÍNIMA DE RESPOSTA
1. Dimensionamento da capacidade de resposta	1. Dimensionamento da Capacidade de Resposta
2. Capacidade de Resposta	2. Capacidade de Resposta
2.1. Barreiras de contenção	2.1. Barreiras de contenção
2.2. Recolhedores	2.2. Recolhedores
2.3. Dispersantes Químicos	2.3. Dispersantes Químicos
2.4. Dispersão Mecânica	2.4. Dispersão Mecânica
2.5. Armazenamento Temporário	2.5. Armazenamento Temporário
2.6. Absorventes	2.6. Absorventes
3. Recursos materiais para plataformas	Não aplicável

LISTA DE ILUSTRAÇÕES (FIGURAS)

Figura 1. Porto de Natal – Acesso terrestre. Fonte: PMCPN, 2018. 25
Figura 2. Porto de Natal – Acesso Marítimo. Fonte: Carta Náutica DNH 802. 26
Figura 3. Porto de Natal – Canal de acesso. PMCPN, 2018. 28
Figura 4. Porto de Natal – Bacia de evolução. Fonte: PMCPN, 2018. 29
Figura 5. Bacia de evolução demarcada na Carta Náutica do Porto de Natal. Fonte: Carta Náutica DNH 802. 29
Figura 6. Sinalização Náutica – Localização das boias. Fonte: CODERN, 2019. 30
Figura 7. Fundeadouros do Complexo Portuário de Natal. Fonte: PMCPN, 2018. ...31
Figura 8. Fluxograma de Acionamento do PEI 46
Figura 9. Fluxograma de Ações 52
Figura 10. Organograma da EOR do Porto de Natal. 54
Figura 11. Ancoragem da barreira de contenção. 70
Figura 12. Barreira de contenção rebocada por embarcação. 70
Figura 13. Cercos completos à fonte. 71
Figura 14. Cerco parcial em embarcação fundeada. 72
Figura 15. Bloqueio (2 = âncoras) 72
Figura 16. Inclinação da barreira de contenção vs. velocidade da corrente, em nós. 73
Figura 17. Configurações da barreira de contenção para deflexão da mancha de óleo. 73
Figura 18. Barreiras de Deflexão em Cascata posicionadas. 74
Figura 19. Embarreiramento de Deflexão em Cascata. 74
Figura 20. Configurações da barreira de contenção para exclusão de ambientes sensíveis ao óleo. 75
Figura 21. Configuração de embarcações e barreiras para contenção do óleo. 75
Figura 22. Medidas para proteção de manguezais. 79
Figura 23. Medidas para proteção de praias. 79
Figura 24. Configurações da barreira de contenção para exclusão de ambientes sensíveis ao óleo. 80
Figura 25. Localização do Porto de Natal. (Fonte: PMCPN, 2018) 116
Figura 26. Obras de abrigo do Porto de Natal. (Fonte:PMCPN, 2018) 117

Figura 27. Localização dos trechos de cais e armazenagem do Porto de Natal. (Fonte:PMCPN, 2018) 118
Figura 28. – Vista aérea parcial do Porto de Natal (Foto: Ecossis) 122
Figura 29. – Principais destinações operacionais dos trechos de cais e armazenagem do Porto de Natal. (Fonte: PMCPN, 2018) 123
Figura 30. – Navio Conteineiro CMA CGM Marseille manobrando na bacia de evolução do Porto de Natal (Foto: Ecossis) 126
Figura 31. *Reach stacker* utilizado na movimentação de contêineres. (Fonte: CODERN) 131
Figura 32. – Canaletas de drenagem pluvial. (Foto: Ecossis) 133
Figura 33. – Unidades de conservação e sensibilidade ambiental existentes no entorno do Porto de Natal. 153
Figura 34. – Cidade de Natal e localização do ponto de risco (Porto de Natal). (Fonte: CODERN) 156
Figura 35. – Articulação das Cartas SAO Ceará-Potiguar com destaque na Carta do Porto de Natal (CEP17) 162
Figura 36. –Região de Interesse destacada da Carta SAO CEP 17. 163
Figura 37. – Áreas de interesse próximas ao Porto de Natal. 166
Figura 38. - Contornos de probabilidade da presença de óleo no mar para um vazamento de 404 **m3** de Óleo Bunker, ocorrendo no Porto de Natal, no período de verão (pior caso). 168
Figura 39. - Simulação determinística de pior caso, para um vazamento de 404 m3 de Óleo Bunker, no Porto de Natal, para o período de verão, após 6 h do início do vazamento. 169
Figura 40. - Simulação determinística de pior caso, para um vazamento de 404 m3 de Óleo Bunker, no Porto de Natal, para o período de inverno, após 2 horas do início do vazamento. 170

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Lista de Contatos do PEI.....49
Tabela 2 - Estrutura Organizacional de Resposta do Porto de Natal. 53
Tabela 3 - Cadeia de Responsabilidade – EOR do Porto de Natal. 54
Tabela 4 - Recursos adicionais – Sede CODERN. 60
Tabela 5 - Métodos de interrupção para cada fonte potencial de vazamento de óleo e seus derivados. 63
Tabela 6 - Procedimentos de interrupção para vazamento de óleo e seus derivados no rio. 64
Tabela 7 - Seleção de barreiras de contenção, de acordo com as características do corpo d'água.....68
Tabela 8 - Correlação entre aparência, espessura e volume de óleo contido em uma mancha, utilizado pelo I.T.O.P.F. 82
Tabela 9 - Características dos pátios do Porto de Natal. (Fonte: PMCPN, 2018) ..119
Tabela 10 - Características dos silos do Porto de Natal. (Fonte: PMCPN, 2018) ...120
Tabela 11 – Tipo e porte das embarcações previstas para operar no Porto de Natal. 124
Tabela 12 - Tanques, equipamentos de processo e outros reservatórios: 135
Tabela 13 - Operações de carga e descarga de substâncias oleosas 135
Tabela 14 - Tanques de armazenamento de derivados do petróleo nas embarcações (Navios) 136
Tabela 15 - Outras fontes potenciais de derramamento 137
Tabela 16 - Classificação dos tipos de costa com relação ao Índice de Sensibilidade ao óleo do Litoral (ISL). Fonte: MMA 2007.....164
Tabela 17 - Treinamento – Plano de Emergência Individual e Atendimento Emergencial 173
Tabela 18 - Treinamento - Simulados 174
Tabela 19 - Volumes considerados para definição da capacidade de resposta a derramamentos de óleo no rio Potengi. 185
Tabela 20 - Valores da CEDRO se referem à capacidade total disponível no tempo especificado.(Fonte Resolução CONAMA 398/08) 187
Tabela 21 - Cálculo da capacidade diária de recolhimento de óleo (CEDRO) para os volumes de pior caso no Porto de Natal.....188

Tabela 22 – Resumo do cálculo da capacidade diária de recolhimento de óleo (CEDRO).....189
Tabela 23 - Seleção de barreiras de contenção, de acordo com as características do corpo d'água.....189
Tabela 24 – Dimensionamento de barreiras de contenção de acordo com as estratégias consideradas. 191

LISTA DE ABREVIATURAS

ABIQUIM	Associação Brasileira da Indústria Química
ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
ANP	Agência Nacional do Petróleo
APA	Área de Proteção Ambiental
ASTM	*American Standards Technical Materials*
Carta SAO	Carta de Sensibilidade Ambiental para Derramamento de Óleo
CAS	*Chemical Abstracts Service*
CEDRO	Capacidade Efetiva Diária de Recolhimento de Óleo
CPRN	Capitania dos Portos do RN
CETESB	Companhia Ambiental do Estado de São Paulo
CONAMA	Conselho Nacional de Meio Ambiente
CODERN	Companhia Docas do Rio Grande do Norte
DHN	Diretoria de Hidrografia e Navegação
Dpc	Descarga de Pior Caso
DZ	Diretriz
EOR	Estrutura Organizacional de Resposta
EPA	U. S. *Environmental Protection Agency*
EPI	Equipamento de Proteção Individual
FAQ	Folga abaixo da quilha (m)
FISPQ	Ficha de Informações de Segurança de Produtos Químicos
HT	Rádio portátil (*hand talking)*
IBAMA	Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis
ICC	Assuntos Institucionais e Comunicação Corporativa
IMO	*International Maritime Organization*
IDEMA	Instituto de Desenvolvimento Sustentável e Meio Ambiente do Rio Grande do Norte
INPE	Instituto Nacional de Pesquisa Espaciais
IPIECA	*International Petroleum Industry Environmental Conservation Association*
ITOPF	*International Tanker Owners Pollution Federation*

IPVS	Imediatamente perigoso à vida e Saúde
ISL	Índice de Sensibilidade do Litoral
LII.	Limite de Inferior Inflamabilidade
LSIC	Limite de Superior Inflamabilidade
MARPOL	Convenção Internacional sobre Poluição Causada por Navios
MMA	Ministério do Meio Ambiente
NBR	Norma Brasileira Regulamentadora
OGMO	Órgão Gestor de Mão de Obra
ONU	Organização das Nações Unidas
PAM	Plano de Ajuda Mútua
PEI	Plano de Emergência Individual
PMCPN	Plano Mestre do Complexo Portuário de Natal
PHA	Hidrocarbonetos Policíclicos Aromáticos
PRAD	Plano de Recuperação de Áreas Degradadas
SINDESB	Sistema de Informações sobre Desastres no Brasil SOLAS - *Safety Of Life At Sea*
SIRGAS	Sistema de Referência Geocêntrico para as Américas
SOLAS	*Safety Of life At Sea*
SOPEP	*Shipboard Oil Pollution Emergency Plan* (Plano de Emergência para poluição por óleo na embarcação)
Vpc	Volume de Pior Caso

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO **19**

CAPÍTULO 1 – PLANO DE EMERGÊNCIA INDIVIDUAL **21**

1. IDENTIFICAÇÃO DA INSTALAÇÃO **21**

1.1. DADOS DA INSTALAÇÃO 21
1.2. RESPONSÁVEIS LEGAIS PELA OPERAÇÃO 21
1.3. EMPRESA RESPONSÁVEL PELA OPERAÇÃO 22
1.4. REPRESENTANTE LEGAL PELA OPERAÇÃO 22
1.5. COORDENAÇÃO DAS AÇÕES DE RESPOSTA (COORDENADOR DE EMERGÊNCIA) 22
1.6. LOCALIZAÇÃO EM COORDENADAS GEOGRÁFICAS 23
1.7. DESCRIÇÃO DOS ACESSOS À INSTALAÇÃO 23
1.7.1. Vias de Acesso Terrestre: *24*
1.7.2. Vias de Acesso Marítimo: *25*
1.8. OPERADORAS DE SERVIÇOS MARÍTIMOS 32

2. CENÁRIOS ACIDENTAIS **35**

2.1. IDENTIFICAÇÃO DE RISCOS POR FONTE 41
2.2. SUBSTÂNCIAS ENVOLVIDAS 41
2.3. COMPORTAMENTO E DESTINO DO PRODUTO DERRAMADO 42

3. INFORMAÇÕES E PROCEDIMENTOS DE RESPOSTA **43**

3.1. SISTEMAS DE ALERTA DE DERRAMAMENTO DE ÓLEO 43
3.2. COMUNICAÇÃO DE INCIDENTE 47
3.2.1. Comunicação inicial do Incidente *48*
3.2.2. Etapas da Comunicação Inicial *50*
3.3. ESTRUTURA ORGANIZACIONAL DE RESPOSTA (EOR) 53
3.4. EQUIPAMENTOS E MATERIAIS DE RESPOSTA 58
3.4.1. Materiais: *59*
3.4.2. Equipamentos de Segurança *62*
3.5. PROCEDIMENTOS OPERACIONAIS DE RESPOSTA 62
3.5.1. Procedimentos para interrupção da descarga de óleo *63*
3.5.2. Procedimentos para contenção de derramamento de óleo *65*
3.5.3. Procedimentos para proteção de áreas vulneráveis *77*
3.5.4. Procedimentos para monitoramento da mancha de óleo derramado no mar *81*
3.5.5 Procedimentos para recolhimento do óleo derramado *83*
3.5.6. Procedimentos para dispersão mecânica e química do óleo derramado *84*
3.5.7. Procedimentos para limpeza das áreas atingidas *85*

3.5.8. Procedimentos para coleta e disposição dos resíduos gerados 94
3.5.9. Procedimentos para deslocamento dos recursos 95
3.5.10. Procedimentos para obtenção e atualização de informações relevantes 95
3.5.11. Procedimentos para registro das ações de resposta 96
3.5.12. Procedimentos para proteção das populações 96
3.5.13. Procedimentos para proteção da fauna 97

4. ENCERRAMENTO DAS OPERAÇÕES 98

4.1. Critérios para Encerramento das Operações de Combate À Emergência 99
4.2. Ações para Desmobilização de Equipamentos e Materiais Empregados nas Operações de Combate à Emergência 100
4.3. Ações Suplementares 100

5. REVISÃO E REGISTRO 101

6. MAPAS, CARTAS NÁUTICAS, PLANTAS, DESENHOS E FOTOGRAFIAS 101

7. RELAÇÃO COMPLETA DE ANEXOS 103

ANEXO A – Planta do Porto de Natal. 103
ANEXO B - Planilhas da APP. 104
ANEXO C - FISPQ's - PETROBRAS. 105
ANEXO D – Modelagem Numérica da Hidrodinâmica e dos Processos de Dispersão de Óleo no mar para acidentes hipotéticos ocorrendo no Porto de Natal. 106
ANEXO E – Comunicado de Acidente Ambiental – Modelo. 107
ANEXO F – Comunicação Inicial de Incidente. 108
ANEXO G – Lista de Contatos. 109
ANEXO H – Comunicação de Encerramento das Ações de Emergências 110
ANEXO I – Instrução de Serviço 005-2014 - Obrigações gerais referentes ao fornecimento de combustível por terra nos terminais portuários da CODERN. 111
ANEXO J – Planta de Drenagem. 112
ANEXO K – Cartas SAO. 113
ANEXO L - Cartas Náuticas – Porto de Natal. 114
ANEXO M - ART – Anotação de Responsabilidade Técnica. 115

CAPÍTULO 2 - INFORMAÇÕES REFERENCIAIS: 116

1. INTRODUÇÃO 116

1.1 Operações do Empreendimento: 121
1.2 Tipo e porte das embarcações previstas: 123

2. IDENTIFICAÇÃO E AVALIAÇÃO DOS RISCOS 127

2.1 IDENTIFICAÇÃO DOS RISCOS POR FONTE 129
2.2 HIPÓTESES ACIDENTAIS 138
2.2.1. Descarga de pior caso *145*
3. ANALISE DE VULNERABILIDADE 151
3.1 ANÁLISE DA SENSIBILIDADE E VULNERABILIDADE 151
3.1.1. Cartas SAO *162*
3.1.2. Áreas de Sacrifício *164*
3.1.3. Áreas Prioritárias de Proteção *165*
3.2 ANÁLISE DA VULNERABILIDADE 166
4. TREINAMENTO DE PESSOAL E EXERCÍCIOS DE RESPOSTA 171
4.1 TREINAMENTO ESPECÍFICO 172
4.2 TREINAMENTO PERIÓDICO 175
5. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS DO PEI 177
6. RESPONSÁVEIS TÉCNICOS PELA ELABORAÇÃO DO PLANO DE EMERGÊNCIA INDIVIDUAL: 180
7. RESPONSÁVEIS TÉCNICOS PELA EXECUÇÃO DO PLANO DE EMERGÊNCIA INDIVIDUAL 181
CAPÍTULO 3 - CRITÉRIOS PARA O DIMENSIONAMENTO DA CAPACIDADE MÍNIMA DE RESPOSTA 182
1. DIMENSIONAMENTO DA CAPACIDADE DE RESPOSTA: 182
2. CAPACIDADE DE RESPOSTA 183
2.1. BARREIRAS DE CONTENÇÃO 189
2.2. RECOLHEDORES 192
2.3. DISPERSANTES QUÍMICOS 192
2.4. DISPERSÃO MECÂNICA 193
2.5. ARMAZENAMENTO TEMPORÁRIO 193
2.6 ABSORVENTES 194
GLOSSÁRIO 195

INTRODUÇÃO

O presente PEI – Plano Individual de Emergência - foi elaborado de acordo com a Resolução CONAMA n° 398, de 11 de junho de 2008, e seus Anexos, conforme determinado em seu Artigo 1º:

> "Art. 1º Os portos 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."

A CODERN — Companhia Docas do Rio Grande do Norte — é a Autoridade Portuária responsável pela administração do Porto de Natal, hoje responsável também, pela administração dos Portos de Maceió e Areia Branca.

A Companhia é regida pela Lei 12.815/2013, regulamentada através do Decreto n°. 8.033/2013, com personalidade jurídica de Empresa Pública, vinculada ao Ministério dos Transportes, Portos e Aviação Civil da Presidência da República, conforme Decreto nº 8.872/2016.

A área de abrangência que corresponde à Área do Porto Organizado de Natal, localizado no Estuário do Rio Potengi, delimitada pela Portaria MT nº 1.029, de 20 de dezembro de 1993, publicada no Diário Oficial da União em 22 de dezembro do mesmo ano, e conforme Resolução ANTAQ nº 2.240 de 04 de outubro de 2011, é composta:

- Pelas instalações portuárias terrestres existentes na margem direita do rio Potengi, compreendida entre a Base Naval de Natal, inclusive, até o molhe leste, na interseção com o arrecife de Natal, junto ao Forte dos Reis Magos, abrangendo todos os cais, docas, pontes e píeres de atracação e de acostagem, armazéns, edificações em geral e vias internas de circulação rodoviária e ferroviária e ainda os terrenos ao longo dessa faixa marginal e em suas adjacências pertencentes à União, incorporadas ou não ao patrimônio do Porto de Natal os sob sua guarda e responsabilidade;

- Pela infraestrutura de proteção e acesso aquaviário, tais como áreas de fundeio, bacias de evolução, canal de acesso e áreas adjacentes a esse até as margens das instalações terrestres do porto organizado, conforme definido no item “a” acima descrito, existentes ou que venham a ser construídas e mantidas pela administração do Porto ou por outro órgão do poder público.

No âmbito da área delimitada do Porto Organizado de Natal, o Plano de Emergência Individual (PEI), aqui apresentado, tem como objetivos:

- Identificar e mapear dentre as instalações inseridas na área de abrangência do Porto Organizado de Natal, quais operações estarão sujeitas aos incidentes de poluição por óleo no meio hídrico;
- Prever ações de preparação, prevenção e resposta aos incidentes de poluição por óleo no meio hídrico, decorrentes das atividades inseridas na área de abrangência do plano;
- Buscar preservar a integridade física e a saúde humana, prevenir/minimizar impactos ambientais e eventuais danos aos patrimônios público e privado, quando expostos a situações emergenciais de vazamento de óleo, originários da área de abrangência e que se estendam por áreas passíveis de serem atingidas;
- Atuar com a capacidade de resposta com recursos humanos e materiais, nas ocasiões de acidentes com ocorrência de vazamento de óleo ao mar/rio, conforme dimensionado neste plano; e
- Responder, mediante avaliação prévia, a situações de manchas oleosas na área de abrangência deste plano.

Este PEI visa atender integralmente à Resolução CONAMA nº 398/2008 e às normas regulamentadoras de Segurança e Saúde do Trabalho, vigentes no Porto de Natal.

Sua elaboração foi realizada contando com o apoio da alta direção da CODERN, dentro do contexto da aplicação de uma política prevencionista na mesma, na qual todos os diretores, gerentes, quadro funcional e terceirizados, devem ter as suas atribuições e responsabilidades claras e expressamente definidas.

O Porto Organizado de Natal fica localizado no município do mesmo nome.

CAPÍTULO 1 – PLANO DE EMERGÊNCIA INDIVIDUAL

1. IDENTIFICAÇÃO DA INSTALAÇÃO

1.1. DADOS DA INSTALAÇÃO

Nome	Porto Organizado de Natal (Porto de Natal)
Endereço	Av. Eng. Hildebrando de Góis, 220, Ribeira, CEP: 59010-700 – Natal/RN
Telefone	(84) 4005-5311 / 4005-5320
Fax	(84) 4005-5320
E-mail	dpresidente@codern.com.br
Site	www.codern.com.br

1.2. RESPONSÁVEIS LEGAIS PELA OPERAÇÃO

Nome	Elis Treidler Öberg – Diretor Presidente
Endereço	Av. Eng. Hildebrando de Góis, 220, Ribeira, CEP: 59010-700 – Natal/RN
Telefone	(84) 4005-5305
Celular	(84) 99966-3112
E-mail	dpresidente@codern.com.br

Nome	Francisco Mont'Alverne Pires – Diretor Técnico-Comercial
Endereço	Av. Eng. Hildebrando de Góis, 220, Ribeira, CEP: 59010-700 – Natal/RN
Telefone	(84) 4005-5305
Celular	(84) 99966-3112
E-mail	francisco.pires@codern.com.br

1.3. EMPRESA RESPONSÁVEL PELA OPERAÇÃO

Nome	CODERN – Companhia Docas do Rio Grande do Norte
Endereço	Av. Eng. Hildebrando de Góis, 220, Ribeira, CEP: 59010-700 – Natal/RN
Telefone	(84) 4005-5311/ 4005-5320
Fax	(84) 4005-5320
E-mail	dpresidente@codern.com.br
Site	www.codern.com.br

1.4. REPRESENTANTE LEGAL PELA OPERAÇÃO

Nome	Francisco Mont'Alverne Pires – Diretor Técnico-Comercial
Endereço	Av. Eng. Hildebrando de Góis, 220, Ribeira, CEP: 59010-700 – Natal/RN
Telefone	(84) 4005-5305/ 4005-5306
Celular	(84) 99966-3112
E-mail	francisco.pires@codern.com.br
Site	www.codern.com.br

1.5. COORDENAÇÃO DAS AÇÕES DE RESPOSTA (COORDENADOR DE EMERGÊNCIA)

→ Horário administrativo (7:30 às 17:00 h)

Nome	Maria da Conceição Fernandes de Medeiros – Coordenadora de Saúde, Meio Ambiente e Segurança Ocupacional (COORMA)
Endereço	Av. Eng. Hildebrando de Góis, 220, Ribeira, CEP: 59010-700 – Natal/RN
Telefone	(84) 4005-5355 / 4005-5356
Celular	- (84) 99625-1730
E-mail	coormacodern@gmail.com

Fora do horário administrativo (24 h)

Nome	Antonio Carlos Alves Duarte Cesar Kemps Amorin Campos Demóstenes Soares de Carvalho Função: Encarregados Operacionais
Endereço	Av. Eng. Hildebrando de Góis, 220, Ribeira, CEP: 59010-700 – Natal/RN
Telefone	(84) 4005-5335/ 4005-5322
Rádio	HT Faixa 9
E-mail	geoper@codern.com.br

1.6. LOCALIZAÇÃO EM COORDENADAS GEOGRÁFICAS

O Porto de Natal, ilustrado através de planta (ver Anexo A), é do tipo estuário e está situado à margem direita do Rio Potengi, a 3 km de sua foz e atua mais como um braço de mar, na direção N-SO, entre o Recife dos Reis Magos ou Ponta do Picão a E, o “Recife” ou Pedra da Baixinha a NO.

Suas coordenadas geográficas são cadastradas na International Maritime Organization (IMO) sob o código BRNAT n° 20.043, e conforme Sistema de Referência Geocêntrico para as Américas (SIRGAS 2000) encontra-se localizado:

Latitude Sul	Longitude Oeste
05º 46’ 24"	35º 12’ 20"

1.7. DESCRIÇÃO DOS ACESSOS À INSTALAÇÃO

O Porto de Natal localiza-se no município de mesmo nome, capital do estado do Rio Grande do Norte, distando cerca de 3 km da foz do rio Potengi. A sede da CODERN está instalada em uma das edificações do Porto de Natal. Por se encontrar

no estuário do rio Potengi, a área do porto onde estão seus cais é considerada neste documento como “rio” e não “mar”.

1.7.1. Vias de Acesso Terrestre:

Acesso Rodoviário: Considerando que o modal rodoviário é de grande relevância para o Porto de Natal, uma vez que, 100% das cargas chegam por rodovias. O acesso terrestre ocorre através das rodovias que fazem a conexão do Porto de Natal com sua hinterlândia são:

BR–101, composta de 179 quilômetros em território potiguar, tem grande importância para o Porto, em função do seu traçado contemplar que todas as cargas necessitam passar pela rodovia antes de chegar as instalações portuárias. O trecho da rodovia situado no RN, em sua totalidade, está sob administração pública federal. No trecho entre Natal e a divisa com a Paraíba, denominado como BR – 101 Sul, encontra-se totalmente duplicado e pavimentado, em boas condições na maior parte dos trechos.

BR–226 é uma rodovia transversal brasileira que tem início na cidade de Natal (RN) e término no município de Wanderlândia (TO), com extensão total de 1.674,6 km, interligando cinco estados: Rio Grande do Norte, Ceará, Piauí, Maranhão e Tocantins.

BR–304 é uma rodovia federal, diagonal, que liga Natal (RN) a Russas (CE). A rodovia dá acesso a Fortaleza (CE) através da BR–116, e ainda cruza Mossoró, a segunda cidade mais populosa do Tio Grande do Norte.

BR–406 é uma rodovia federal de ligação, localizada inteiramente no RN. Conecta a capital Natal à cidade de Macau, que possui destaque pela sua grande produção de sal.

A **Figura 1**, a seguir mostra os trajetos das principais rodovias até o porto.

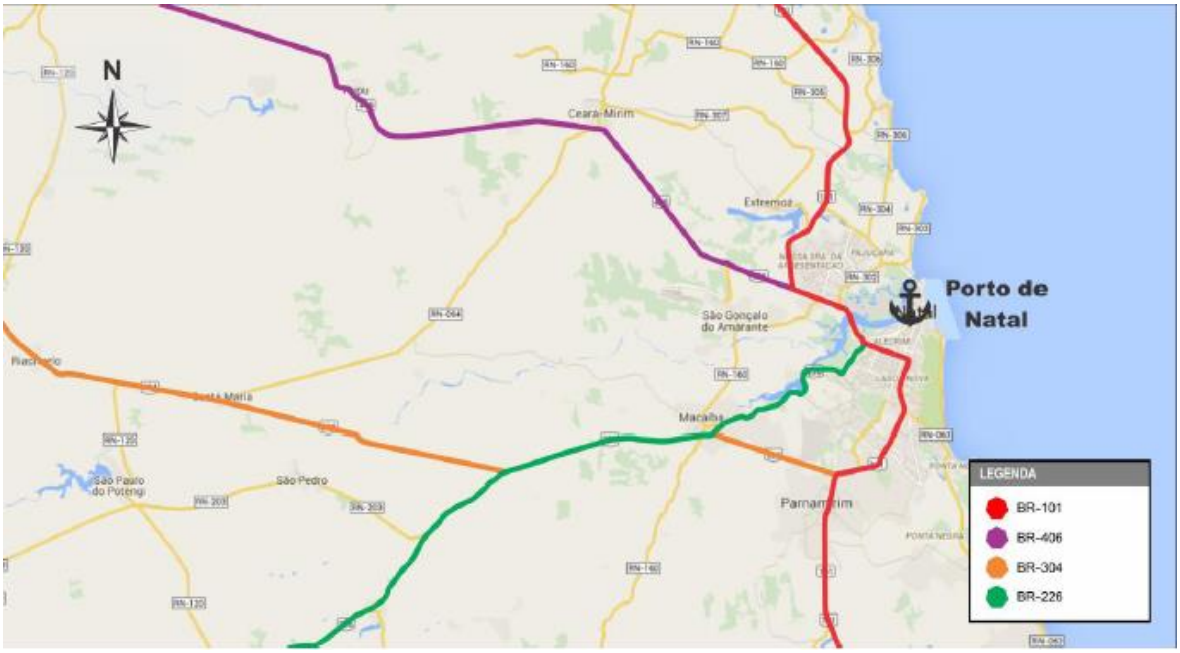


Figura 1. Porto de Natal – Acesso terrestre. Fonte: PMCPN, 2018.

Acesso Ferroviário: Em relação ao acesso ferroviário ao Porto de Natal, o mesmo é servido por uma linha entre Paula Cavalcanti e Macau, da concessionária Transnordestina Logística (TNL), denominado Ramal de Macau, que possui aproximadamente 478 km de extensão em bitola métrica e atualmente está desativado, não havendo transporte de cargas.

1.7.2. Vias de Acesso Marítimo:

As embarcações oceânicas acessam o Porto de Natal por meio de um canal demarcado por boias, que se inicia próximo ao alto fundo denominado Cabeça de Negro (boias nº 1 e nº 2).

Para efeito de atracação, dispõem de 540 m (03 berços), com profundidade de até 11,5 m, aprovada pela Capitania dos Portos.

A próxima figura mostra o canal de acesso ao Porto de Natal, conforme detalhe da Carta Náutica DNH 802.

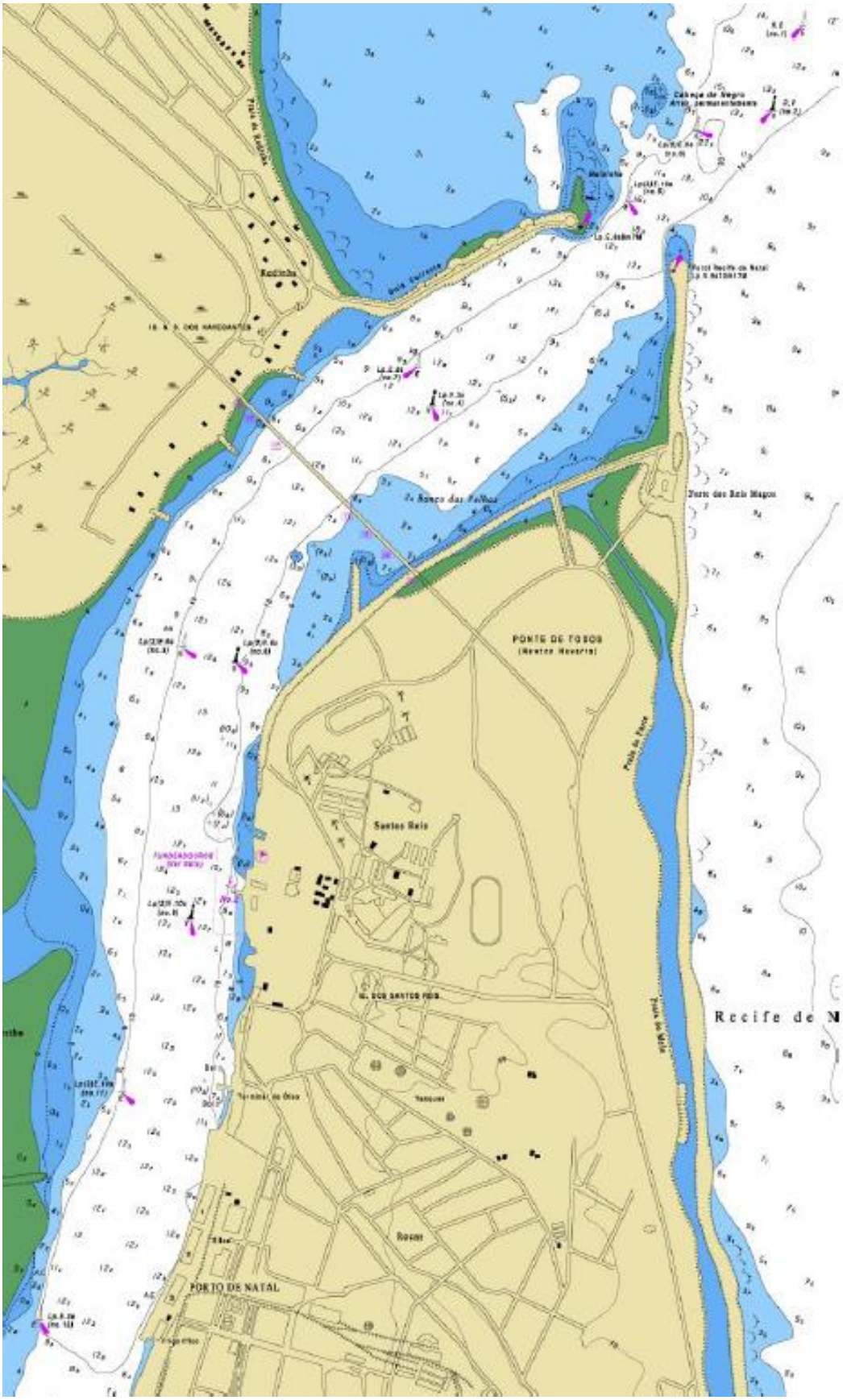


Figura 2. Porto de Natal – Acesso Marítimo. Fonte: Carta Náutica DNH 802.

Canal de Acesso: O canal de acesso tem início a leste pelo farol do recife de Natal e a oeste pela pedra da Baixinha. De acordo com a Autoridade Portuária, o canal apresenta 3 km de extensão, largura mínima de 100 m nos trechos retos e de 120 m nos trechos curvos e profundidade mínima de 12 m, segundo a edição mais atual da Carta Náutica 802 da Diretoria de Hidrografia e Navegação (DHN) (BRASIL, 2018a).

A maior embarcação autorizada a atracar no Porto de Natal é a mesma para os três berços e possui 208 m de LOA, 32 m de boca, calado máximo de 10 m e 60.000 Toneladas de Porte Bruto (TPB). Entretanto, o fator limitante em relação à dimensão dos navios é a bacia de evolução, restrita para navios de 202 m de comprimento e boca de 30 m, com calado máximo observado de 10 m, no período diurno.

Para as atracações de navios com comprimento de até 100 m, é necessária a atuação de pelo menos um prático, enquanto para navios maiores do que 100 m, as manobras são realizadas com no mínimo, dois rebocadores.

No acesso de embarcações com comprimento superior a 190 m, devem ser observadas as medidas especiais de segurança constantes na Norma Portuária (CODERN, 2017a) e nas Normas e Procedimentos da Capitania dos Portos do RN (NPCP-RN). (BRASIL,2008a).

Em função da ausência de defensas de proteção das estruturas da Ponte Newton Navarro, o Porto de Natal não recebe atracações noturnas. Tendo em vista a ponte estaiada sobre o Rio Potengi, o calado aéreo máximo para operação ser de 55 metros. A folga abaixo da quilha (FAQ) é de pelo menos 0,8 m devido ao efeito squat, já que nas proximidades da Boia nº 4, a montante do Farolete de Natal, as águas são abrigadas. Cabe alertar que essa carta é respaldada em Levantamento Hidrográfico (LH) de 2012. Além disso, a restrição de velocidade praticada é de 6 nós.

Interferência geométrica e no acesso aquaviário: A entrada da barra estabelece naturalmente a primeira restrição geométrica do canal de acesso, por conta da distância entre os dois molhes de proteção (um em cada lado da barra), limitando em 150 m a largura geométrica do canal entre os mesmos. O canal de acesso só permite o tráfego de grandes embarcações em um único sentido, não havendo a possibilidade de cruzamento (entrada de uma grande embarcação simultânea à saída de outra). Dentro do canal de acesso, as pequenas embarcações

possuem espaço para transitar na margem esquerda do rio sem cruzar com as embarcações maiores do Porto de Natal.



Figura 3. Porto de Natal – Canal de acesso. PMCPN, 2018.

Bacia de Evolução: As bacias de evolução são áreas nas quais as embarcações realizam as manobras de giro necessárias para a atracação ou desatracação, devendo respeitar as normas e restrições impostas sobre essas localidades.

No Porto de Natal, existe uma bacia de evolução destinada somente às manobras de atracação e desatracação, cuja área se dá entre os paralelos de 05°46,00’ S e 05°46,50’ S, o meridiano de 35°12,50’ W e a margem direita do Rio Potengi. Suas características são: formato retangular, com dimensão aproximada de 400 m de extensão por 250 m de largura e profundidade mínima de 12,5 m; A Figura 4 ilustra a área da bacia de evolução do Porto de Natal.



Figura 4. Porto de Natal – Bacia de evolução. Fonte: PMCPN, 2018.

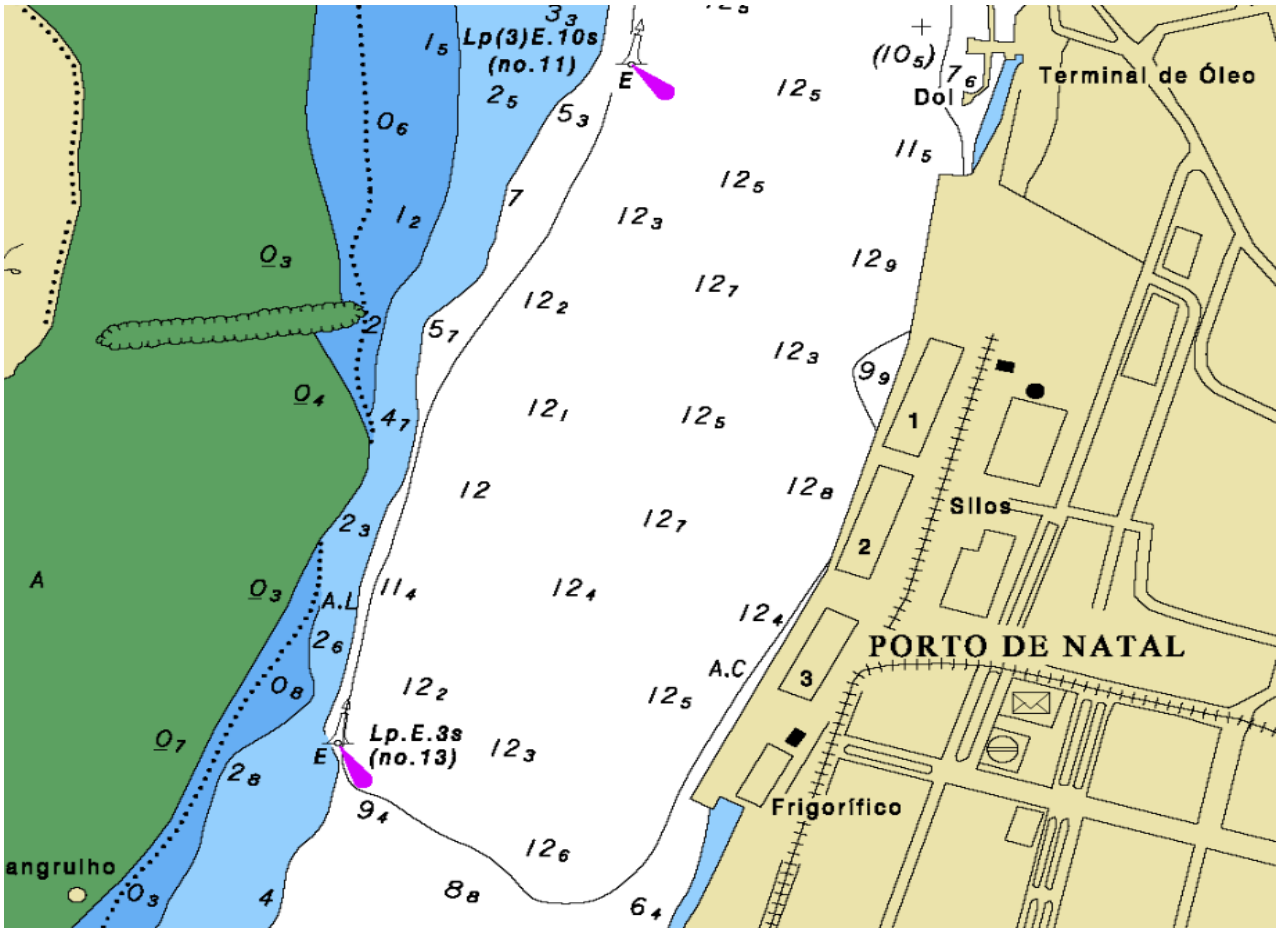


Figura 5. Bacia de evolução demarcada na Carta Náutica do Porto de Natal. Fonte: Carta Náutica DNH 802.

A operação na bacia de evolução é restrita para navios de 202 m de comprimento e boca de 30 m, com calado máximo observado de 10 m, não sendo realizadas manobras de atracação e desatracação no período noturno. Isso se deve ao mesmo fato pelo qual não é praticada a navegação noturna (ausência de defensas nos pilares da ponte, luz ofuscante na cidade de Natal e necessidade de novo sistema de sinalização e balizamento). De acordo com as NPCP-RN (BRASIL, 2008a), é proibido o fundeio de embarcações de qualquer arqueação bruta no Rio Potengi. Apenas em casos de extrema necessidade, que envolvam a segurança própria ou a de terceiros, o fundeio pode ocorrer, sob critério do comandante ou prático. No caso de realização da manobra, a embarcação deve, necessariamente, fazer comunicação imediata com a Capitania dos Portos. Além disso, o fundeio é proibido também na área de manobra e na área de cabos submarinos para navios de qualquer arqueação bruta.

Sinalização Náutica: O sistema de balizamento e sinalização do canal de acesso e da bacia de evolução do Porto de Natal é composto por 11 boias, equipadas com lanternas, alimentadas através de sistema próprio de geração e armazenamento de energia, tendo cada uma delas a denominação de Potengi seguida por numeração que indica a sequência ao entrar no canal.

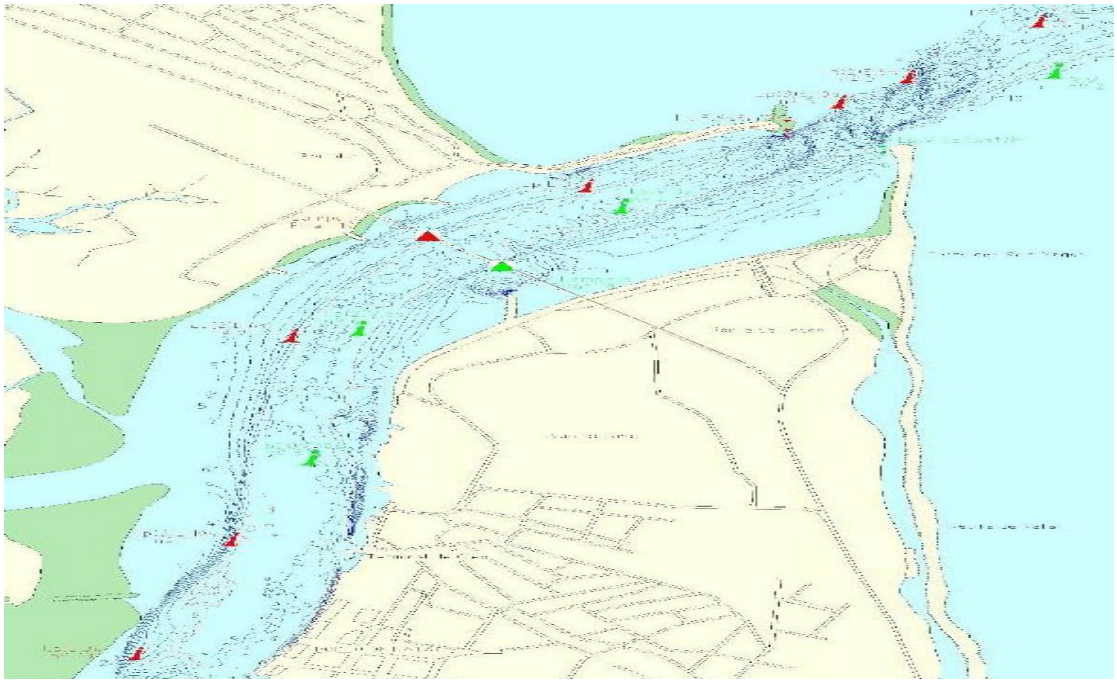


Figura 6. Sinalização Náutica – Localização das boias. Fonte: CODERN, 2019.

Áreas de Fundeio: Existem três fundeadouros autorizados pela Autoridade Marítima, conforme descritos abaixo:

- Fundeadouro nº 01: localizado entre os paralelos de 5º45’0” S e 5º45’15” S e os meridianos de 35º10’00” W e 35º10’30” W, é destinado aos navios procedentes de outros portos que aguardam o recebimento do prático ou local para atracação;
- Fundeadouro nº 02: localizado entre os paralelos de 5º45’24” S e 5º45’36” S, e os meridianos de 35º11’6” W e 35º11’24” W, é destinado para embarcações de esporte e/ou recreio;
- Fundeadouro nº 03: localizado entre as coordenadas geográficas 5º 45,7” S; 35º 12,2” W; 5º 45,7” S 35º 12,3’ W; 5º 46” S 35º 12,3” W; 5º 46” S 35º 12,2” W, é destinado aos navios em quarentena.



Figura 7. Fundeadouros do Complexo Portuário de Natal. Fonte: PMCPN, 2018.

Ressalta-se que o fundeadouro nº 2, que aparece na figura como um retângulo laranja, é destinado somente a embarcações de esporte e recreio, não impactando na capacidade do canal de acesso.

De acordo com as NPCP– RN (BRASIL, 2008a), é proibido o fundeio de embarcações de qualquer arqueação bruta no Rio Potengi. Apenas em casos de extrema necessidade, que envolvam a segurança própria ou a de terceiros, o fundeio

pode ocorrer, sob critério do comandante ou prático. No caso de realização da manobra, a embarcação deve, necessariamente, fazer comunicação imediata com a Capitania dos Portos. Além disso, o fundeio é proibido também nas áreas de manobra e de cabos submarinos, para navios de qualquer arqueação bruta.

1.8. OPERADORAS DE SERVIÇOS MARÍTIMOS

Rebocadores: Os serviços de rebocadores disponíveis são providenciados, para atracação e desatracação, pela praticagem. Os rebocadores para atracação são escolhidos com base no porte da embarcação, na sua previsão de chegada (ETA; informado pelos navios) e na programação de atracação no Porto de Natal (informada pela Agência do Navio). Nas desatracações, os rebocadores são solicitados por meio da previsão de término da operação fornecida pelo navio e tempo de liberação da carga.

Rebocadores e serviços de reboque destinados às manobras de atracação, desatracação e evolução dos navios no porto são fornecidos por empresa especializada. As normas para emprego de rebocadores são estabelecidas pelas “Normas e Procedimentos da Capitania dos Portos do Rio Grande do Norte”, que poderão ser adquiridas na Capitania dos Portos ou em contato direto com o agente.

A forma de comunicação entre rebocadores e navios durante as manobras de atracação e desatracação se dá por meio de rádio VHF. Tais aparelhos ficam ligados continuamente, a fim de atender a qualquer chamado de navio atracado no berço ou do pessoal de Operações do Terminal Portuário.

Como alternativa para o caso de falha em aparelhos do navio ou rebocador durante a manobra, os navios usarão os sinais de apito conhecidos internacionalmente para este fim.

O serviço de rebocadores é realizado pela empresa Brasimar Serviços Marítimos.

Praticagem: O ponto de embarque do prático, segundo as NPCP-RN (BRASIL, 2008a) e a Carta Náutica nº 810 (BRASIL, 2018a), está localizado no par de coordenadas 05°44'48"S e 35°10'30"W, sendo operado pela empresa Natal Pilots Serviço de Praticagem S.S. Ltda., contando com seis práticos.

A obrigatoriedade do serviço de praticagem quanto ao porte das embarcações é exigida pela Norma da Autoridade Marítima (NORMAM) 12 (BRASIL, 2011a) para navios estrangeiros de qualquer tipo de arqueação bruta (exceto as embarcações de apoio marítimo de arqueação bruta contratadas por empresa brasileira que tenha sua sede e administração no país) e para navios brasileiros de qualquer arqueação bruta. A determinação do serviço aplica-se desde o Ponto de Espera de Prático até a Base Naval de Natal (BNN), que constitui a Zona de Praticagem nº 7 (ZP-07) do Brasil.

Dentro ou fora da área portuária, a praticagem é obrigatória para todos os navios que se destinam ao Porto de Natal. Os práticos para o porto podem ser requisitados por intermédio do agente da embarcação 24 horas antes da chegada. Podem, também, ser requisitados por meio do canal 13 ou 16 em radiotelefonia VHF.

Os navios deverão estar suficientemente lastrados e devidamente aparelhados no que diz respeito a equipamentos de amarração e respectivos acessórios.

Nas desatracações, a praticagem é acionada por meio da previsão de término da operação fornecida pelo navio e tempo de liberação da carga.

Cada comandante é o único responsável pelas manobras, cabendo-lhe todas as informações a serem prestadas ao prático sobre qualquer peculiaridade, condições específicas ou dificuldades existentes; tais como: deficiência de máquinas, caldeiras, problemas ou avarias de aparelhos de auxílio à navegação, cabos de amarração ou de qualquer elemento que possa vir a acarretar perigo no que concerne à amarração, à largada de cabos, à carga e à descarga do navio.

Informações a respeito do Porto de Natal podem ser obtidas nas publicações relacionadas a seguir, estando as Cartas Náuticas referente a localização deste porto no **Anexo L**.

Cartas Náuticas:

ÁREA	NÚMERO DA CARTA	BRITISH ADMIRALTY
Porto de Natal	DHN 802	4202
Proximidades do Porto de Natal	DHN 810	4202

Outras Publicações:

TIPO/ASSUNTO	BRASIL (DHN)	BRITISH ADMIRALTY
Livros de Praticagem ou Roteiro Instruções de Navegação	Roteiro Costa Leste	Pilot Books Sailing Directions for South America

2. CENÁRIOS ACIDENTAIS

Cenários Acidentais são oriundos de eventos acidentais, não desejados, que podem ocorrer como consequência de falha humana, falha de procedimentos ou falhas de equipamentos em atividades e/ou operação no Porto Organizado de Natal, podendo acarretar impactos negativos ao meio ambiente e à saúde humana. Um determinado cenário acidental (evento) pode estar associado a uma ou mais hipóteses acidentais.

A avaliação de cenários acidentais envolvendo derramamentos de óleo foi realizada em consonância e com base no item 2.2 do Anexo II – Informações Referenciais para Elaboração do Plano Individual de Emergência, da Resolução CONAMA N° 398/2008, conforme detalhado no Capítulo 2 deste PEI.

A determinação dos cenários acidentais envolvendo substâncias oleosas foi realizada com base nos resultados de uma Análise Preliminar de Perigos (APP) elaborada especificamente para as atividades do Porto de Natal, incluindo os cenários relevantes às instalações durante as operações portuárias e com navios, ou seja, aqueles onde há possibilidade de incidentes com substâncias oleosas.

Com base na Análise Preliminar de Perigos, foram identificadas 16 hipóteses que definiram os cenários acidentais de maior relevância ambiental para o Porto de Natal que estão listados de forma resumida, nos quadros que seguem, não sendo compiladas neste documento, as hipóteses de derramamento de hidrocarbonetos sem possibilidade de alcançar corpos hídricos.

Hipótese Acidental	**01**
Cenário	Pequena descarga de óleo devido a rompimento de reservatórios de óleo
Tipo de Óleo	Óleo Diesel / Óleo Hidráulico
Regime do derramamento	Instantâneo
Volume de derramamento	5000 L / 800 L
Possibilidade de atingir áreas externas	Sim

Hipótese Acidental	**02**
Cenário	Pequena descarga de óleo devido a falha na operação de carregamento de óleo em tambores para navios
Tipo de Óleo	Óleo Diesel / Óleo Mineral / Óleo hidráulico
Regime do derramamento	Instantâneo
Volume de derramamento	200 L
Possibilidade de atingir áreas externas	Sim

Hipótese Acidental	**03**
Cenário	Pequena descarga de óleo devido a queda de contêiner frigorifico no rio
Tipo de Óleo	Óleo diesel
Regime do derramamento	Instantâneo
Volume de derramamento	120 L
Possibilidade de atingir áreas externas	Sim

Hipótese Acidental	**04**
Cenário	Pequena descarga de óleo devido a falha operacional ou acidente com caminhão tanque de resíduos oleosos durante retirada de resíduos de embarcação
Tipo de Óleo	Resíduos oleosos minerais
Regime do derramamento	Instantâneo
Volume de derramamento	< 1.000 L
Possibilidade de atingir áreas externas	Sim

Hipótese Acidental	**05**
Cenário	Descarga média de óleo devido a avaria de tanque ou queda de caminhão tanque de resíduos oleosos no rio durante retirada de resíduos de embarcação
Tipo de Óleo	Resíduos oleosos minerais
Regime do derramamento	Instantâneo
Volume de derramamento	< 15.000 L
Possibilidade de atingir áreas externas	Sim

Hipótese Acidental	**06**
Cenário	Pequena descarga de óleo devido a falha operacional ou acidente com caminhão tanque de durante abastecimento de embarcação
Tipo de Óleo	Óleo diesel marítimo
Regime do derramamento	Instantâneo
Volume de derramamento	< 8.000 L
Possibilidade de atingir áreas externas	Sim

Hipótese Acidental	**07**
Cenário	Pequena descarga de óleo devido a falha em mangotes durante abastecimento.
Tipo de Óleo	Óleo diesel marítimo
Regime do derramamento	Contínuo
Volume de derramamento	< 8.000 L
Possibilidade de atingir áreas externas	Sim

Hipótese Acidental	**08**
Cenário	Média descarga de óleo devido a rompimento de tanque e queda do caminhão tanque de abastecimento de embarcação no rio
Tipo de Óleo	Óleo diesel marítimo
Regime do derramamento	Instantâneo
Volume de derramamento	até 40.000 L
Possibilidade de atingir áreas externas	Sim

Hipótese Acidental	**09**
Cenário	Pequena descarga de óleo devido à colisão de embarcação com o cais ou estruturas durante operação de atracação e docagem
Tipo de Óleo	Bunker / Óleo Diesel marítimo
Regime do derramamento	Instantâneo
Volume de derramamento	< 8.000 L
Possibilidade de atingir áreas externas	Sim

Hipótese Acidental	**10**
Cenário	Média descarga de óleo devido à colisão de embarcação com o cais ou estruturas durante operação de atracação e docagem
Tipo de Óleo	Bunker
Regime do derramamento	Instantâneo
Volume de derramamento	< 200.000 L
Possibilidade de atingir áreas externas	Sim

Hipótese Acidental	**11**
Cenário	Média descarga de óleo devido a colisão de navio com o barco de apoio (rebocador) ou outro navio atracado no cais
Tipo de Óleo	Bunker / Óleo diesel marítimo
Regime do derramamento	Instantâneo
Volume de derramamento	< 200.000 L
Possibilidade de atingir áreas externas	Sim

Hipótese Acidental	**12**
Cenário	Grande descarga de óleo devido Colisão nos costados, arrastamento do fundo, colisão com outros equipamentos ou encalhe / naufrágio de navio cargueiro ou Conteineiro com rompimento total de tanque de combustível.
Tipo de Óleo	Bunker
Regime do derramamento	Instantâneo
Volume de derramamento	404.000 L - Vpc
Possibilidade de atingir áreas externas	Sim

Hipótese Acidental	**13**
Cenário	Pequena descarga de substâncias oleosas ou resíduos oleosos devido a incidentes a bordo de embarcação
Tipo de Óleo	Resíduos oleosos / óleos minerais
Regime do derramamento	Instantâneo
Volume de derramamento	< 8.000 L
Possibilidade de atingir áreas externas	Sim

Hipótese Acidental	**14**
Cenário	Pequena descarga de óleo devido a rompimento acidental de cárter, filtros, mangueiras, reservatórios e outros contentores de óleos em veículos e máquinas operando no cais
Tipo de Óleo	Óleo diesel / óleo hidráulico / óleo lubrificante/
Regime do derramamento	Instantâneo
Volume de derramamento	500 L / 200 L / 30 L
Possibilidade de atingir áreas externas	Sim

Hipótese Acidental	**15**
Cenário	Pequena descarga de óleo devido à queda de veículos de apoio, máquinas ou equipamentos portuários no rio durante operações
Tipo de Óleo	Óleo diesel / óleo lubrificante/ óleo hidráulico
Regime do derramamento	Instantâneo
Volume de derramamento	< 700 L
Possibilidade de atingir áreas externas	Sim

Hipótese Acidental	**16**
Cenário	Pequena descarga de óleo devido a derramamento de óleo durante abastecimento de veículos e equipamentos na Oficina
Tipo de Óleo	Óleo diesel
Regime do derramamento	Instantâneo
Volume de derramamento	< 1.500 L

Possibilidade de atingir áreas externas	Não

2.1. IDENTIFICAÇÃO DE RISCOS POR FONTE

A identificação dos riscos por fonte do presente PEI está contida no **Capítulo 2**, item 2.1 em conformidade com a Resolução Conama nº 398/08. O levantamento e avaliação dos riscos foram executados através da técnica de Análise Preliminar de Perigos – APP e podem ser consultados no **Anexo B** do PEI.

2.2. SUBSTÂNCIAS ENVOLVIDAS

Para a maioria dos cenários acidentais, as substâncias envolvidas mais significativas em volume foram os óleos combustíveis do tipo Bunker (MF) e óleo diesel marítimo, também denominado MGO ou DMA, que estão presentes em maior quantidade nas embarcações que operam no porto, sendo dentre os óleos MF o mais usualmente utilizado o do Tipo MF-380. As especificações resumidas das substâncias oleosas mais relevantes das substâncias consideradas encontram-se na sequência e as respectivas FISPQ estão apensadas a este documento no **Anexo C**.

a) Óleo combustível marítimo MF-380

Identificação do produto:

- Sinônimos: Bunker MF-380, HFO, BR0361;
- Natureza química: Hidrocarbonetos;
- Aparência: líquido viscoso de cor escura com odor de hidrocarbonetos;
- Número CAS: 68476-33-5 (referência);
- Ingredientes:
- Óleo combustível 1A: 86,5 – 95,5% (v/v);
- Diesel marítimo: 4,5 - 13,5 % (v/v).

b) Diesel Marítimo:

Identificação do produto:

- Sinônimo: Óleo combustível 1-D, BR0106, MGO, DMA;

- Fórmula molecular: mistura de hidrocarbonetos;
- Família química: hidrocarboneto;
- Aparência: líquido levemente viscoso, marrom amarelado, com odor semelhante ao óleo lubrificante e flutua na água;
- Código ABNT - ONU: 1268;
- CAS: 68334-5.

c) Outros óleos utilizados em menor escala (veículos e equipamentos):

- Óleo diesel automotivo;
- Óleo lubrificante mineral (motores diesel);
- Óleo hidráulico.

2.3. COMPORTAMENTO E DESTINO DO PRODUTO DERRAMADO

O comportamento e o destino do óleo derramado dependerão de vários fatores, tais como os das propriedades do óleo, as condições de ventos e as correntes predominantes no momento do evento acidental.

No Porto de Natal, foi determinado um ponto de risco dentro da bacia de evolução, a partir do qual, foi efetuada Modelagem Matemática de Transporte e de Dispersão do Óleo, tanto probabilística quanto determinística, para vazamentos ou derrames de óleo combustível marítimo e óleo diesel, que representem as situações mais críticas dos Cenários Acidentais estabelecidos no presente PEI, ou seja, para aquelas descargas consideradas de pior caso. Os resultados destas modelagens estabeleceram o destino dos produtos vazados a partir deste ponto, o tempo de deslocamento da origem até que atinjam o litoral e as respectivas concentrações da mancha ao longo desses trajetos.

Portanto, o comportamento e destino do produto derramado, bem como as áreas mais vulneráveis a este deslocamento, podem ser verificados, com bastante acuidade na “Modelagem Numérica da Hidrodinâmica e dos Processos de Dispersão de Óleo no mar para acidentes hipotéticos ocorrendo no Porto de Natal”. O relatório final deste estudo, em sua integralidade, consta no presente documento no **Anexo D.**

3. INFORMAÇÕES E PROCEDIMENTOS DE RESPOSTA

Este Plano foi concebido de modo a permitir a pronta intervenção a qualquer situação referente a derrames de produtos derivados de petróleo em corpos hídricos (rio/mar), garantindo uma resposta rápida das equipes de intervenção.

Toda a infraestrutura disponível ao atendimento às emergências, tanto em seus recursos humanos como materiais, foi adequada a esta necessidade, incluindo um sistema de comunicação rápido e eficiente através de rádios HT (portáteis), celulares e alarme, resultando no correto desencadeamento dos procedimentos de resposta para situações emergenciais.

As prioridades na execução das medidas de controle e combate para os cenários acidentais possíveis são consideradas com o seguinte critério:

- Segurança do pessoal;
- Segurança da instalação;
- Resposta ao incidente (controle e combate à emergência).

3.1. SISTEMAS DE ALERTA DE DERRAMAMENTO DE ÓLEO

O Sistema de Alerta para derramamento de óleo do Porto de Natal é baseado na observação do rio e fiscalização das operações no cais. Esta observação é realizada 24 horas por dia, 7 dias na semana, através do Setor de Monitoramento composto por um Sistema de CFTV – de 10 câmeras.

Todos os colaboradores da área portuária da CODERN são treinados e orientados a informar possíveis derramamentos de óleo no rio imediatamente após a identificação do incidente, dando o alerta.

Conforme estipulado por normativas da CODERN, todos os operadores portuários e arrendatários também devem comunicar imediatamente qualquer incidente ambiental ocorrido na Área do Porto Organizado de Natal.

Desta maneira, o aviso de derramamento de óleo pode ser realizado por qualquer indivíduo presente no porto, que informará a um colaborador da CODERN que dará início ao alerta, através de comunicação via rádio HT (Faixa 9) ou

acionamento de alarme para a Guarda Portuária / Central de Monitoramento do ISPS Code.

O Sistema de Alerta no Porto de Natal é composto de telefone, rádios HT e alarme (sinais luminosos e sirenes), o qual deve ser testado semanalmente em exercícios com hora marcada.

O disparo de alarme luminoso e sonoro para emergências possibilita a ação rápida de equipe treinada (Brigada de Emergência) para contenção/remoção do derramamento ou outras emergências ambientais.

Ao tomar conhecimento da emergência, via Sistema de Alerta (alarme), ou qualquer outro meio de comunicação, o responsável pela Central de Monitoramento do ISPS-CODE/Guarda Portuária, deve informar ao Coordenador de Emergência do Porto e, na ausência deste, ao Encarregado de Operações de plantão, que deverá avaliar a situação e disparar o PEI, acionando a Central de Operações de Emergência – COE do Porto, de onde serão conduzidas as operações

O Porto de Natal possui uma estrutura montada e um sistema de treinamento e recursos voltado especificamente para impedir que qualquer derramamento de substâncias oleosas ou condições acidentais resultem em contaminação de corpos hídricos e ambientes costeiros.

Caso isso ocorra, o Coordenador de Emergência é acionado via rádio (faixa 9) ou telefone, ou pelo alarme, de modo que este realize uma avaliação inicial da ocorrência e assume a condução dos trabalhos em campo, de acordo com o impacto de risco potencial observado.

Uma vez ciente do incidente, a Estrutura Organizacional de Resposta (EOR) adota as medidas cabíveis, em função do tipo de ocorrência, e no caso de derramamento no rio, avalia-se a quantidade estimada de óleo vazado, condições meteorológicas, período do dia, posição do navio e envolvidos, e se necessário (emergências Nível II e Nível III) aciona também empresas especializadas na prestação de serviços de emergência envolvendo óleo.

A comunicação inicial com todos os participantes deverá ser feita pela faixa de rádio VHF nº 9. Após a confirmação do evento a Central Operacional de Emergência (COE), deve acionar todas as equipes participantes solicitando a alteração do sistema

de comunicação para a Faixa 9 (faixa reservada para emergências), ficando nesta faixa até o término do evento.

A partir da análise preliminar das informações recebidas e de outras levantadas para avaliar a situação, é providenciado o início do primeiro combate com recursos locais e se necessário se aciona os gestores operacionais, que decidirão quanto a mobilizar outros recursos humanos ou técnicos/equipamentos.

Resumo da sequência de acionamento:

- Qualquer pessoa que presencie ou aviste uma situação de derramamento de óleo no rio avisa funcionário da CODERN;
- Funcionário CODERN aciona alarme ou entra em contato com a Guarda Portuária / Central de Monitoramento do ISPS-CODE, via rádio (Faixa 9) que acionam o Coordenador de Emergência ou seu substituto;
- O Coordenador de Emergência aciona a Central de Operações de Emergência – COE do Porto, de onde serão conduzidas as operações e avalia a situação, acionando a equipe de combate local para conter o vazamento;
- O coordenador de resposta aciona a EOR e dispara as ações do PEI.

Na **Figura 8** na sequência apresenta-se o desencadeamento de Ação de Alerta referente a observação de derramamento de óleo, através de fluxograma de ações.



Figura 8. Fluxograma de Acionamento do PEI

Um ponto importante a ser ressaltado é que qualquer acidente que venha ocorrer externamente à área física do Porto de Natal, como por exemplo nas áreas adjacentes ao Porto onde operam outras embarcações, como de pesca e recreio, o Coordenador de Emergência após comunicado, deverá acionar EOR, de modo que esta possa colaborar nas ações de controle do evento ou mesmo adotar as ações administrativas cabíveis.

Também nestes casos enquadram-se as ocorrências cuja repercussão possa ultrapassar os limites do Porto de Natal ou mesmo aqueles onde haja a existência de risco potencial de contaminação de ambientes marinhos, devendo os órgãos ambientais ser notificados.

Em qualquer uma das situações acima, sempre que ocorrer a intervenção das equipes do Porto de Natal, a mesma deverá atuar em conjunto com os demais órgãos públicos e empresas privadas envolvidas no atendimento (empresas especializadas na prestação de serviços de emergência envolvendo óleo, prestadoras de serviço, etc.), observando sempre as respectivas atribuições técnicas, competências legais e rotinas operacionais constantes neste plano.

Nos últimos 10 anos de operação no Porto de Natal, não há registros de derramamentos de óleo por acidente durante abastecimento de navio ou por manobra incorreta de águas oleosas, e também nunca houve incidentes deste tipo por colisão entre navios, por colisão de navio com o cais ou por danos em embarcações.

São usualmente relatados apenas avistamento de manchas órfãs de óleo descendo o rio, provenientes das atividades de embarcações menores, principalmente pesqueiras, à montante do porto.

3.2. COMUNICAÇÃO DE INCIDENTE

Quando é detectado um incidente de derrame de óleo e o Sistema de Alerta é acionado, inicia-se o plano de chamada através do contato com o Coordenador de Emergência.

O Coordenador ou seu substituto (Encarregado de Operação) deverá ser mobilizado num tempo máximo de 20 minutos após o sinal de alerta e o posicionamento do grupo de resposta (Equipe de Combate) para iniciar a ação de resposta deverá ocorrer em um tempo máximo de 20 minutos. Ao ser definida uma situação de emergência, a primeira atividade é fazer a identificação e localização do evento.

Na observação de um derrame de óleo no rio, os funcionários do Porto, Guarda Portuária e prestadores de serviço possuem além da devida orientação para comunicação do ocorrido, também repassar as informações mínimas necessárias ao Coordenador das Ações de Resposta (Coordenador de Emergência), que são:

- Horário e local exato da ocorrência;
- Descrição do cenário acidental;
- Produto envolvido;

- Porte do derramamento;
- Existência de vítimas;
- Existência de riscos adicionais;
- Ações de combate local iniciadas;
- Identificação pessoal e ponto para encontro.

3.2.1. Comunicação inicial do Incidente

Conforme estipulado na legislação, todas as comunicações de acidentes ambientais e simulados que porventura ocorram na área do Porto Organizado de Natal e demais áreas controladas devem ser encaminhadas pela Autoridade Portuária ao IBAMA, caso sejam de conhecimento.

A informação inicial de incidente deverá ser realizada através de acesso informatizado através do Sistema Nacional de Emergências Ambientais – SIEMA, do IBAMA, sendo preenchido o formulário *online* (Comunicado de Acidente Ambiental), conforme modelo no **Anexo E**.

Na ocorrência de poluição por óleo em águas, a comunicação inicial do incidente também deve ser feita ao Órgão Ambiental (IDEMA), a Capitania dos Portos e a Agência Nacional do Petróleo com base no Formulário de Comunicação (Art. 22 da Lei Federal 9.966 de 28/04/2000).

O próprio Coordenador de Emergência do Porto, que também é o responsável pela coordenação da área ambiental deverá realizar esta comunicação.

Demais órgãos públicos, tais como: Corpo de Bombeiros, Polícia Rodoviária, Polícia Militar, Defesa Civil do Estado e do Município, dentre outros, também deverão ser acionados pelo Coordenador de Emergência do Porto em caso de necessidade.

O Coordenador de Emergência consolida as informações e no seu devido tempo as registra através do preenchimento da Comunicação Inicial de Incidente, que atende ao Apêndice I do Anexo I da Resolução CONAMA 398/08, referente ao RAE – Registro de Atendimento a Emergência, conforme **Anexo F.**

Na **Tabela 1** se apresenta a lista de contatos principais do PEI.

Tabela 1 - Lista de Contatos do PEI.

CODERN – Porto de Natal	
Setor / Nome	**Meios de contato**
Coordenador de Emergência Maria da Conceição Fernandes de Medeiros	Fone: (84) 4005-5355 / 4005-5356 Celular: (84) 99625-1730 Rádio HT – Faixa 9 e-mail: coormacodern@gmail.com
Substitutos do Coordenador de Emergência – Encarregados Operacionais: • Antonio Carlos Alves Duarte • Cesar Kemps Amorin Campos • Demóstenes Soares de Carvalho	Fone: (84) 4005-5335/ 4005-5322 Rádio HT – Faixa 9
Guarda Portuária (GUAPOR) / Central de Monitoramento do ISPS Code Robério Tavares Pinheiro de Medeiros	Fone.: (84) 4005-5340/5342 e-mail: guapor@codern.com.br Rádio HT – Faixa 9
Instituições / Organizações	
Nome	**Meios de contato**
IDEMA	Fone: (84) 3232-7002 / (84) 3232-1063 e-mail: idema@rn.gov.br
IBAMA - Central de Atendimento	Fone: 0800-618080
Capitania dos Portos do RN	Fone: (84) 3201-9630/98802 -8568 e-mail:cprn.secom@marinha.mil.br
ANP - NSA - Região Nordeste	Fone: (71) 3496-9800 / 3496-9803 / 3496-9804
OGMO – Natal/RN	Fone: (84) 3222-7508 e-mail: gerencia@ogmonatal.com.br
Corpo de Bombeiros de Natal	Fone: 193 / (84) 3232-1568 / 1566
Defesa Civil de Natal/RN - Secretaria Municipal de Segurança Pública e Defesa Social - SEMDES	Fone: (84) 3232-5730

Empresas especializada na prestação de serviços de emergência envolvendo óleo – Emergência Ambiental	
Setor / Nome	**Meios de contato**
aLBriggs	Telefone: 0800 772 2220
OceanPact	Telefone: 0800 601 7228
Bravante (Hidroclean)	Telefone: 0800 282 5326

O acionamento de órgãos externos como Bombeiros ou Defesa Civil é realizado conforme solicitação do Coordenador de Emergência.

O papel do IDEMA no PEI do Porto de Natal após ser comunicado de algum incidente envolvendo derrame de óleo no mar, é supervisionar e fiscalizar as ações desencadeadas no acionamento do Plano, dando ainda suporte técnico e orientação aos processos decisórios da coordenação da emergência quando necessário.

A relação completa dos órgãos e entidades externas que poderão ser comunicados e/ou acionados em caso de emergência é descrita no **Anexo G.**

3.2.2. Etapas da Comunicação Inicial

Imediatamente após receber a comunicação, o Coordenador das Ações de Resposta (Coordenador de Emergência) solicita o acionamento integral ou parcial da Estrutura Operacional de Resposta (EOR) via rádio VHF Faixa 9 ou por telefone. A EOR está detalhada no item 3.3 do PEI, na sequência.

O acionamento de órgãos externos é realizado conforme solicitação do Coordenador de Emergência.

Logo que ocorrer um sinistro em uma embarcação, dentro do Porto de Natal, o responsável pela mesma deverá acionar o seu respectivo *Shipboard Oil Pollution Emergency Plan* – SOPEP, caso aplicável, e, em seguida, a Agência de Navegação deverá informar à CODERN e ao Coordenador de Emergência, sendo que este último avaliará a situação e se necessário acionará empresas especializadas na prestação de serviços de emergência envolvendo óleo, para fins de conhecimento, sobreaviso ou para pronto atendimento.

Para o controle de emergências envolvendo derrame de óleo em terra ou no rio, a coordenação é realizada através do Coordenador de Emergência que conta com uma equipe designada pela CODERN (Brigada de Emergência).

No caso de o óleo alcançar o rio, a Brigada de Emergência e a EOR são acionadas para atendimento.

O Porto de Natal acionará seu PEI e assumirá a primeira resposta ao derramamento oriundo de embarcações, até que a Agência de Navegação ou Clube de Seguro da embarcação tenha condições de assumir o atendimento.

Caso a Instalação Sinistrada/empresa prestadora de serviço de abastecimento ou retirada de resíduo oleoso não tenha ou perca a capacidade de atendimento, a CODERN assumirá a ação de resposta.

O desencadeamento previsto do fluxo de ações após a comunicação inicial está ilustrado na forma de fluxograma na **Figura 9**.

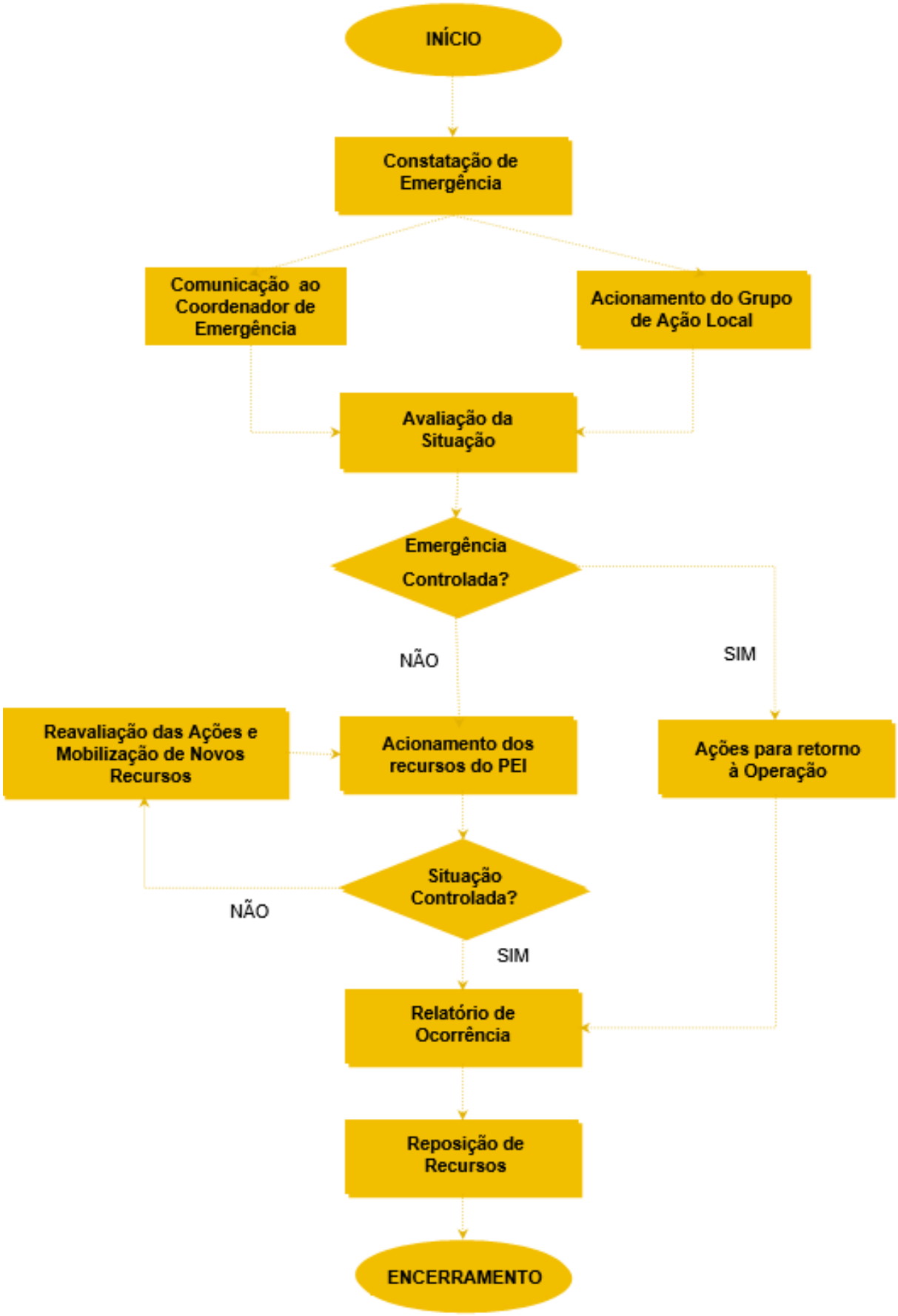


Figura 9. Fluxograma de Ações

3.3. ESTRUTURA ORGANIZACIONAL DE RESPOSTA (EOR)

Funções: A Estrutura Organizacional de Resposta da CODERN no Porto de Natal é composta conforme a **Tabela 2**:

Tabela 2 - Estrutura Organizacional de Resposta do Porto de Natal.

Função	Responsável
Coordenação Geral	Coordenador de Emergência
Coordenador Técnico	Técnico de Seg. do Trabalho
Comunicação / Imprensa	Assessoria de Comunicação Social (ASSCOM)
Apoio Logístico	Gerência de Infra-Estrutura e Suporte Operacional (GEOPER)
Apoio Ambiental	Coordenação de Meio Ambiente, Saúde e Segurança Ocupacional (COORMA)
Líder de Combate	Líder da Brigada de Emergência
Equipe de Combate	Brigada de Emergência

Na ausência do Coordenador de Emergência, seus substitutos eventuais são os Encarregados Operacionais que trabalham em regime de turno, estando presentes 24 h no Porto, conforme Item 1.5 do PEI.

O Líder de Combate é o Líder da Brigada de Emergência ou seu preposto.

A Estrutura Organizacional de Resposta da CODERN na forma de Organograma encontra-se na **Figura 10**:

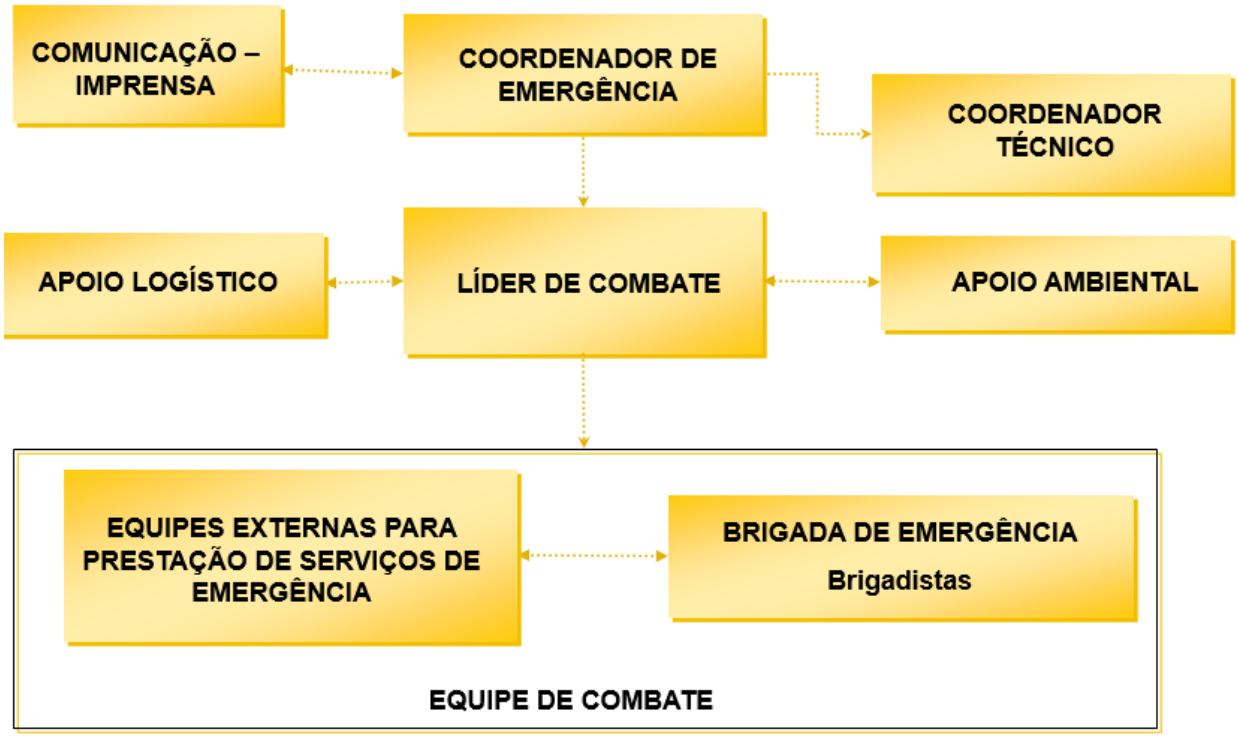


Figura 10. Organograma da EOR do Porto de Natal.

Atribuições: A cadeia de responsabilidades dentro da EOR é detalhada na **Tabela 3**:

Tabela 3 - Cadeia de Responsabilidade – EOR do Porto de Natal.

FUNÇÃO	ATRIBUIÇÃO
COORDENADOR DE EMERGÊNCIA	É o responsável geral da emergência. Tem como principais atribuições: • Comparecer ao local de emergência; • Avaliar a situação; • Convocar as equipes de combate se necessário; • Distribuir e definir o posicionamento das equipes; • Decidir a necessidade de isolamento do local; • Coordenar os recursos humanos e materiais disponíveis para o rápido controle da situação; • Decidir quando do acionamento de empresas especializadas na prestação de serviços de emergência envolvendo óleo;

	• Decidir quanto ao acionamento das autoridades competentes; • Comunicar os órgãos necessários sobre a emergência.
COORDENADOR TÉCNICO	• Assessorar o Coordenador de Emergência; • Colaborar no planejamento das ações de resposta; • Participar das definições das estratégias de atuação; • Informar/solicitar reposição de recursos (matérias, serviços, máquinas e equipamentos, suprimentos, etc.), bem como de pessoas para eliminação, minimização e/ou controle do estado de emergência, sempre quando necessário; • Garantir o fluxo de comunicação para a alta direção e áreas envolvidas, sobre a emergência, ações adotadas e desdobramentos; • Informar a Guarda Portuária sobre acessos de parceiros, veículos de emergências e outros órgãos/entidades que porventura possam ser necessários para o atendimento a emergência.
COMUNICAÇÃO/ IMPRENSA	Tem como principais atribuições manter contato e gerenciar o fluxo oficial de informações e negociar com os órgãos públicos competentes que se relacionem ao sinistro como: Ministério Público, Receita Federal, Polícia Federal/Militar/Civil, Sindicatos, OGMO, Órgãos Ambientais, entidade patronal e ou da Comunidade, entidades governamentais e outras entidades públicas externas.
APOIO LOGÍSTICO	O planejamento logístico em uma emergência deve propiciar condições para que o apoio as equipes de combate e controle seja realizado de forma oportuna, adequada e contínua, desde a situação de emergência até o retorno à normalidade, considerando-se o curso de sua provável evolução. Dentre outras, devem ser consideradas as seguintes atividades:

	• Garantir o fornecimento de máquinas e equipamentos necessários ao atendimento de emergência; • Providenciar mantimentos (água, alimentação etc.) aos grupos envolvidos nas ações de combate e controle; • Dispor de transportes (aéreo/marítimo/terrestre) para condução/apanha da Equipe de Brigada ou outros especialistas; • Dispor de contato de empresas especializadas para o transporte de vítimas (aéreo/marítimo/terrestre); • Dispor de contatos de empresas parceiras para fornecimento de água para combate ao fogo (carros pipas, CAERN), líquido gerador de espuma – LGE, areia, pó de serra, matérias absorventes e outros utilizados no combate e controle a emergências; • Manter estrutura adequada para atendimento de vítimas por meio de convênios e parcerias com clínicas e hospitais especializados para atendimento a vítimas, as diversas possíveis natureza de lesão; • Conhecer e interagir com as equipes de apoio logístico das operadoras portuárias e para acionamento do PAM; • Dar suporte às ações das equipes que atuam no combate do sinistro, como: assessoria de RH, fornecimento de EPIs; fornecimento de apoio a coordenação no fluxo de informações e na solicitação de recursos; • Atuar no monitoramento das áreas e dos trabalhos de rescaldo, além do suporte de informações às equipes e coordenação.
APOIO AMBIENTAL	Tem como principal atribuição adotar ações e fornecer orientações que visem a prevenção ou minimização de impactos ambientais, riscos de segurança, prestar apoio técnico quanto a logística e condução das ações de controle da emergência e no contato com órgãos ambientais ou públicos

	ou governamentais, quando necessário. Também fornecem o suporte na definição e contato dos suportes externos que venham a ser necessários no controle ou combate ao sinistro. Suas atribuições: • Monitorar e adotar providências para minimizar impactos ao Meio Ambiente, através de orientações e ações de controle para a Equipe de Combate; • Seguir as orientações do Coordenador de Emergência; • Seguir os procedimentos descritos para o combate ao respectivo cenário; • Auxiliar, no que for necessário, nas ações de combate e controle a fauna; • Após o final da situação de emergência, avaliar a participação do grupo.
LÍDER DE COMBATE	• Comandar as ações das equipes de combate; • Seguir as orientações do Coordenador de Emergência; • Seguir os procedimentos descritos para o combate ao respectivo cenário; • Auxiliar nas ações de combate/controle das emergência, busca/salvamento e primeiros socorros; • Auxiliar no recolhimento, higienização, reposição e disposição de equipamentos e materiais utilizados na emergência; • Auxiliar no acondicionamento, identificação e disposição das embalagens que possam ser utilizadas para acondicionamento de resíduos gerados; • Após o final da situação de emergência, avaliar a participação do grupo.
EQUIPES DE COMBATE	Tem como principais atribuições seguir as orientações do Líder de Combate e efetuar: • Ações de combate à emergência;

	• Resgate de vítimas e atendimento médico a vítimas; estabelecer as ações que visem à preservação da integridade física de todos os envolvidos no evento; • Estabelecer as ações de prevenção e condução das ações de controle da emergência.

Capacitação Técnica: Dentro da EOR, a Equipe de Combate (Brigada de Emergência) é formado pelas próprias equipes de cais, devidamente treinadas para as ações de primeiro combate, com os recursos locais, cujo acionamento no caso de vazamento de óleo é inferior a 20 minutos.

A Brigada de Emergência, cuja função é o atendimento a emergências, também recebe treinamento para o combate a vazamentos de óleo e produtos químicos, trabalho em altura e em espaços confinados.

Os colaboradores são treinados em combate a incêndio, primeiros socorros e resgate atendendo a NBR 14276:1999 item 4.2.4, anexos A e B, sendo a Brigada de Emergência complementada pelos Líderes de Brigada e seus substitutos.

Demais membros da EOR recebem o treinamento previsto para suas funções específicas dentro do determinado pela Gerência Administrativa (GEADMI), através da Coordenação de Recursos Humanos.

Tempo de mobilização: O tempo máximo previsto para mobilização da Brigada de Emergência é inferior a 20 minutos, uma vez que a estrutura está concentrada no Porto de Natal. O tempo previsto para a total mobilização da EOR e seus recursos presentes no Porto de Natal é inferior a uma hora.

3.4. EQUIPAMENTOS E MATERIAIS DE RESPOSTA

A CODERN possui uma sala denominada “Sala de Situação de Emergências” no Porto de Natal - Sala de Reuniões situada na Sede Administrativa, para atender os Planos de Controle de Emergência e de Ajuda Mútua (PCE/PAM) e centralizar esforços na busca de soluções nas situações de emergência e/ou de crise.

A unidade é dotada de estrutura, com plantas das áreas do porto, computadores, telefones, fichas de informações, mapa de crise, fichas de informações de segurança, Sistema de teleconferência, dentre outros.

O Porto de Natal possui recursos para pequenos derramamentos de óleo (Nível 1), contando com materiais de resposta para derramamentos acidentais de âmbito local e limitado, fornecido através de kits de emergência que são localizados em vários pontos do cais, podendo ser movimentados para locais onde estejam operando embarcações e haja possibilidade de derramamentos de substâncias oleosas, de modo a evitar que óleo acidentalmente derramado alcance direta ou indiretamente o rio, além de recursos adicionais na oficina e no almoxarifado da CODERN.

No caso de qualquer ocorrência desse tipo que ocorra na área do costado e alcance ou tenha possibilidade de contaminação marítima, os recursos totais previstos no PEI serão complementados, se necessário, por órgãos externos ou empresas especializadas na prestação de serviços de emergência envolvendo óleo, através de contratos de emergência (para Nível 2 e 3)

3.4.1. Materiais:

Composição dos kits de emergência móveis previstos para o cais do Porto de Natal – 2 kits por Cais (Total 06 kits - absorção de 240 L cada):

- 80 Mantas Absorventes de Óleo e Derivados 40 x 50 x 0,4 cm;
- 10 Travesseiros Absorventes de Óleo e Derivados 23 x 23 x 5 cm;
- 12 Cordões Absorvente de Óleo e Derivados 7,6 cm x 1,2 m;
- 1 Saco de 10 kg de Turfa – Absorvente Natural;
- 2 Óculos de Segurança;
- 2 Pares de Luvas nitrílica;
- 1 Roupa de Proteção;
- 10 Sacos de 50 litros para descarte;
- 1 Pá anti-faísca cabo 50 cm;
- 1 Fita Zebrada 200 m.

Composição do kit de emergência móvel previsto no Porto de Natal, junto à área de Oficina (Total 1 kit - absorção de 1.000 L):

- 200 Mantas absorventes de 40 x 50 x 0,4 cm para absorção de petróleo e derivados;
- 400 Mantas absorventes de 40 x 50 x 0,2 cm para absorção de petróleo e derivados;
- 15 Travesseiros absorventes de 23 x 23 cm para absorção de petróleo e derivados;
- 20 Cordões absorventes de 7,6 cm x 1,2 m para absorção de petróleo e derivados;
- 20 Cordões absorventes de 7,6 cm x 2,4 m para absorção de petróleo e derivados;
- 02 Sacos contendo 10 kg de Absorvente Natural;
- 02 óculos de proteção;
- 02 Pares de luvas nitrílicas;
- 02 Roupa de Proteção em Tyvek;
- 40 Sacos em polietileno de 50 litros para descarte;
- 01 Pá anti-faisca cabo 50 cm.

Além dos materiais listados, o Porto de Natal dispõe junto a sede da CODERN estoque com recursos adicionais para primeira resposta a pequenos derramamentos de óleo (até 8 m³), conforme **Tabela 4**

Tabela 4 - Recursos adicionais – Sede CODERN.

Nome, tipo e características operacionais	Quantidade disponível
Barreira de contenção de 9'' X 12''	Lance de 25 metros – 200 metros
Skimmer – (15 m^3/h) com acessórios	01 unidade
Barreira absorvente para petróleo e derivados	200 metros
Big bag com capacidade de 1000 litros	5 unidades
Bolsa de poliamida porta EPI	5 unidades
Máscara de fuga	5 unidades
Macacão TNT na cor branca	10 unidades
Macacão de polipropileno na cor amarela	5 unidades
Capacete frontal	5 unidades

Nome, tipo e características operacionais	Quantidade disponível
Colete salva vidas classe IV	5 unidades
Cinto tipo paraquedista	5 unidades
Talabarte em Y 55 ABS elastizado	5 unidades
Luva de vaqueta inteira	20 pares
Luva PVC forrada verde	20 pares
Máscara facial panorâmica	5 unidades
Cartucho 9000 VO-GA	5 unidades
Óculos anti-risco incolor	8 unidades
Manta absorvente para petróleo e derivados 0,40 m X 0,50 m	200 unidades
Bota PVC média bico de aço na cor preta	5 pares
Colete refletivo com 1 bolso na cor laranja	5 unidades
Luva nitrílica	10 pares
Ducha de cabos 10 mm	2 unidades
Âncora tipo BRUCE 10 kg	2 unidades
Âncora tipo BRUCE 20 kg	2 unidades
Âncora tipo DARF 10 kg	02 unidades
Âncora tipo DARF 20 kg	01 unidades
Boia de Arinque	2 unidades
Rastelo	5 unidades
Pá plástica	5 unidades
Pá metálica	5 unidades
Cavalete de sinalização	04 unidades
Cones de sinalização 75 cm	10 unidades
Fita zebrada	4 rolos
Corrente de aço	50 metros
Manilhas 5/8	39 unidades
Lona plástica na cor preta	1 rolo
Veículos e embarcações:	
Veículo tipo utilitário com caçamba	1 unidade
Embarcação com capacidade de 6 pessoas, comprimento de 6 metros, motor de 40 HP	1 unidade

Dentro da estrutura Organizacional de Resposta (EOR), os veículos e equipamentos disponíveis para atendimento ao Plano de Emergência Individual são, em sua maior parte, de uso comum as diversas áreas do Porto, sendo de uso prioritário no evento de qualquer emergência.

Em caso de incêndio propagado pelo óleo derramado, o Porto de Natal possui todos os equipamentos apropriados para o combate, acionando também o Corpo de Bombeiros de Natal, caso necessário.

3.4.2. Equipamentos de Segurança

Os equipamentos de proteção individual à disposição dos brigadistas são máscaras para gases, luvas e botas de borracha, roupas de PVC e capacetes, óculos e protetores auriculares.

Esses materiais se encontram no empreendimento em número adequado para atendimento e equipagem de todos os Brigadistas, que possuem seus EPI's individualmente.

Os materiais de uso geral como explosímetros, equipamentos de comunicação, entre outros, estão alocados na área administrativa e de manutenção do Porto e estarão disponíveis no Porto num tempo máximo de 60 minutos.

Se necessário, no dimensionamento da capacidade mínima de resposta para derramamento de óleo, serão somados recursos de empresas especializadas no atendimento à emergência, tendo seu dimensionamento detalhado no **Capítulo 3** do PEI (Critérios para Dimensionamento da Capacidade Mínima de Resposta).

3.5. PROCEDIMENTOS OPERACIONAIS DE RESPOSTA

Os procedimentos operacionais de resposta foram idealizados para o atendimento rápido e eficiente das situações acidentais possíveis de modo a minimizar consequências para as instalações e o Meio Ambiente no caso de derramamentos de óleo, conforme segue:

3.5.1. Procedimentos para interrupção da descarga de óleo

O Porto de Natal possui um procedimento geral para atuação em caso de emergências, conforme segue:

- Identificação do acidente;
- Comunicação do evento;
- Acionamento da brigada de emergência;
- Avaliação do cenário acidental;
- Controle da emergência;
- Ações de fechamento.

Os métodos de interrupção de derramamentos de óleo e seus derivados nas instalações do Porto de Natal podem ser consultados na **Tabela 5** na sequência:

Tabela 5 - Métodos de interrupção para cada fonte potencial de vazamento de óleo e seus derivados.

Fonte	Procedimentos		Recursos
	Primários	Secundários	
Tanque de embarcação	Transferência entre tanques Tamponamento de tanques Tamponamento de suspiros	Adernar, abicar ou derrabar a embarcação	-
Dutos e Mangotes	Desligamento das bombas	Fechamento das válvulas	-
Tanque terrestre	Tamponamento	Transferência entre tanques	Batoque / cunha /
Empilhadeira	Tamponamento	-	Batoque / cunha /

No caso de qualquer descarga ou mancha de óleo ao rio identificada, após receber a comunicação da emergência e identificada a fonte do vazamento, o Coordenador de Emergência avalia o incidente e decide por uma das ações apresentadas na **Tabela 6**:

Tabela 6 - Procedimentos de interrupção para vazamento de óleo e seus derivados no rio.

OCORRÊNCIA	PROCEDIMENTO
Derramamento proveniente do navio atracado, em atracação / desatracação ou na bacia de evolução.	• Comunicação do derramamento ao Comandante do navio; • Comunicação à Guarda Portuária; • Interrupção das operações porventura em andamento: carregamento de produtos ou de carregamento de óleo; • Em caso da avaria estrutural da embarcação, interromper a manobra, identificar e isolar o local onde ocorreu a avaria, isolar o tanque avariado e transferir internamente o produto do tanque avariado para outro tanque a bordo ou tanque externo.
Derramamento proveniente da embarcação de apoio (rebocador), durante a manobra de atracação / desatracação ou na bacia de evolução	• Comunicação do Derramamento ao Comandante do navio e da embarcação de apoio; • Comunicação a Guarda Portuária; • Paralisação da manobra; • Solicitação de intervenções junto ao navio e junto à embarcação de apoio para interromper o derramamento ou realizar a transferência de óleo que está vazando para outro tanque.
Derramamento de óleo diesel proveniente do abastecimento de embarcação por caminhão tanque	• Comunicação do derramamento ao Comandante do navio e ao caminhão de abastecimento; • Comunicação a Guarda Portuária; • Solicitação da imediata interrupção do bombeio do combustível para o navio e drenagem do resíduo do mangote para tanque ou outro recipiente; • Solicitação das ações de recuperação do material vazado.
Derramamento de óleo hidráulico proveniente de Portalino no cais	• Parada imediata a operação do equipamento e ações para conter o derramamento; • Comunicação a Guarda Portuária; • Acionamento das equipes de combate e recolhimento do material vazado.

Nota: No caso de queda de veículo ou máquina/equipamento com conteúdo de óleo no rio somente cabem medidas de contenção do derramamento.

3.5.2. Procedimentos para contenção de derramamento de óleo

O princípio fundamental do PEI – Porto de Natal, consiste na pesquisa e isolamento da fonte de vazamento de óleo e, em seguida, proceder à contenção e recolhimento do óleo derramado sobre o mar.

Após o alerta inicial o Coordenador de Resposta confirma no local as informações iniciais, identifica a origem do vazamento e verifica as condições do isolamento da fonte. Em seguida avalia a quantidade do óleo derramado, a direção de deslocamento da mancha, direção da corrente marítima e determina o lançamento das barreiras de contenção para efetuar o cerco.

Os procedimentos específicos para cada cenário acidental incluem atividade de contenção do derramamento de produtos, a qual será realizada pelos funcionários da CODERN ou por profissionais credenciados da empresa sinistrada, através da colocação de barreiras absorventes, barreiras de contenção, e certificação do fechamento de tanques de contenção caso haja.

Cada caso terá peculiaridades, o que implicará em adaptações ao procedimento padrão, conforme julgamento do Coordenador de Emergência e sua equipe.

No caso de derramamento de óleo seja em terra ou no rio, o Coordenador de Emergência, será acionado, bem como o fluxo de comunicação será aplicado.

A contenção do óleo é feita com o auxílio de barreiras, cercando o óleo contra a maré, tendo como objetivo maior a proteção de áreas sensíveis.

Condições de vento, marés, correntes, presença de chuva e outros fatores que podem influenciar na movimentação da mancha norteiam as ações de contenção, que devem ser priorizadas.

Todas as pessoas envolvidas na execução das ações previstas nos procedimentos para contenção da descarga de óleo na área operacional devem fazer uso do equipamento de proteção individual - EPI, composto no mínimo de capacete, luvas, calçado adequado e óculos de segurança, além de salva-vidas, quando embarcados.

Estes procedimentos deverão ser objetos de treinamento específico das equipes de trabalho e podem ser descritos em conformidade aos componentes da EOR - Estrutura Organizacional de Resposta, conforme segue:

GRUPO DE AÇÃO LOCAL

- Ao chegar ao local do derramamento, analisar a situação do vazamento;
- Realizar as manobras operacionais necessárias para parar o derramamento;
- Iniciar o controle da ocorrência utilizando material absorvente que se encontra armazenado nos kits junto ao cais ou na oficina;
- Avaliar as condições da área de costado eventualmente atingida, mantendo o Coordenador de Emergência informado sobre a situação.

EQUIPE DE COMBATE (para derramamentos no rio)

- Ao chegar ao local do derramamento, iniciar o 1° combate ao vazamento;
- Definir a melhor técnica de contenção a ser adotada, considerando local atingido, volume vazado, o volume do óleo e as condições meteorológicas (vento, chuvas e correntes do rio);
- Colocar o(s) barco(s) na água para iniciar a operação de lançamento das barreiras, definindo caso a caso, a melhor forma de aproximação da mancha de óleo;
- Definir a área de contenção, cercar o óleo sobrenadante no rio, utilizando as barreiras de contenção;
- Realizar o monitoramento da atmosfera para detecção de vapores, gases e explosividade;
- Concentrar o produto vazado dentro do cerco da barreira;
- Orientar a equipe quanto ao correto posicionamento das barreiras e suas configurações, visando evitar o espalhamento do produto vazado;
- Determinar a suspensão da operação de contenção, em função de condições meteorológicas desfavoráveis ou outras que possam comprometer a segurança do pessoal envolvido, orientando a adoção de estratégias alternativas;
- Avaliar continuamente a eficácia das operações de contenção, mantendo o Coordenador de Emergência informado;

- Caso as condições do rio (vento ação da maré e correntes) permitam, utilizar o recolhedor de óleo e iniciar o recolhimento de óleo com auxílio do barco de apoio;
- Solicitar recursos adicionais, humanos ou materiais, ao Coordenador de Emergência.

EQUIPE DE COMBATE (para parte terrestre)

- Transferir para contentores apropriados o produto vazado utilizando-se o método mais prático;
- Cercar o produto remanescente com material absorvente, utilizando barreiras absorventes, mantas e ou turfas;
- Espalhar o material absorvente sobre o produto vazado de forma a evitar que o produto escoe e se espalhe por uma área maior;
- Remover o material absorvente com pás e acondicionar em contentores apropriados;
- Identificar os contentores e os encaminhar para a Área de resíduos da CODERN;
- Solicitar ao Coordenador de Emergência ou ao Grupo de Apoio, recursos auxiliares para remoção do óleo recuperado na terra ou no rio.

APOIO TÉCNICO

- Orientar os envolvidos no combate à emergência o uso dos EPIs;
- Fornecer os EPIs adequados para novos integrantes da equipe de atendimento à emergência, inclusive protetor solar (orientar para o uso nas partes do corpo externa, reaplicando o produto a cada 3 horas);
- Orientar as equipes nas questões de saúde e segurança;
- Auxiliar o Coordenador de Emergência na avaliação dos recursos materiais.

COORDENADOR DE EMERGÊNCIA

- Definir a necessidade e o perímetro de isolamento da área;
- Solicitar à equipe de cais local e a Guarda portuária que isole a área indicada, orientando que mantenha a área livre de pessoas que não pertençam à equipe que trabalha na emergência;

- Definir e providenciar a disponibilização no local dos recursos humanos e materiais a serem utilizados na emergência, incluindo o controle para o registro e acesso do eventual uso de recursos externos.

ENVOLVIDOS NAS AÇÕES DE RESPOSTA

- Seguir as orientações do Coordenador de Emergência;
- Se necessário, solicitar recursos adicionais ao Coordenador;
- Manter contato constante com o Coordenador de Emergência, informando-o e mantendo-o atualizado sobre o andamento das ações de resposta.

Os principais procedimentos específicos para contenção de derrame de substâncias oleosas são listados na sequência:

No rio: 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 rio. O tipo da barreira deverá ser selecionado de acordo com as características do corpo d'água, conforme ASTM 1523/94 (**Tabela 7**).

Tabela 7 - Seleção de barreiras de contenção, de acordo com as características do corpo d'água.

Propriedades	Água Calma	Água Calma c/ Corrente	Água Abrigada	Mar Aberto
Altura, em mm (in.) [1]	150 a 600 (6 a 24)	200 a 600 (8 a 24)	450 a 1.100 (18 a 42)	900 a > 2.300 (36 a > 90)
Relação flutuabilidade total mínima / peso [2]	3:1	4:1	4:1	8:1
Resistência à tensão total mínima, em N (lbs) [3]	6.800 (1.500)	23.000 (5.000)	23.000 (5.000)	45.000 (10.000)
Resistência à tensão do material mínima, em N/50 mm (lbs / in.) [4]	(2 TM): 2.600 (300) (1 TM): 2.600 (300)	2.600 (300) 2.600 (300)	2.600 (300) 3.500 (400)	3.500 (400) 3.500 (400)
Resistência ao rasgamento do material mínima, em N (lbs) [5]	450 (100)	450 (100)	450 (100)	450 (100)

1 – Corresponde à altura total da barreira. Presume-se um comprimento de borda livre igual a 33 % da altura total (mínimo) para águas calmas, protegidas e mares abertos e 50 % para

águas calmas c/ corrente. Entre o intervalo de altura total, valores deverão ser selecionados de acordo com condições específicas, tais como, ondas, volume a ser contido, comprimento de barreira necessário, etc.

2 – Os valores apresentados correspondem ao mínimo necessário para barreiras de contenção de uso comum. Para as barreiras com propósitos específicos, como aquelas desenvolvidas para instalação fixa, a relação flutuabilidade total / peso poderá ser menor por utilizarem propriedades hidrodinâmicas para manter um comprimento de borda livre adequado. Porém, esta relação nunca deverá superar o piso de 2:1. Proporções maiores do que as apresentadas poderão incrementar a performance das barreiras de contenção em determinadas situações.

3 – As variáveis velocidade de corrente / reboque e calado foram consideradas como as mais relevantes no cálculo das forças que atuam sobre as barreiras de contenção. Os valores apresentados correspondem à tensão exercida sobre 300 m (1.000 ft) de barreira, lançada em uma configuração catenária com abertura 1:3, com parâmetros ambientais selecionados de acordo com a classificação dos corpos d'água, a uma velocidade de 1 a 2 nós (4 nós para águas calmas c/ corrente) e, principalmente, considerando o menor calado por categoria. Barreiras com calado maior requerem valores de resistência à tensão total mínima também maiores, a saber: para águas calmas 57 N/mm de calado (320 lbs/in); para águas calmas c/ corrente, 140 N/mm (800 lbs/in); para águas abrigadas, 64 N/mm (360 lbs/in); e para mares abertos, 72 N/mm (400 lbs/mm). É recomendado que valores maiores àqueles mencionados na tabela sejam considerados para situações de velocidades de corrente / reboque superiores àquelas mencionadas acima.

4 – Os valores são apresentados para dois tipos de barreiras de contenção: aquelas com duas componentes de tensão (2 TM) e aquelas com apenas uma componente (1 TM).

5 – Alguns materiais para usos especiais possuem resistência ao rasgamento inferior aos valores apresentados. Entretanto, poderão ser utilizados em situações específicas - como vazamentos que exijam um material com resistência maior a uma determinada substância, a raios ultravioletas e a abrasão -, desde que atendam aos requisitos mínimos para a resistência a tensão do material.

Fonte: ASTM F 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 ocorreu o acidente e das características meteoceanográficas locais (intensidade dos ventos, velocidade das correntes, período e amplitude da maré etc.), o Coordenador de Emergência, em conjunto com a equipe de resposta, deverá considerar as seguintes estratégias de contenção do óleo no rio:

Posicionamento e ancoragem das barreiras de contenção

A barreira de contenção deverá ser posicionada na água utilizando-se âncoras (**Figura 11**) ou embarcações (**Figura 12**).

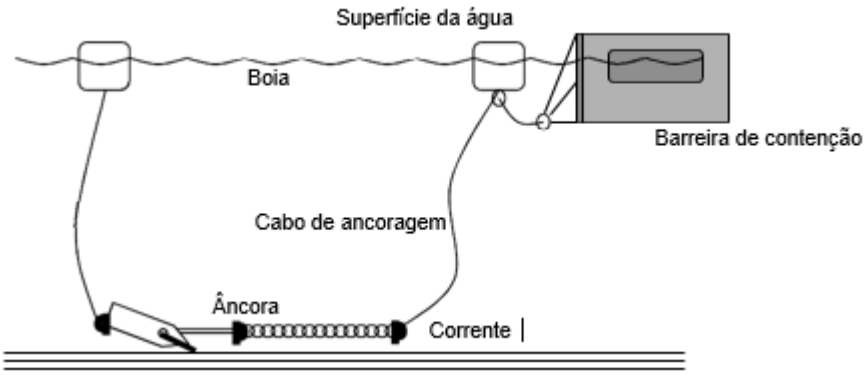


Figura 11. Ancoragem da barreira de contenção.

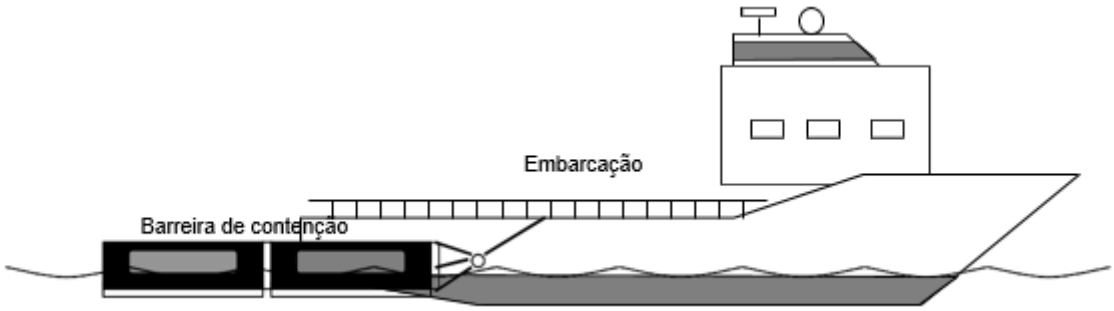


Figura 12. Barreira de contenção rebocada por embarcação.

Tanto a potência da embarcação como as características da âncora deverão ser suficientes para superar a tensão exercida pelas correntes sobre a barreira de contenção e o número de pontos de ancoragem deverá ser determinado de modo que todos estejam uniformemente espaçados ao longo da barreira de contenção.

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 (**Figura 13 a/c**). A

barreira também pode ser arranjada ao redor da fonte de poluição, mantendo-se uma pequena abertura para a entrada das embarcações de combate a derramamentos (**Figura 13 b**).

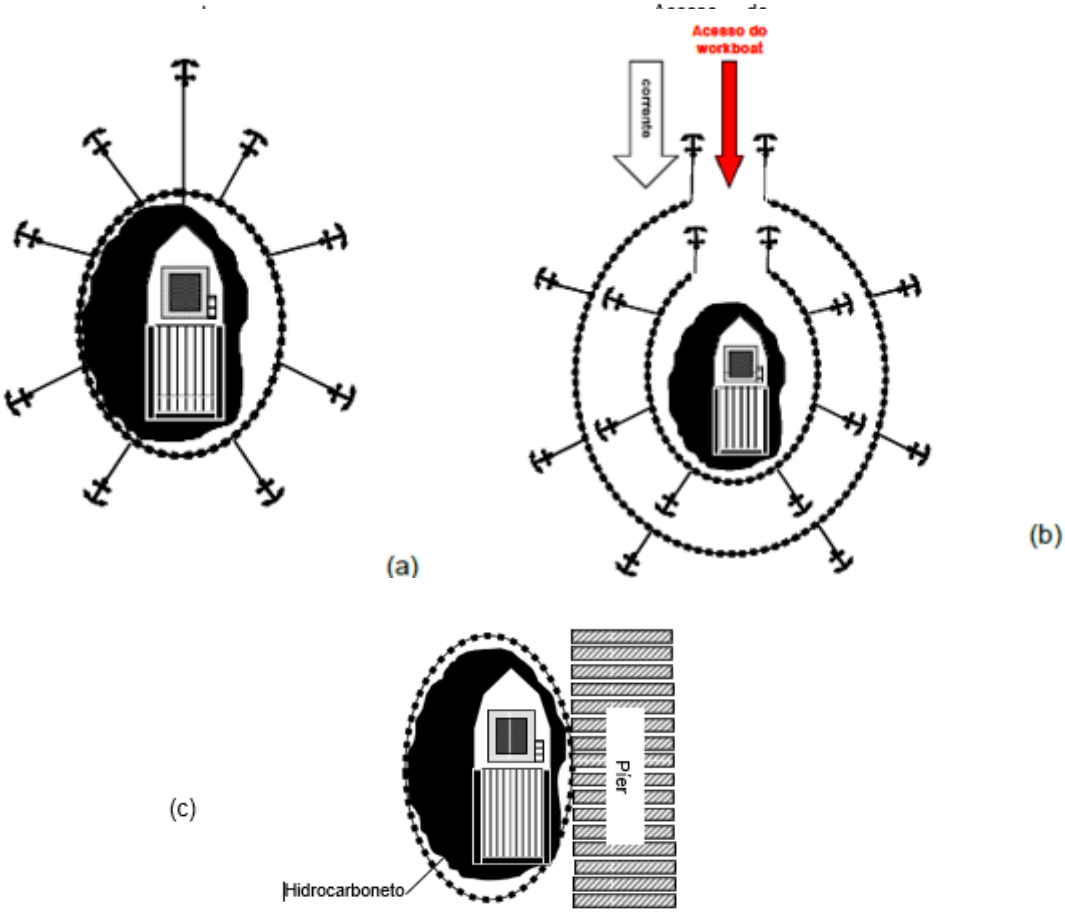


Figura 13. Cercos completos à fonte.

Cerco Parcial

Para conter pequenos derramamentos no caso de a 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 (**Figura 14**).

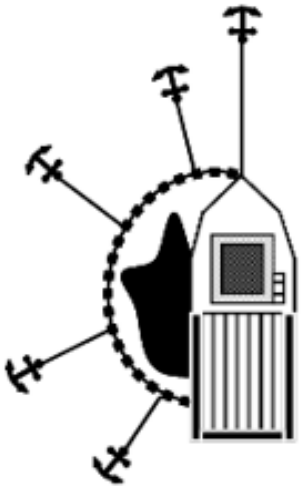


Figura 14. Cerco parcial em embarcação fundeada.

Bloqueio

Este método é empregado nos grandes derramamentos, 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 (**Figura 15**).

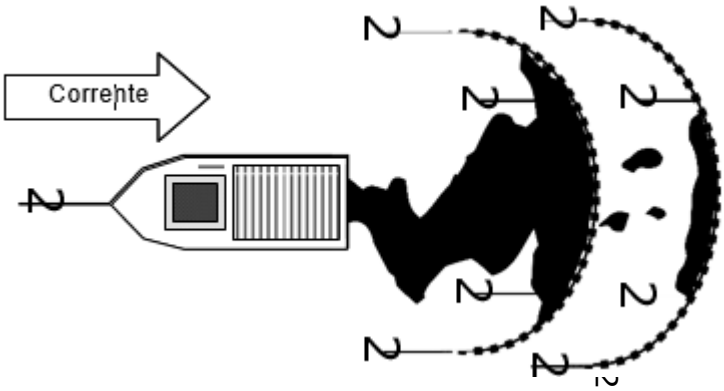
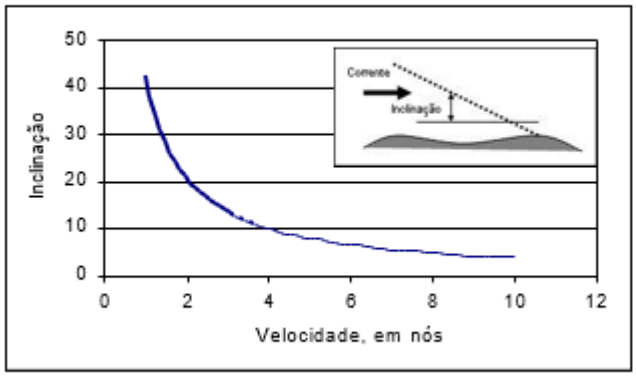


Figura 15. Bloqueio (2 = âncoras)

Em ambientes com forte influência de marés, aconselha-se fazer uso de mais um lance de barreira no outro lado da fonte, antecipando a inversão da maré.

Deflexão

Para operações em ambientes de águas rápidas, a barreira de contenção deverá ser posicionada na água em ângulo de inclinação (θ) 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.



X	Ângul
1	45,0
2	26,0
3	18,0
4	14,0
5	11,0
6	9,5
7	8
8	7
10	5,7
20	3
30	2

Figura 16. Inclinação da barreira de contenção vs. velocidade da corrente, em nós.

Há situações também em que é preferível deslocar o produto sobrenadante para lugares onde o seu recolhimento seja menos dispendioso (**Figura 17**). Em ambos os casos, deverão ser identificadas previamente áreas de recolhimento para onde o óleo possa ser direcionado.

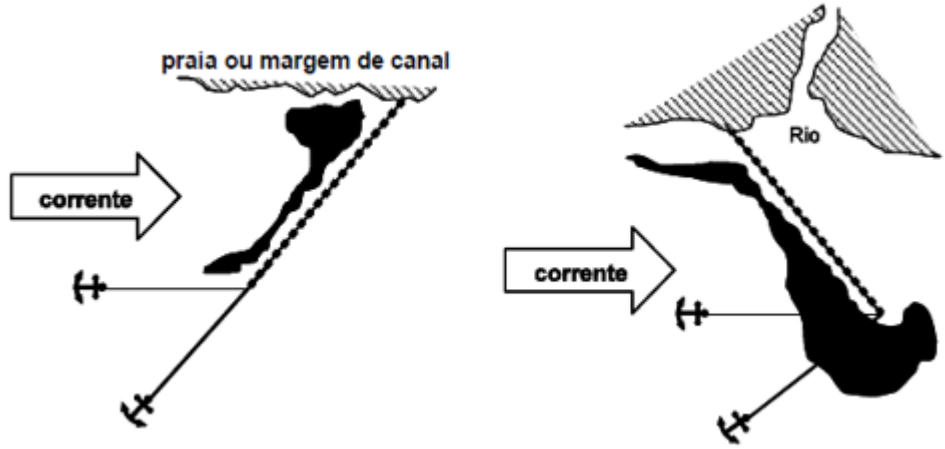


Figura 17. Configurações da barreira de contenção para deflexão da mancha de óleo.

O Embarreiramento de Deflexão em Cascata pode ser usado quando se torna difícil operar uma única linha de barreira ou as cargas são muito altas, especialmente quando as correntes excedem 3 nós. Múltiplas seções de barreiras são dispostas de forma escalonada, de maneira com que a próxima barreira desvie o óleo perdido por baixo ou por volta da barreira anterior, a montante. Essa técnica é útil para cobrir grandes áreas ou para correntes de alta velocidade (**Figuras 18 e 19**).



Figura 18. Barreiras de Deflexão em Cascata posicionadas.

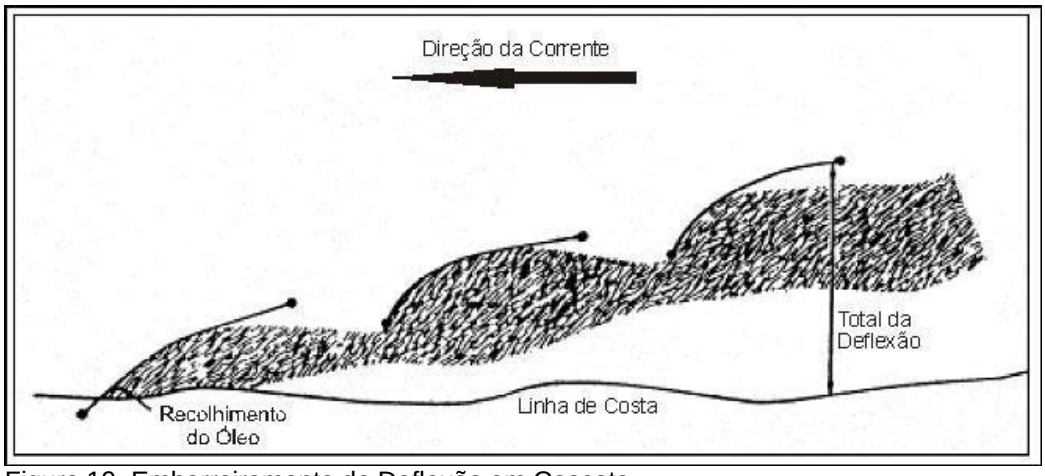


Figura 19. Embarreiramento de Deflexão em Cascata.

Exclusão de Ambientes

Utilizam-se as barreiras com o objetivo de excluir e proteger ambientes ecologicamente sensíveis ao óleo e/ou de importância socioeconômica à presença de hidrocarbonetos na água (**Figura 20**).

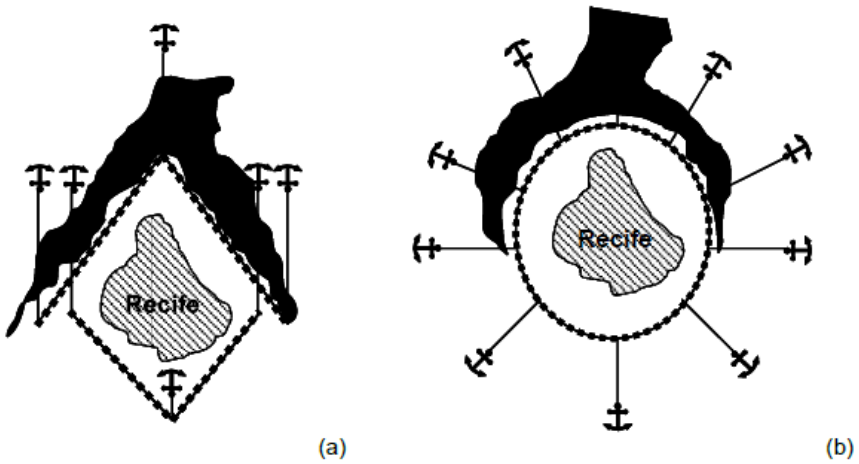


Figura 20. Configurações da barreira de contenção para exclusão de ambientes sensíveis ao óleo.

Configurações para Contenção do Óleo

(a) Reboque das barreiras

Em circunstâncias de vento e corrente intensos, ou estágios adiantados de espalhamento da mancha, ou ambientes com profundidades que inviabilizem a ancoragem das barreiras, estas poderão ser rebocadas a baixas velocidades (menos que 0,5 m/s), para contenção e concentração do óleo derramado para posterior recolhimento (**Figura 21**).

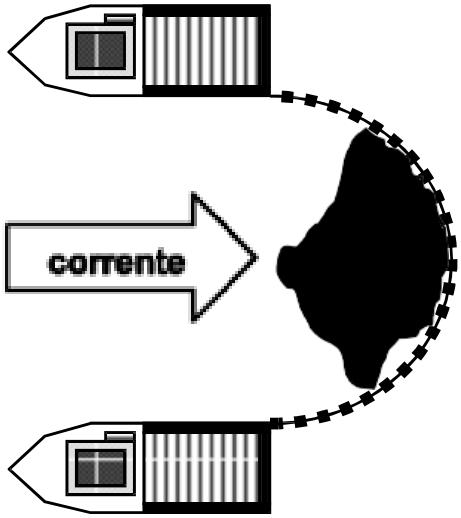


Figura 21. Configuração de embarcações e barreiras para contenção do óleo.

(b) Barreiras em série

Em determinadas situações, o óleo sobrenadante pode superar o bloqueio imposto pelas barreiras de contenção. O fenômeno ocorre quando a diferença de velocidade entre a barreira e a água supera 0,5 m/s.

Portanto, há a necessidade de ordenar barreiras em série, mantendo-as a uma distância de 1 a 5 m, de modo que o óleo em fuga possa ser retido pela barreira subsequente, conforme o método de Bloqueio (**Figura 15**).

Todas as técnicas de contenção apresentadas poderão ser aplicadas no caso de derramamento de granéis sólidos na água, desde que estejam flutuando na superfície.

No convés das embarcações: Em caso de derramamento de óleo no convés das embarcações devem ser utilizadas mantas absorventes ou absorventes orgânicos sobre o óleo remanescente (componentes dos kits SOPEP), para evitar que o produto escoa e caia no rio.

Em terra: a prioridade durante um acidente que resulte no derramamento de óleo nas instalações do Porto de Natal, inclusive no cais é impedir que estes produtos alcancem o rio. Ao avaliar os riscos de contaminação, portanto, o Coordenador das Ações de Resposta decidirá pela forma de contenção a ser feita.

Para auxiliar na contenção do derrame e recolhimento deverão ser empregados absorventes a granel (turfa orgânica), cordões e mantas absorventes ou para absorver e conter o produto derramado no local do derramamento e desta forma tentar impedir que o produto derramado se espalhe ou penetre no solo.

Poderá ser empregado qualquer outro recurso disponível (mangueiras de incêndio, amarras, etc.), de modo a obstruir a dispersão do óleo no piso.

Quando o volume for elevado, a EOR deverá providenciar a transferência do produto do contenedor sinistrado e/ou da bacia de contenção secundária para um reservatório seguro (outro tanque, caminhão-tanque ou caminhão a vácuo), de modo a minimizar o derramamento.

3.5.3. Procedimentos para proteção de áreas vulneráveis

Os procedimentos para proteção de áreas vulneráveis foram estabelecidos em acordo com a área de influência do Porto de Natal e os diversos ambientes costeiros adjacentes.

Os mesmos foram determinados em função das áreas mais próximas do empreendimento e aquelas de maior sensibilidade, conforme item 3 do Capítulo 3 deste PEI.

Devido à dominância de ventos alísios de sudeste, sendo os ventos mais frequentes na região provenientes de SE, ESE e SSE, respectivamente, as maiores probabilidades de ocorrência do óleo no rio se dão na margem esquerda do rio (manguezais) em frente e a leste da área portuária e na margem direita mais internamente ao porto. Não foram observados deslocamentos significativos para o sul e para oeste.

Deverão ser priorizadas a contenção e recolhimento do óleo na água de modo a evitar que o mesmo alcance as regiões costeiras. Em relação às técnicas que envolvam necessidade de áreas de sacrifício, estas só serão aceitas na inexistência de possibilidade de contenção e recolhimento na água e serão avaliadas pelo órgão ambiental no momento da emergência ambiental.

Os locais vulneráveis no entorno do Porto de Natal têm como predominância as áreas de mangue na margem oposta do rio, onde o procedimento para proteção das mesmas deve ser priorizado pela alta sensibilidade ambiental, sendo sugerida a seguinte ordem de prioridades:

1. Áreas de mangue de estuário na margem esquerda do Rio Potengi;
2. Proteção de áreas com estruturas artificiais (Enrocamentos, "rip-rap" e outras estruturas artificiais não lisas, abrigados) na margem direita do Rio Potengi;
3. Comunidades tradicionais ou de pescadores próximas a área do Porto;
4. Outras áreas com alta sensibilidade ambiental, como por exemplo as planícies de maré expostas na margem esquerda do rio (ISL 7) rio até a foz do rio Potengi;

5. Áreas com forte apelo turístico, como as praias de Redinha ao norte mesmo com baixa probabilidade de ser atingida.

Esta ordem é apenas uma diretriz, que deverá ser analisada caso a caso.

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

- Ancoradas na configuração em “U” de forma escalonada, com 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.

A proteção dos manguezais deverá ser feita por meio do uso de barreiras defletoras, conforme ilustrado na **Figura 22**, e complementarmente por barreiras absorventes.

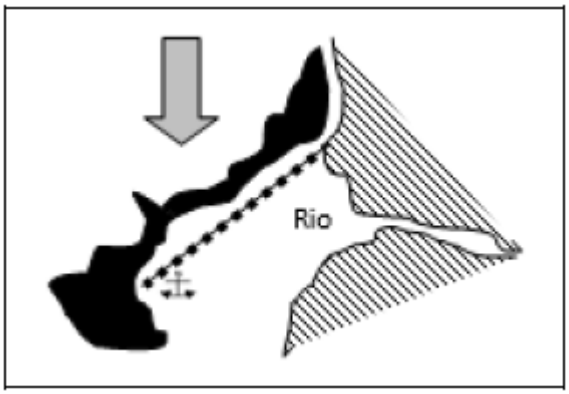


Figura 22. Medidas para proteção de manguezais.

A proteção das praias deverá ser feita por meio do uso de barreiras desviadoras para áreas de menor sensibilidade, conforme ilustrado na **Figura 23**.

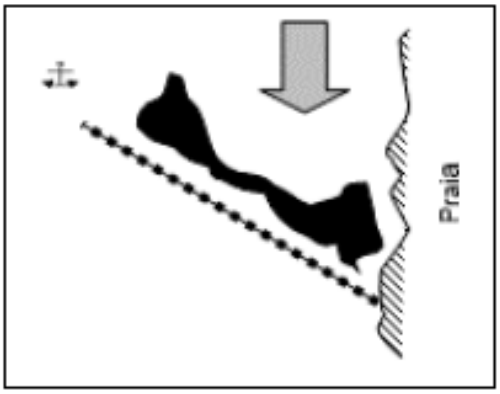


Figura 23. Medidas para proteção de praias.

Barreiras também podem ser utilizadas com o objetivo de excluir e proteger ambientes ecologicamente sensíveis ao óleo e/ou de importância socioeconômica à presença de hidrocarbonetos na água, como ilhotas e recifes de franja (**Figura 21**).

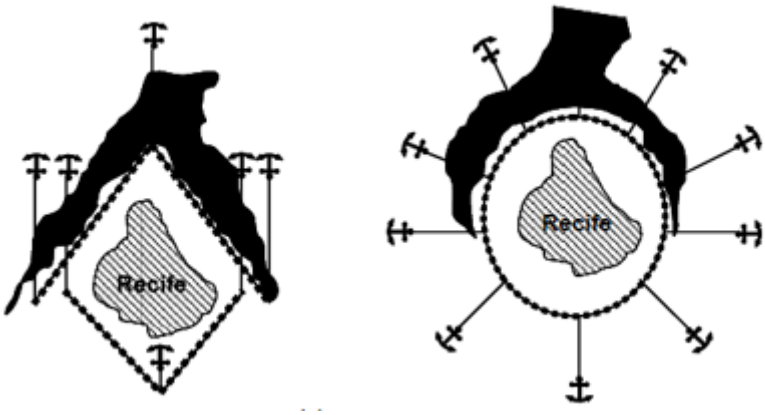


Figura 24. Configurações da barreira de contenção para exclusão de ambientes sensíveis ao óleo.

Nas operações de proteção deverão ser utilizadas além de barreiras de contenção de óleo e seus suportes (tow bar, cabos, boias, âncoras, etc.), barreiras absorventes e embarcações.

As barreiras absorventes podem ser utilizadas para isolar áreas sensíveis, principalmente áreas de mangue, devendo ser utilizadas em fileiras duplas, de modo a se poder retirar o material saturado em contato com o óleo e substituir por novas barreiras sem riscos de contaminação as áreas protegidas.

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.

Na ocorrência de evento com derrame de óleo no rio, o acompanhamento contínuo da movimentação da mancha de óleo que não pode ser contida indicará se haverá área a ser impactada. Esse monitoramento será realizado através dos recursos do PEI baseado nos cenários de derramamentos simulados por software e utilizando as informações deste para as condições mais parecidas do evento real.

Após análise, a área mais provável de ser impactada será protegida com o uso de barreiras e ou de aplicação de material absorvente.

Partindo deste princípio, os procedimentos de proteção são semelhantes para todas as áreas sensíveis, o que se difere apenas são os procedimentos para áreas onde existem populações ou frequentadores. Nestes locais devem ser acionados o

Corpo de Bombeiros e a Defesa Civil Municipal e em conjunto deve se desenhar a melhor estratégia para o local, que pode ser apenas informar a população envolvida para que se tomem os cuidados necessários ou até mesmo uma evacuação, conforme a magnitude e possibilidade do impacto.

O Coordenador de Emergência toma a decisão final, ouvindo o IDEMA e os especialistas do IBAMA (ou indicados por ele), especialmente se houver necessidade de corte de vegetação ou intervenção direta com a fauna.

3.5.4. Procedimentos para monitoramento da mancha de óleo derramado no mar

Em caso de derramamento de óleo no Porto de Natal, procedimentos para monitoramento de inflamabilidade e atmosferas explosivas serão adotados pelo setor de Apoio Logístico da EOR, através de seus Técnicos de Segurança do Trabalho, com a utilização de explosímetros.

Na ocorrência de um derramamento no rio, a atividade de monitoramento da mancha de óleo será imediatamente acionada a fim de proporcionar informação atualizada durante todo o evento de combate.

Dados meteorológicos e dados de maré referentes à estação maregráfica da CPRN permitirão prever a movimentação das manchas de óleo que serão constantemente acompanhadas em seu movimento tanto por ação visual a partir do cais, como por ação visual local por meio de embarcações.

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

Os procedimentos para coleta de amostras de óleo no rio ou mar deverão seguir as diretrizes do Guia Nacional de Coleta e Preservação de Amostras da Agência Nacional de Águas (ANA): https://capacitacao.ana.gov.br/conhecerh/handle/ana/263.

Todas as análises deverão ser feitas por laboratórios acreditados pelo INMETRO.

Durante o monitoramento inicial, serão avaliadas a direção e intensidade das correntes fluviais e marinhas, para que se possa, de posse das informações da intensidade e direção dos ventos existentes, estabelecer a trajetória do deslocamento da mancha de óleo.

Esta informação será vital para se estabelecer a 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, devem ser efetuadas 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 maior efetividade de resposta, como, por exemplo, o reposicionamento de barreiras de contenção em função de mudanças de correntes, maré, entre outras.

Nota: Para a estimativa do volume de óleo em uma mancha poderá se usar como referência dos dados publicados no Manual "*Response to marine oil spills,* do *ITOPF - The Internationa/ Tanker Owners Pollution Federation Ltd"* cuja correlação se encontra traduzida na sequência:

Tabela 8 - Correlação entre aparência, espessura e volume de óleo contido em uma mancha, utilizado pelo I.T.O.P.F.

Aparência	Coloração	Espessura aproximada	Volume aproximado (m^3/Km2)
Película	Prateada	0, 0001	0,1
Filete	Iridescente	0, 0003	0,3
Mancha densa	Negra/ marrom escura	0,1	100
Emulsão-mousse	Marrom/alaranjada	>1	>1000

É importante frisar que os dados apontados na tabela anterior devem ser utilizados apenas como referência, já que a densidade, a viscosidade, as

características de destilação e o ponto de escoamento ou fluidez são fatores que influenciam na formação de filetes, películas e mousses.

3.5.5 Procedimentos para recolhimento do óleo derramado

Em caso de derramamento em terra, a EOR do Porto de Natal é acionada através dos colaboradores treinados, que irão realizar o isolamento, a contenção, o recolhimento para contentores adequados e a remoção para local adequado (área de resíduos) do óleo proveniente do derramamento, localizada no Pátio Norte, em local adequado para armazenamento destes tipos de resíduos.

O transporte em vias públicas atenderá às Legislações Federais, Estaduais e Municipais pertinentes, bem como às demais normas técnicas em vigor.

A CODERN e suas empresas contratadas providenciarão as autorizações para destinação correta e adequada de todos os resíduos gerados num sinistro dessas características sob sua responsabilidade.

O recolhimento do óleo do rio, mar ou em canais e sistema de drenagem em terra é feito de duas formas distintas, conforme a acessibilidade e ou disponibilidade, sendo através de recuperadores mecânicos (skimmers) e/ ou caminhões a vácuo, ou através de materiais ou equipamentos absorventes.

Existem diversos tipos de recuperadores mecânicos: oleofílicos, vertedouros, hidrodinâmicos, correias com pás, etc., que eventualmente podem vir a estar sendo utilizados.

Quanto a absorventes, existem diversos tipos de absorventes e adsorventes disponíveis no mercado, podendo os mesmos ser de origem orgânica ou sintéticos.

O procedimento para recolhimento de óleo com recuperadores mecânicos exige que exista uma película de óleo razoável para que a recuperação seja eficiente, bem como depende da viscosidade do produto, assim sendo, a contenção imediata do óleo com barreiras de contenção, ou sua concentração através de arraste com barreiras é fundamental para obtenção de uma boa taxa de recuperação do óleo derramado com recuperadores mecânicos.

Quando à dispersão do óleo não possibilita mais uma boa recuperação com os recuperadores mecânicos, os absorventes passam a ser uma opção mais adequada, podendo ser utilizados a granel (lançamento de porções do produto diretamente sobre a mancha de óleo) ou na forma de travesseiros, mantas ou barreiras contendo o produto (lançamento diretamente sobre a mancha de óleo ou lançamento para impedir a progressão do avanço da mancha).

O lançamento a granel é mais problemático, pois requer uma quantidade maior de homens para o lançamento manual e sua recuperação é mais difícil, também necessitando de grande quantidade de mão de obra, por sua vez o lançamento na forma compacta (travesseiros, mantas e barreiras) é de fácil utilização e recuperação, não exigindo uma grande quantidade de mão de obra, sendo priorizado para o Porto de Natal.

O procedimento para recolhimento do óleo vai depender da dispersão do mesmo e da melhor estratégia a ser adotada.

O óleo contido pelas barreiras é movimentado até um ponto com facilidades para uso de equipamentos de recolha (área de remanso, de sacrifício ou até para o próprio recolhedor).

A CODERN, quando sob sua responsabilidade e a seu critério, poderá estabelecer uma área de sacrifício (para guarda dos equipamentos) e estocagem temporária (até a transferência para caminhões) dos sacos plásticos com resíduos contaminados, entamborados, de preferência o mais próximo possível do local de recuperação do óleo, sendo também responsável pelo destino dos resíduos oleosos e materiais contaminados.

3.5.6. Procedimentos para dispersão mecânica e química do óleo derramado

A dispersão mecânica poderá ser utilizada sempre que a mancha de óleo for muito pequena, com aparência de filetes, sendo possível sua dissipação com palhetadas da hélice de uma embarcação.

A dispersão química com utilização de dispersantes não será efetuada, pois a utilização de dispersantes em área de estuário ou costeira, como a região estuarina

onde o Porto de Natal se localiza não é permitida, de acordo com a Resolução CONAMA n° 472, de 27 de novembro de 2015 (São consideradas áreas de restrição ao uso de dispersantes químicos locais em distâncias inferiores a 2.000 m da costa, inclusive de ilhas, ou a profundidades menores que 20 metros.

O processo de dispersão mecânica consiste na ruptura física do filme superficial formado pelo óleo na água, promovendo desta forma, o aumento das taxas de evaporação do poluente e de degradação do mesmo por agentes microbiológicos do meio marinho.

A maioria dos hidrocarbonetos tende a se dissipar naturalmente após o derramamento, por processos de evaporação, dissolução e dispersão. A eficiência destes processos dependerá da temperatura da água, irradiação solar, ventos e hidrodinamismo.

Os produtos mais leves são intemperizados mais rapidamente que os produtos mais pesados, porém geralmente são mais tóxicos ao ser humano e ao meio ambiente. Produtos leves compostos por maiores taxas de parafina tendem a reagir de forma semelhante aos produtos mais pesados.

A depender das características e quantidade do produto derramado, a Coordenação de Emergência poderá determinar o uso de recursos para dispersão mecânica, disponíveis no porto, na Base Naval de Natal ou em instalações parceiras.

Cabe ao Coordenador de Emergência decidir pela dispersão mecânica, em consonância ao estabelecido na Resolução CONAMA nº 472/2015 e técnicos do IBAMA ou IDEMA.

3.5.7. Procedimentos para limpeza das áreas atingidas

Qualquer derramamento ocorrido Porto de Natal terá seu recolhimento e limpeza realizado pelas equipes da CODERN e seus recursos disponíveis.

A limpeza das áreas internas atingidas por qualquer derramamento de óleo somente será realizada após os procedimentos para interrupção de descarga de óleo previstos no item 3.5.1 e a certeza de que não há mais vazamentos ativos na área.

Ações previstas:

COORDENADOR DE EMERGÊNCIA

- Orientar os envolvidos no combate a emergência do uso dos EPIs necessários à atividade.
- Providenciar os EPIs adequados para novos integrantes da equipe de atendimento a emergência.
- Orientar as equipes nas questões de saúde, segurança e ambientais.
- Auxiliar a Equipe de Combate na avaliação dos recursos materiais e uso dos mesmos.
- Assegurar que a fonte de derramamento está contida e o vazamento interrompido.
- Orientar para o adequado acondicionamento e direcionamento do material recolhido.

EQUIPE DE COMBATE

- Coordenar e orientar as operações de recolhimento e armazenamento provisório do produto vazado.
- Definir as técnicas e equipamentos a serem utilizados considerando o tipo de óleo vazado e o volume, assim como a extensão do derramamento;
- Se necessário, solicitar ao Coordenador de Emergência, o acionamento de outras equipes de apoio, de empresas especializadas ou entidades externas.
- Orientar o Coordenador de Emergência a adotar estratégias alternativas de combate à emergência.
- Manter o Coordenador de Emergência informado sobre a evolução da emergência e possibilidade do óleo chegar ao rio.
- Avaliar criteriosamente a situação antes de definir por encerrar as operações de recolhimento.
- Para derramamentos em terra, o recolhimento deverá ser realizado utilizando-se somente absorventes sintéticos, material orgânico ou mesmo caminhão a vácuo.
- Continuamente, a Equipe de Combate deve avaliar a eficácia das operações de recolhimento.

- Manter o Coordenador de Emergência informado e se necessário, solicitar recursos adicionais.
- Após recolher o produto vazado, providenciar a transferência do mesmo para a Área de resíduos prevendo a disposição descrita no item 3.5.8.
- Manter contato constante com o Coordenador de Emergência, registrando e reportando ao mesmo, mantendo-o atualizado sobre o andamento das ações de resposta.

Após um evento com derramamento de óleo no rio, é esperado que alguns pontos atingidos necessitem de limpeza para retornar a uma situação satisfatória, seja do ponto de vista estético, seja do ponto de vista de minimização de impactos tóxicos pela presença do óleo.

No geral, todos os ecossistemas atingidos por pequenas quantidades de óleo podem se recuperar naturalmente, sem intervenção humana.

A recuperação natural é recomendada quando a intervenção da limpeza pode causar mais danos ao ambiente do que uma intervenção passiva.

É o caso das áreas de mangue na margem oposta ao porto, no Rio Potengi. A decisão pela recuperação natural leva em conta o tipo e a quantidade de óleo e a localização da área atingida. Devido à grande dificuldade de limpeza das áreas de mangue, deverá ser priorizada a proteção destes locais contra a chegada do óleo, com o uso de barreiras e cordões absorventes.

É possível também o uso de bioremediadores para acelerar o processo. Todavia deverão ser aplicados somente após consulta aos biólogos do IBAMA e do IDEMA e anuência dos mesmos.

Para os setores menos sensíveis, uma limpeza suave pode ser feita usando água do rio a baixa pressão, evitando sempre a redispersão do óleo com o uso de barreiras protetoras.

Não é recomendado o jateamento de praia, costões rochosos e manguezais, bem como a utilização de equipamentos mecânicos caso o óleo alcance as praias.

Água a alta pressão ou jato de areia podem ser utilizados para limpeza de estruturas de aço ou concreto atingidas.

O objetivo da lavagem é remover o óleo (usando água) e recolhê-lo posteriormente.

Cada técnica de lavagem requer, adicionalmente, a contenção, a coleta e a disposição final do óleo liberado.

As responsabilidades e ações previstas durante os procedimentos de limpeza, são as seguintes:

GRUPO DE APOIO

- Definir a estratégia de limpeza em conjunto com o IDEMA e IBAMA;
- Comunicar ao representante do Órgão Ambiental presente, qual estratégia de limpeza será adotada;
- Definir as áreas utilizadas para a mobilização dos recursos (material e humano);
- Recepcionar os recursos determinando a respectiva posição dos equipamentos;
- Comunicar as mudanças de estratégia de limpeza ao Coordenador de Emergência;
- Reavaliar, permanentemente, a eficácia das medidas de limpeza, comunicando ao representante do Órgão Ambiental as necessárias modificações;
- Monitorar todos os resíduos que forem sendo gerados, providenciando sua classificação e identificação das diferentes embalagens;
- Providenciar a remoção dos resíduos para local de armazenamento provisório.

Os procedimentos relacionados aos cenários mais prováveis para limpeza de áreas atingidas por derramamento em corpos hídricos são detalhados na sequência:

3.5.7.1.1 Métodos de Limpeza de Áreas Litorâneas (Costas)

A região na área de influência de possíveis derramamentos de óleo é constituída principalmente por estruturas de concreto artificiais lisas e enrocamentos na margem direita do rio (área do porto) com ISL 8 e principalmente manguezais e áreas de vegetação em frente e a leste do Porto (margem esquerda) com ISL 10.

Próximo ao porto encontramos estruturas como cais (costado do porto), píeres, enrocamentos e formações rochosas (quebra-mar) em situação de maré enchente, abrigadas, passíveis de serem atingidas por óleo proveniente de um derrame no rio junto ao porto.

Devido as condições de correntes marítimas e principalmente dos ventos alísios de sudeste, há pouca probabilidade de o óleo derramado atingir as praias urbanas de Natal (lado leste da cidade, em oposição ao porto), mas os métodos de limpezas previstos para praias foram também considerados neste PEI.

A limpeza tem o objetivo de minimizar os impactos ambientais adversos, restaurar as funções ecológicas e permitir o uso humano da costa.

O jateamento de água sob pressão em praias e costões rochosos não é recomendado, bem como a utilização de equipamentos mecânicos e veículos nas praias contaminadas com óleo.

3.5.7.1.2 Limpeza de Costas Sedimentares - Praias

Limpeza Natural de Praias: Nas praias de mar aberto em que a ação das ondas é suficiente para eliminar o óleo, a limpeza natural é o mais indicado.

Obs.1: Quando se considera que a limpeza natural não é adequada, deve-se avaliar o acesso à costa e a carga máxima que o sedimento (praia) pode suportar, pois, este procedimento, juntamente com as características da praia, definirá o tipo de equipamento que se pode utilizar.

Obs.2: Especial atenção deve ser dada ao fato de não se conduzir veículos sobre o óleo da praia, porque, inevitavelmente, ocorreria à penetração do óleo dentro do sedimento.

Remoção Manual: Técnica onde se efetua a remoção manual, por raspagem, das camadas superiores contaminadas de óleo com rodos de madeira preferencialmente, se estes não estiverem disponíveis, podem ser usadas pás e enxadas. Normalmente necessita de uma grande quantidade de mão de obra.
Uma atenção especial deve ser dada ao cuidado em se retirar a menor quantidade possível de areia não contaminada.

O recolhimento manual do óleo deve concentrar-se na faixa superior da praia, mediolitoral superior e franja do supralitoral. Em geral são necessários vários dias

de limpeza na faixa, uma vez que em cada maré cheia mais óleo é levado para a parte superior.

Tal procedimento deve estar alinhado com os horários do ciclo de maré, pela consulta à tábua de marés. O período mais produtivo na limpeza é sempre nas horas seguintes ao pico de preamar. (CETESB, 2007)

Deve-se ensacar ou entamborar os pequenos montes de material raspado manualmente, e colocar esse material recolhido numa área de transferência acima da linha de maré.

A remoção manual deve ser realizada sempre evitando pisar em local contaminado (não transitar sobre zona contaminada). Quando o recolhimento se tornar ineficiente, deve se iniciar a limpeza com absorventes naturais. Nunca se deve enterrar os resíduos contaminados na areia.

Remoção com Absorventes Naturais: A remoção com absorventes naturais deve ser iniciada após a perda de eficácia da remoção manual.

Deve se consultar a tábua de marés para verificar o horário de baixa-mar, neste momento deve se espalhar o absorvente na extensão da praia atingida. Com o avançar das horas o produto vai agir em toda a zona entremarés e deverá ser recolhido na preamar. Este procedimento deverá ser realizado repetidas vezes até a limpeza da praia. (CETESB, 2007)

3.5.7.1.3 Limpeza de Costão Rochoso – Abrigados ou Expostos

Antes de se efetuar qualquer tipo de limpeza, deve-se avaliar o benefício ambiental desta, sendo, por vezes, preferível deixar a própria natureza se encarregar dessa limpeza. É preferível utilizar técnicas que permitam retirar a maior parte do óleo visível sem provocar danos físicos ou químicos demasiadamente severos.

Limpeza com unidades a vácuo: Este método de limpeza deve ser utilizado sempre que possível, uma vez que promove poucos danos adicionais ao costão rochoso. Ela pode ser utilizada com o auxílio de embarcações (costões abrigados),

caminhões vácuo (se o mesmo não for causar danos ao entorno da área de utilização) ou bombas portáteis e tambores.

O óleo acumulado em barrancos ou empoçado entre pedras pode ser sugado por unidades a vácuo se for possível levar o equipamento até o local. Este tipo de limpeza pode retirar uma quantidade significativa de óleo sem causar muito dano físico.

Limpeza com jateamento de água do mar a temperatura ambiente e baixa pressão: Esta técnica requer um esforço coordenado de vários operários e uma grande quantidade de equipamentos. Deve ser utilizada apenas nas primeiras horas após a contaminação, pois o óleo será removido com maior facilidade e apesar de causar danos à comunidade do costão, o mesmo poderá ser menor do que aguardar a limpeza natural, que não é eficiente em costões abrigados. (CETESB, 2007)

É necessário reter o óleo com barreiras de contenção e removê-lo com recuperadores mecânicos ou barreiras absorventes, para que o óleo não contamine outros locais.

Deve-se procurar efetuar a lavagem quando a maré estiver na altura da rocha contaminada, para evitar a contaminação de áreas mais sensíveis da costa inferior.

Observação Importante: O óleo purgado pela lavagem deve ser contido por barreiras absorventes colocados ao longo do costão rochoso.

Limpeza com material absorvente: Esta técnica tem uso limitado e deve ser utilizada para locais onde o óleo se encontre empoçado e não seja possível recuperá-lo por sucção.

Podem ser utilizadas barreiras, mantas e travesseiros absorventes para recolher o óleo que vai naturalmente sendo lavado das rochas atingidas, sendo necessário o monitoramento constante para que o material absorvente não seja perdido.

Deve-se tomar cuidado com o material absorvido, que deve ser ensacado e disposto corretamente em local adequado.

Limpeza manual: Utilizada para retirar resíduo impregnado de óleo ou placas endurecidas (piche) de óleo. Também podem ser utilizados baldes para tirar

grandes quantidades de óleo empoçado em locais onde as unidades a vácuo não possam chegar.

Faz-se necessário uma grande quantidade de operários e o material recuperado deve ser imediatamente ensacado e destinado corretamente. Nunca deixar este material recuperado estocado abaixo da linha de maré alta, mesmo que provisoriamente.

Deve-se tomar cuidado especial com o pisoteio de organismos, principalmente durante a maré baixa e os trabalhadores devem estar utilizando os EPIs necessários para evitar acidentes durante a operação. (CETESB, 2007).

3.5.7.1.4 Limpeza de Costa Modificada por Obras Costeiras – Estruturas Artificiais e embarcações

Limpeza de enrocamentos, cais e píeres: Estas estruturas artificiais colocadas em área marinha, por vezes produtiva, acabam possuindo um comportamento similar ao dos costões rochosos em termos de fauna e flora associada. Assim sendo, os mesmos métodos de limpeza preconizados para costões rochosos devem ser utilizados.

Limpeza de Embarcações: (área de barcos de pesca, escunas, marinas e localidades com concentrações de embarcações de pescadores).

Para a limpeza das embarcações, as mesmas devem ser retiradas da água e o casco deve ser limpo com estopas embebidas em produto desengraxante aprovado pelo Órgão Ambiental.

O resíduo contaminado (estopa com óleo e dispersante) deve ser ensacado (sacos plásticos) ou entamborado para destinação final adequada, juntamente com os demais resíduos oleosos.

3.5.7.1.5 Limpeza de Manguezais

Os manguezais são extremamente sensíveis à poluição por óleo, portanto são zonas não somente de proteção prioritária, mas, também, de limpeza prioritária, sendo esta limpeza difícil de executar devido à sensibilidade do ecossistema, e as

dificuldades de acesso aos locais contaminados (por vezes é preferível deixar a própria natureza se encarregar da limpeza).

Com alta probabilidade de serem afetados, os manguezais na margem esquerda do Rio Potengi são considerados áreas prioritárias de proteção e cuidados especiais devem ser tomados em caso de necessidade de limpeza:

- Utilizar barcos de fundo chato para penetrar nos canais;
- Não utilizar equipamento pesado em área de manguezal;
- Evitar limpar apenas para aparentar limpeza.

Devem ser adotadas medidas para proteção do manguezal, e as medidas de recolhimento abaixo descritas devem ser utilizadas somente nos canais e riachos contíguos ao manguezal.

Recuperação Mecânica com Uso de Barreiras de Contenção: As barreiras de contenção devem ser utilizadas nos canais e riachos dos manguezais, associados à utilização de recuperadores mecânicos para retirar o óleo da água ou de material absorvente.

Retirada por Aspiração a Vácuo: Esta retirada deve ser efetuada de concentrações do óleo em canais, riachos próximos ao manguezal, podendo ser utilizadas embarcações e caminhões a vácuo onde for possível e que não cause prejuízo para o ambiente onde o caminhão seja estacionado.

Limpeza com Utilização de Materiais Absorventes: Estes materiais devem ser utilizados preferencialmente nos manguezais. Quando utilizado a granel, devem ser colocados sobre a mancha de óleo antes que ela penetre no manguezal, desta forma o óleo perde seu poder de aderência.

3.5.7.1.6 Limpeza de Planícies de Maré Abrigadas (lodosas e arenosas)

As planícies de maré possuem uma fauna muito similar a dos manguezais, pois, inclusive, servem de substrato para os mesmos, desta forma as mesmas técnicas empregadas para limpeza nos manguezais devem ser observadas para este ecossistema.

Planícies de maré estão presentes a jusante do Porto de Natal estando associadas ao manguezal existente nos bairros de Salinas e Redinha.

3.5.8. Procedimentos para coleta e disposição dos resíduos gerados

O Porto de Natal possui procedimentos para coleta, acondicionamento, transporte, e disposição provisória de resíduos oleosos.

Os seguintes resíduos poderão ser gerados durante as ações de combate a um derramamento de óleo:

- Óleo;
- Óleo misturado com água;
- Barreiras, mantas e travesseiros absorventes saturados de óleo;
- Material absorvente a granel saturado de óleo;
- Entulhos contaminados por óleo;
- Materiais diversos não perigosos decorrentes do atendimento a emergência.

A tarefa de rescaldo dos resíduos gerados no combate à emergência em terra, seja ele turfa usada, materiais contaminados ou óleo recolhido, assim com a limpeza de barreiras e equipamentos utilizados no combate, cabe ao Grupo de Apoio Logístico do Porto de Natal, que ao ser notificado da emergência envolvendo derramamento de óleo e após as providências relativas ao combate estarem em andamento, determina o local para armazenamento/depósito provisório dos resíduos, que prioritariamente é a Área de Transbordo Temporário (ATT) no Pátio Norte.

Ao final de uma operação de combate a óleo na água, restará sempre uma quantidade significativa de resíduos, gerada nas diferentes fases do evento.

Esses materiais serão gerenciados pelo Porto de Natal, quando de ocorrência diretamente sob sua responsabilidade. Eventos que ocorram em áreas arrendadas ou que tenham outros atores ou tenham ação em conjunto com a CODERN, terão um gerenciamento compartilhado com a mesma.

No geral, são materiais contendo óleo (sedimentos, entulho, absorventes, vegetação equipamentos de proteção, materiais de limpeza, etc.) que devem ser recolhidos, acondicionados em tambores, bombonas ou bags identificados e encaminhados para destinação.

Dependendo das quantidades geradas a coleta ou remoção desses materiais será manual (com o emprego de ferramentas manuais), ou mecânica (pelo emprego de equipamento mecânico (pá mecânica, tratores).

Acondicionamento e Disposição final: Todos os resíduos gerados e coletados na área do Porto de Natal devem ser acondicionados em recipientes estanques identificados (Resíduo contendo óleo – Material Perigoso) e armazenados em local conhecido e protegido (ATT), estabelecido pela CODERN, até autorização da IDEMA ou IBAMA (e/ou da Autoridade Portuária, quando for o caso) para a disposição final.

3.5.9. Procedimentos para deslocamento dos recursos

Os recursos humanos necessários para o combate por parte das equipes da CODERN estão localizados no próprio Porto, não exigindo maiores deslocamentos, sendo que a movimentação se fará principalmente a pé ou com uso de viaturas.

Os recursos materiais estão localizados principalmente nos kits de emergência móveis (com rodas), não exigindo meios de transporte, mas podendo ser transportados em veículos para agilizar seu uso. Recursos adicionais se encontram junto a área de oficinas e sede da CODERN, podendo ser transferidos através de veículos do Porto, se necessário.

3.5.10. Procedimentos para obtenção e atualização de informações relevantes

Os dados sobre direção e velocidade de ventos, pressão atmosférica, temperatura do ar, precipitações e marés são permanentemente atualizados considerando a existência de estação maregráfica da CPRN, radar de chuvas e Limnímetros.

A CODERN adota meios de manter-se atualizada a respeito de novas técnicas de prevenção a incidentes com derramamentos de óleo no mar, sendo utilizados pelos portos administrados por ela, quando necessário.

Outras instituições oficiais também podem ser consultadas pelo Porto de Natal para obtenção de dados meteorológicos e oceanográficos (tábua de marés, previsão

de ventos, e chuvas), como a Diretoria de Hidrografia e Navegação (DHN) da Marinha do Brasil (https://www.marinha.mil.br/dhn/) e o Centro de Previsão de Tempo e Estudos Climáticos (CPTEC) do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE - https://www.cptec.inpe.br/).

3.5.11. Procedimentos para registro das ações de resposta

Ocorrência de acidentes e incidentes será tratada 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;
- A verificação da eficácia.

As ações de resposta serão registradas mediante acesso informatizado através do Sistema Nacional de Emergências Ambientais – SIEMA, do Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e Recursos Renováveis – IBAMA, sendo preenchido o formulário online, que atende de forma abrangente ao Apêndice I do Anexo I da Resolução CONAMA 398/08, referente ao RAE – Registro de Atendimento a Emergência.

3.5.12. Procedimentos para proteção das populações

Considera-se como "população", não apenas moradores residentes nas imediações do Porto, como também pessoas que trafegam, caminham e navegam pelas proximidades.

O Porto de Natal está localizado na área urbana da cidade, mas não possui inventário significativo de óleo próprio armazenado para expor a risco significativo a população.

Não há histórico de incêndios e ocorrências ambientais relevantes no Porto de Natal, que tenham tido consequências a população.

No histórico de operação do Porto de Natal, não houve cenário acidental identificado com estas substâncias que pudesse expor a saúde humana a graves danos, todavia, em caso de qualquer incidente que extrapole os limites do Porto, cabe ao Coordenador do PEI acionar a Defesa Civil Municipal de Natal, mesmo não havendo cenários acidentais que possam ameaçar a segurança da população.

3.5.13. Procedimentos para proteção da fauna

A área sinistrada deve ser monitorada, para avaliar se a fauna, especialmente aves marinhas, está exposta ao risco e, em caso positivo, os animais devem ser recolhidos e transferidos para local em que estejam em segurança. A avaliação da fauna local fixa e da fauna migratória deve ser considerada. O retorno dos animais se dará somente após o restabelecimento das condições de sobrevivência dos mesmos.

As responsabilidades dos setores envolvidos é a seguinte:

APOIO AMBIENTAL:

- Identificar em função da dimensão do incidente e do deslocamento da mancha do produto, a fauna existente na região e a fauna migratória que podem ser afetadas, tomadas por base as informações contidas na “Carta de Sensibilidade Ambiental para Derramamento de Óleo” disponível na Central de Operações de Emergência (COE);
- Providenciar a contratação de especialistas, quando tiver a necessidade;
- Acionar quando necessário, Órgão que trate da recuperação de animais marinhos e fauna oleada.

APOIO LOGÍSTICO:

- Providenciar os recursos materiais, humanos e outras facilidades para a proteção da fauna eventualmente afetada.

Os procedimentos de proteção a fauna somente deverão ser realizados por entidades com experiência, dotadas de infraestrutura (recursos humanos e materiais para resgate, primeiros-socorros e espaço adequado para tratamento e reabilitação), conforme o Manual de Boas Práticas do Plano de Ação de Emergência à Fauna (PAE Fauna do IBAMA), com supervisão dos órgãos ambientais competentes e entidades

habilitadas e com Autorização de Manejo, expedida pela Secretaria do Meio Ambiente do Estado da Bahia.

Os estabelecimentos que reabilitam fauna silvestre, além de possuir registro no Cadastro Técnico Federal, devem estar cadastrados no SISFAUNA, na categoria de Centro de Triagem de Fauna Silvestre ou de Centro de Reabilitação de Fauna Silvestre do IBAMA.

O Manual de Boas Práticas do PAE Fauna do IBAMA é um documento técnico que estabelece as ações mínimas necessárias a resposta a Incidentes de poluição por óleo em águas jurisdicionais brasileiras, que envolva fauna impactada ou sob risco, estando disponível em: http://www.ibama.gov.br/phocadownload/emergenciasambientais/paefauna2016-manual.pdf.

4. ENCERRAMENTO DAS OPERAÇÕES

O encerramento das operações será definido após avaliação da situação pelo Coordenador de Emergência, que dará como finalizado após o recolhimento dos materiais não utilizados, dos resíduos gerados e da desmobilização da equipe de emergência.

Ao término do “Estado de Crise”, o Coordenador do PEI deverá, após completa avaliação da situação, comunicar a desmobilização das equipes acionadas, usando os mesmos recursos utilizados para mobilização, como telefones, rádios dentre outros.

Após o encerramento e para todas as ocorrências que envolvam riscos e/ou incidentes da natureza de segurança ou ambiental, são convocados os responsáveis para realização de reunião, onde as causas raiz serão identificadas e serão definidas ações, prazos e responsáveis, para evitar a recorrência.

Os procedimentos para desmobilização do pessoal, equipamentos e materiais empregados deverão ser discutidos em reunião conjunta do Coordenador de Emergência com o Coordenador Técnico, líder das equipes, e líderes das

comunidades, logo após o encerramento das operações. Será realizada também uma completa avaliação da ocorrência com analise dos danos ambientais, seus impactos, a efetividade das medidas adotadas e dos custos envolvidos, os quais deverão constar do Relatório de Ocorrência.

Serão abertos RIP (Relatório de Inspeção Portuária), conforme resolução ANTAQ, com intuito de monitoramento das ações.

4.1. CRITÉRIOS PARA ENCERRAMENTO DAS OPERAÇÕES DE COMBATE À EMERGÊNCIA

Terminadas as ações de limpeza da(s) área(s) atingida(s) o Líder de Combate, o representante do IDEMA ou IBAMA e um profissional do setor de meio ambiente da CODERN, vistoriam as áreas e a água ao redor do Porto e decidem sobre a necessidade de alguma ação complementar.

O critério a ser adotado é o consenso entre as partes sobre a aceitabilidade da quantidade remanescente de óleo na água ou nas áreas atingidas.

O encerramento das atividades conta com a ciência e acordo do agente fiscalizador da IDEMA ou IBAMA.

Somente o Coordenador de Emergência tem autoridade para decidir pelo encerramento das operações de combate à emergência.

Para que isto ocorra há necessidade:

Confirmação por parte das equipes de que os trabalhos previstos foram realizados;

Anuência da área de meio ambiente da CODERN e IDEMA / IBAMA para as condições e o encerramento das ações.

Após o encerramento das ações de emergência, deverá ser preenchido documento próprio da CODERN, conforme **Anexo H** (Comunicação de Encerramento das Ações de Emergências).

Em algumas situações, as ações de resposta são finalizadas e ações de monitoramento na região continuam por um determinado período.

As ações de monitoramento de áreas contaminadas são de responsabilidade da CODERN, sendo definidas em conjunto com os Órgãos Ambientais.

4.2. AÇÕES PARA DESMOBILIZAÇÃO DE EQUIPAMENTOS E MATERIAIS EMPREGADOS NAS OPERAÇÕES DE COMBATE À EMERGÊNCIA

Após a definição do encerramento das operações de combate à emergência, o Coordenador de Emergência orienta suas equipes para desmobilizar os equipamentos e materiais. O Coordenador de Emergência verifica quais equipamentos devem ser descontaminados (limpos e/ou lavados em local adequado). O Coordenador de Emergência também orienta as equipes quanto à desmobilização das turmas de trabalho e à volta a operação normal do Porto de Natal.

A área de meio ambiente do Porto de Natal deve garantir que os resíduos gerados no atendimento as emergências sejam identificados e acondicionadas em local adequado. Deve-se solicitar as autorizações junto ao órgão ambiental para a destinação adequada dos resíduos.

4.3. AÇÕES SUPLEMENTARES

Havendo necessidade de ação complementar esta será adotada pelo Porto de Natal, pela administração da CODERN ou por empresa especializada no combate a hidrocarboneto no mar (dependendo de quem se responsabilizou pelo combate). Trata-se de situação muito particular, dependendo de cada caso. A CODERN sempre ouvirá o IDEMA ou IBAMA para decisão de ações suplementares.

Para que isto ocorra há necessidade:

- Confirmação por parte das equipes de que os trabalhos previstos foram realizados;

- Anuência do órgão ambiental para encerramento das ações.

Quando das vistorias conjuntas finais (CODERN e Órgão Ambiental), todas as exigências aplicáveis que vierem a ser formuladas pela autoridade ambiental quanto à execução desses projetos e planos de recuperação de áreas degradadas (PRAD's), como, por exemplo, o replantio de áreas de manguezal descaracterizadas pela poluição, será objeto de pronto atendimento por parte da CODERN, com a elaboração desses estudos por profissionais capacitados e, implantação após apresentação ao Órgão Ambiental.

5. REVISÃO E REGISTRO

O PEI do Porto de Natal deverá ser revisado sempre que alterações significativas no empreendimento ou nas operações portuárias, assim como posteriormente a qualquer alteração dos procedimentos de resposta e da capacidade de resposta do Porto. Todas essas alterações devem ser previamente submetidas à aprovação do IDEMA antes de sua efetivação.

Deve-se manter por, no mínimo, três anos o arquivamento dos registos referentes ao PEI. O arquivamento seguirá as premissas da CODERN para controle de documentos.

6. MAPAS, CARTAS NÁUTICAS, PLANTAS, DESENHOS E FOTOGRAFIAS

Nos seguintes anexos:

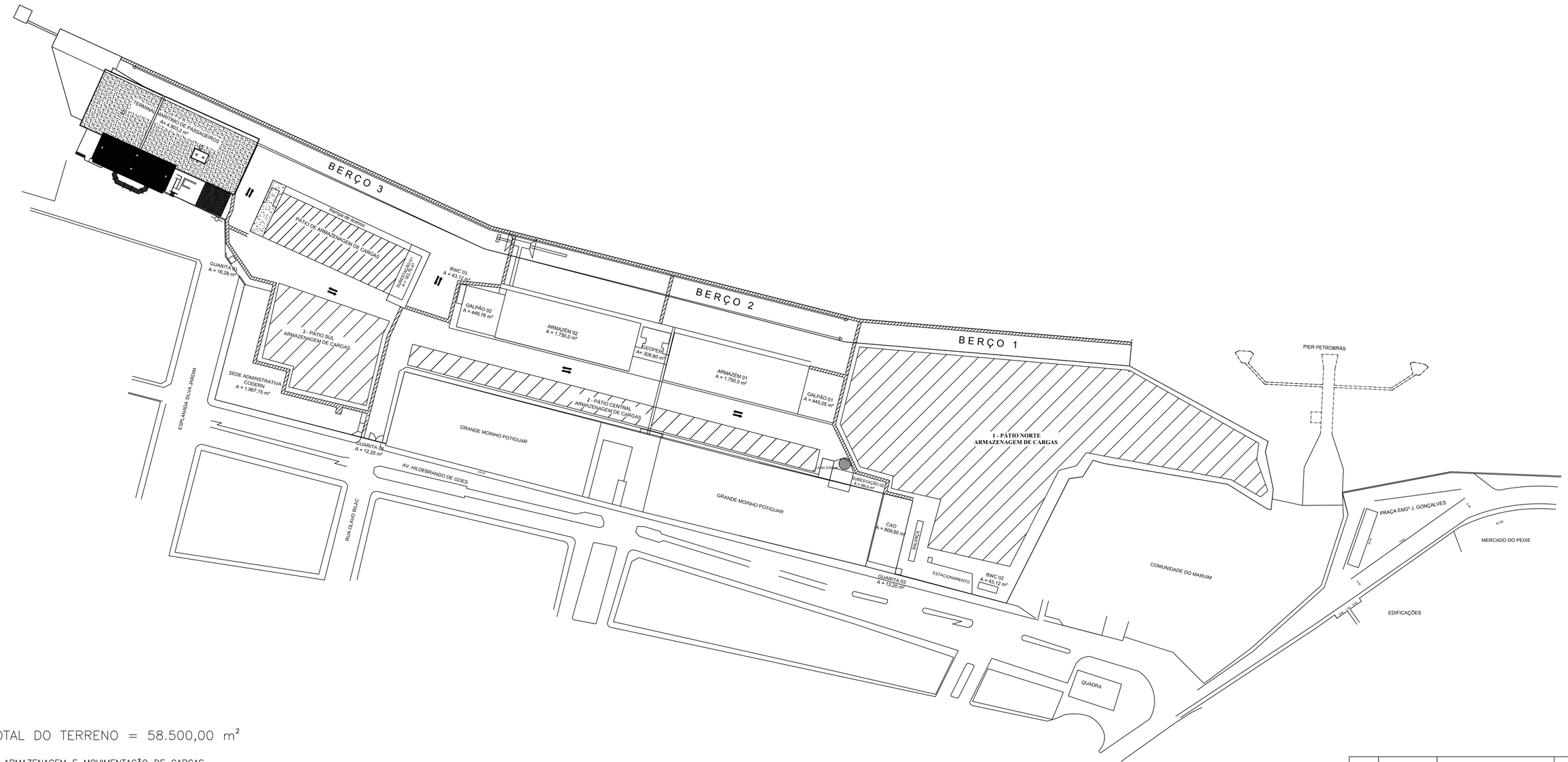
- **ANEXO A** – Planta do Porto de Natal

- **ANEXO L -** Cartas Náuticas
  - Porto de Natal (DHN 802)
  - Proximidades do Porto de Natal (DHN 810)

Fotografias, figuras e ilustrações: Vide “Lista de Figuras” no início deste documento.

7. RELAÇÃO COMPLETA DE ANEXOS

ANEXO A – PLANTA DO PORTO DE NATAL.



ÁREA TOTAL DO TERRENO = 58.500,00 m²

LEGENDA – ARMAZENAGEM E MOVIMENTAÇÃO DE CARGAS

1 – PÁTIO NORTE
2 – PÁTIO CENTRAL
3 – PÁTIO SUL

REV.	DATA	DESCRIÇÃO	APROVADO
2	21/03/2018	REVISÃO	VALDENOR
1	15/09/2010	ELABORAÇÃO	ANDERSON

CODERN COMPANHIA DOCAS DO RIO GRANDE DO NORTE

TÍTULO: LAYOUT DO PORTO DE NATAL

ASSUNTO: PLANTA GERAL DO PORTO DE NATAL

DESENHO:	DATA:	PRANCHA:
VALDENOR JR	MAR/2018	01/01
ESCALA: SEM ESCALA	ARQUIVO:	

ANEXO B - PLANILHAS DA APP.

Empresa:	Companhia Docas do Rio Grande do Norte – CODERN – Porto Organizado de Natal						
Atividade:	Armazenamento de óleo em tanques						
Cenário:	Derramamentos em reservatórios de combustíveis						
Perigo	**Ref.**	**Causas**	**Efeitos**	**Frequência**	**Severidade**	**Risco**	**Ações Preventivas / Mitigadoras**
Rompimento de tanque de combustível do gerador com derramamento de até 5000 L de diesel	01	- Colisão severa de veículos pesados contra a bacia do tanque	- Contaminação no piso; - Possibilidade de Contaminação no rio - Incêndio de poça ou explosão	Remoto	Alta	Moderado	- Velocidade máxima de 20 km/h na área interna do porto - Bacia de contenção em concreto -Treinamento de condutores de máquinas - Inspeção de veículos - Sinalização adequada (Conforme a NR 26-Sinalização de Segurança). -Controle das fontes de ignição - Disponibilidade de kit mitigação ambiental junto ao cais e oficina - Treinamento da Brigada de Emergência - Projeto de incêndio atualizado
Rompimento de sistema hidráulico do portalino com derramamento de até 800 L	02	- Rompimento de mangueiras - Rompimento de reservatório de óleo hidráulico - Choque de veículos	- Contaminação no piso; - Possibilidade de Contaminação no rio	Improvável	Médio	Moderado	- Manutenção preventiva - Uso de mangueiras certificadas - Velocidade máxima de 20 km/h na área interna do porto -Treinamento de condutores de máquinas - Disponibilidade de kit mitigação ambiental no Portalino, junto ao cais e na oficina

Empresa:	Companhia Docas do Rio Grande do Norte – CODERN – Porto Organizado de Natal						
Atividade:	Carga e descarga de navios – Embarque de óleo e combustíveis						
Cenário:	Derramamento de óleo						
Perigo	**Ref.**	**Causas**	**Efeitos**	**Frequência**	**Severidade**	**Risco**	**Ações Preventivas / Mitigadoras**
Pequena descarga de óleo (< 1.000 L)	03	- Falha humana ou de equipamentos (cabos, guindaste, etc.) durante operações de carga e descarga - Rompimento de embalagens - Queda de tambores (200 L) e ISO tanques (1.000 L) no rio - Queda de contêiner frigorífico no rio - Manuseio inadequada de cargas	- Alteração da qualidade das águas; -Danos à biota aquática. - Contaminação de áreas externas, rio e manguezais.	Improvável	Baixo	Baixo	- Interrupção de operações de carga e descarga sob condições climáticas adversas - Planos de emergência das empresas responsáveis pelas operações atualizados - Treinamento e capacitação dos trabalhadores -Operações do Porto Organizado de acordo com as normativas - Supervisão das operações de carga e descarga de navios. - Disponibilidade de kit mitigação ambiental no cais - Brigada de Emergência treinada. - Recursos para contenção de derramamentos de óleo
Derramamento de produtos oleosos inferior a 200 L para o rio	04	- Falha humana ou de equipamentos durante operações de carga e descarga - Rompimento de embalagens - Avaria em tambores (200 L) ou ISO tanques (1.000 L) no rio - Manuseio inadequada de cargas		Provável	Baixo	Moderado	

Empresa:	Companhia Docas do Rio Grande do Norte – CODERN – Porto Organizado de Natal						
Atividade:	Carga e descarga – Transferência de resíduos oleosos de embarcações						
Cenário:	Derramamento de substâncias oleosas						
Perigo	**Ref.**	**Causas**	**Efeitos**	**Frequência**	**Severidade**	**Risco**	**Ações Preventivas / Mitigadoras**
Derramamento ou derramamento de até 8 m³ de substâncias oleosas no rio.	05	- Falha humana ou de equipamentos durante transferência para caminhão - Falha no mangote devido a fadiga do material, esforço excessivo, danos devido a fricção do material contra quinas e cantos vivos, material fora de especificação, estiramento do mangote devido ao afastamento da embarcação ou caminhão, sobrepressão na transferência etc. - Desacoplamento do mangote	- Alteração da qualidade das águas; -Danos à biota aquática. - Contaminação de áreas externas, rio e manguezais.	Remoto	Médio	Baixo	- Observação das normativas referentes a retirada de resíduos das embarcações - Locação de barreiras preventivas - Supervisão das operações de retirada de substâncias oleosas. - Uso de mangotes certificados - Disponibilidade de kit mitigação ambiental no cais - Recursos para contenção de derramamentos de óleo
Derramamento de até 200 litros de substâncias oleosas no rio	06			Provável	Baixo	Moderado	
Derramamento ou derramamento de até 15 m³ de substâncias oleosas no rio.	07	- Queda do caminhão tanque no rio devido a falha humana ou mecânica		Remoto	Médio	Baixo	- Utilização de calços nas rodas - Observação de limites de velocidade e sinalização. - Recursos para contenção de derramamentos de óleo

Empresa:	Companhia Docas do Rio Grande do Norte – CODERN – Porto Organizado de Natal						
Atividade:	Navios - Abastecimento de embarcações com caminhão-tanque						
Cenário:	Derramamento de óleo diesel						
Perigo	**Ref.**	**Causas**	**Efeitos**	**Frequência**	**Severidade**	**Risco**	**Ações Preventivas / Mitigadoras**
Pequeno derramamento de óleo para o rio por desconexão do mangote (< 200 L)	08	- Falha humana ou de equipamentos durante abastecimento - Fadiga do material, esforço excessivo, danos devido a fricção do material contra quinas e cantos vivos, material fora de especificação, estiramento do mangote devido ao afastamento da embarcação ou caminhão, sobrepressão na transferência etc.	- Alteração da qualidade das águas; -Danos à biota aquática. - Incêndio em poça, incêndio de nuvem de vapor, incêndio da embarcação - Contaminação de áreas externas, rio e manguezais.	Provável	Baixa	Moderado	- Locação de barreiras preventivas no entorno da embarcação. - Supervisão das operações de abastecimento de acordo com as normativas: Instrução Técnica 05/2014 referente a abastecimento de embarcações por terra. - Uso de mangotes certificados - Proibição ao fumo. - Disponibilidade de kit mitigação ambiental no cais - Recursos para contenção de derramamentos de óleo
Pequeno derramamento de óleo para o rio por rompimento do mangote (< 1.000 L)	09			Remoto	Médio	Baixo	
Média descarga de óleo	10	- Queda do caminhão de abastecimento no rio devido a falha humana ou falha mecânica		Remoto	Alta	Moderado	- Inspeção de veículos - Utilização de calços nas rodas - Observação de limites de velocidade e sinalização - Recursos para contenção de derramamentos de óleo

Empresa:	Companhia Docas do Rio Grande do Norte – CODERN – Porto Organizado de Natal
Atividade:	Navios - Manobra de atracação, desatracação e docagem
Cenário:	Derramamento de óleo e outros derivados de petróleo de embarcações

Perigo	Ref.	Causas	Efeitos	Frequência	Severidade	Risco	Ações Preventivas / Mitigadoras
Rompimento do tanque de combustível de embarcação com derramamento de até 8 m³ de óleo combustível.	11	-Colisão nos costados, estruturas, quebra-mar, arrastamento do fundo, colisão com outros equipamentos ou encalhe. -Colisão entre embarcações, com o cais, ou com objetos flutuantes presentes no rio. - Naufrágio de embarcação	- Alteração da qualidade das águas; -Danos à biota aquática -Danos às instalações / equipamentos - Danos à integridade física pessoas presentes no local - Incêndio em poça, incêndio de nuvem de vapor, incêndio da embarcação, incêndio em residências de populações ribeirinhas, incêndio em matas de mangue. - Contaminação de áreas externas, rio e manguezais.	Improvável	Alta	Sério	- Manobras somente realizadas a baixa velocidade e com auxílio de rebocadores - Interrupção do tráfego de embarcações sob condições climáticas adversas. - Manutenção permanente da sinalização do canal de navegação, -Operações do Porto Organizado de acordo com as normativas de segurança - Avaliação periódica da batimetria da bacia de evolução - Plano de treinamento para Praticagem -Garantia de utilização de embarcações que atendam as especificações de projeto estrutural e de estabilidade e que considerem as características de carga e descarga do Porto (distribuição adequada da carga, costado duplo, fundo compartimentado duplo, estudo alagamento do porão, estudo das condições de flutuabilidade em avaria) - PEI – Plano Individual de Emergência atualizado - Disponibilidade de kit mitigação ambiental no cais - Realizar periodicamente simulados que envolvam derramamentos de óleo. - Brigadas de Emergência treinada - Recursos para contenção de derramamentos de óleo
Rompimento do tanque de combustível de embarcação com derramamento acima de 8 m³ de óleo combustível.	12			Remota	Catastrófica	Sério	
Rompimento de tanque de combustível de pequena embarcação com derramamento de até 1000 litros de óleo diesel	13			Improvável	Média	Moderado	
Rompimento de tanque de combustível de pequena embarcação com derramamento de até 200 litros de óleo diesel	14			Improvável	Baixa	Baixo	

Empresa:	Companhia Docas do Rio Grande do Norte – CODERN – Porto Organizado de Natal						
Atividade:	Navios - Manobra de atracação, desatracação e docagem						
Cenário:	Incidentes internos a embarcação						
Perigo	**Ref.**	**Causas**	**Efeitos**	**Frequência**	**Severidade**	**Risco**	**Ações Preventivas / Mitigadoras**
Incêndio / Explosão	15	- Falhas operacionais internas a embarcação - Derramamento de combustível ou gases - Liberação acidental ou derramamento de combustível com ignição - Curto circuitos	- Emissão de fumaça e gases - Alteração da qualidade das águas; -Danos à biota aquática -Danos às instalações / equipamentos - Danos à integridade física pessoas	Improvável	Média	Moderado	- Rotina de inspeção nas embarcações - PEI – Plano Individual de Emergência atualizado. - Disponibilidade de kit mitigação ambiental no cais - Realizar periodicamente simulados que envolvam derramamentos de óleo. - Brigada de Emergência treinada. - Recursos para contenção de derramamentos de óleo - Simulados de situações de emergência
Derramamento de produtos oleosos para o rio	16	- Falhas operacionais internas a embarcação - Liberação acidental ou derramamento de combustível ou substâncias oleosas - Falha nos sistemas de transferência interna;	- Alteração da qualidade das águas; -Danos à biota aquática - Contaminação de áreas externas	Provável	Média	Sério	

Empresa:	Companhia Docas do Rio Grande do Norte – CODERN – Porto Organizado de Natal
Atividade:	Outras - Operação de equipamentos (empilhadeiras, guindastes, Portalino e reach stacker)
Cenário:	Derramamento de óleos diversos

Perigo	Ref.	Causas	Efeitos	Frequência	Severidade	Risco	Ações Preventivas / Mitigadoras
Liberação de óleos e graxas de sistemas hidráulicos em veículos guindastes e equipamentos de terceiros (< 200 L)	17	- Falha operacional/manutenção -Falhas mecânicas (fadiga de material, derramamento em redutor, rompimento / furo de tubulações de óleo hidráulico, válvulas e conexões, derramamento na bomba de graxa, derramamento em mangote de transferência, transbordamento de graxa, etc.)	- Contaminação de piso - Contaminação no rio - Danos à integridade física - Danos aos equipamentos	Provável	Baixo	Moderado	-Treinamento e conscientização dos operadores - Supervisão das operações de terceiros -Realização de inspeção/manutenção periódica seguindo padrões e normas operacionais - Disponibilidade de kit mitigação ambiental junto ao cais – Manter PEI atualizado e operante.
Derramamento de sistema hidráulico de guindastes de bordo com derramamento de até 200 L de óleo ATF (hidráulico) no rio	18	- Ruptura de mangueiras do sistema hidráulico - Falhas mecânicas durante operação de equipamentos hidráulicos, máquinas ou guindastes (fadiga de material, derramamento em redutor, rompimento / furo de tubulações de óleo hidráulico, válvulas e conexões, derramamento na bomba de graxa, derramamento em mangote de transferência, transbordamento de graxa, etc.)	- Contaminação no rio -Danos à biota aquática.	Improvável	Baixo	Baixo	-Operações do Porto Organizado de acordo com as normativas - Supervisão das operações de carga e descarga de navios. - Disponibilidade de kit mitigação ambiental no cais – Manter PEI atualizado e operante
Rompimento de circuitos hidráulicos de Portalino ou Reach stackers com derramamento de até 800 L de óleo ATF (hidráulico) no rio	19			Improvável	Médio	Moderado	-Treinamento e conscientização dos operadores - Supervisão das operações de terceiros -Realização de inspeção/manutenção periódica seguindo padrões e normas operacionais - Disponibilidade de kit mitigação ambiental junto ao cais – Manter PEI atualizado e operante.

Empresa:	Companhia Docas do Rio Grande do Norte – CODERN – Porto Organizado de Natal						
Atividade:	Outras - Operação de equipamentos (empilhadeiras, guindastes, Reach stacker e Portalino)						
Cenário:	Derramamento de óleos diversos						
Perigo	**Ref.**	**Causas**	**Efeitos**	**Frequência**	**Severidade**	**Risco**	**Ações Preventivas / Mitigadoras**
Rompimento de tanques de combustível de equipamentos operando no cais com derramamento de até 500 L de óleo diesel no rio	20	- Ruptura de reservatórios ou tanques de combustível - Falhas mecânicas durante operação de equipamentos - Acidentes e colisões	- Contaminação no rio -Danos à biota aquática. - Contaminação de áreas externas, rio e manguezais. -	Improvável	Média	Moderado	-Treinamento e conscientização dos operadores - Supervisão das operações de terceiros -Realização de inspeção/manutenção periódica seguindo padrões e normas operacionais - Disponibilidade de kit mitigação ambiental junto ao cais – Manter PEI atualizado e operante.
Pequeno derrame de óleo durante operações de abastecimento com caminhão na oficina	21	- Falha humana - Falha em equipamentos	- Contaminação de piso - Contaminação de águas pluviais - Possível contaminação no rio	Provável	Baixo	Moderado	- Treinamento e conscientização dos operadores - Supervisão das operações de terceiros -Realização de inspeção/manutenção periódica seguindo padrões e normas operacionais - Disponibilidade de kit mitigação ambiental junto ao cais
Queda de empilhadeira, trator, Stacker ou veículo no rio	22	- Falha humana -Falha nos equipamentos	- Contaminação no rio - Danos a integridade física - Homem ao rio	Improvável	Médio	Moderado	- Observação de limites de velocidade e sinalização. - Treinamento de operadores e motoristas - Manutenção periódica de equipamentos e veículos - Disponibilidade de kit mitigação ambiental no cais - Dispositivos salva vidas disponíveis na faixa de cais - PEI atualizado

Empresa:	Companhia Docas do Rio Grande do Norte – CODERN – Porto Organizado de Natal						
Atividade:	Outras - Transporte rodoviário de cargas e pessoas na área do porto						
Cenário:	Derramamentos de produtos oleosos / acidentes						
Perigo	**Ref.**	**Causas**	**Efeitos**	**Frequência**	**Severidade**	**Risco**	**Ações Preventivas / Mitigadoras**
Rompimento do tanque de combustível de veículo rodoviário com derramamento de 0,5 m3 de óleo diesel	24	- Colisão entre veículos rodoviários (caminhão e carros) ou entre máquinas do porto e veículos ou estruturas fixas (guindastes e armazéns) e vice e versa. - Falha mecânica.	- Alteração da qualidade do solo - Alteração da qualidade das águas pluviais - Incêndio de poça ou explosão - Bloqueio do trânsito de veículos e máquinas.	Improvável	Baixo	Baixo	-Treinamento de motoristas e operadores envolvidos no descarregamento e movimentação de cargas - Velocidade máxima de 20 km/h na área interna do porto - Inspeção de veículos - Sinalização adequada (Conforme a NR 26-Sinalização de Segurança). -Controle das fontes de ignição - Plano de Ação de Emergência - Disponibilidade de kit mitigação ambiental junto ao cais e oficina - Treinamento da Brigada de Emergência - Projeto de incêndio atualizado
Rompimento de circuitos hidráulicos dos veículos rodoviários com derramamento de até 50 L de óleo ATF (hidráulico)	25			Provável	Baixo	Moderado	
Rompimento de caixas de transmissão de veículos rodoviários com derramamento de até 20 L de óleo de transmissão SAE 90 ou 140	26			Improvável	Baixo	Baixo	
Rompimento do filtro ou mangueira de óleo do motor de veículo rodoviário com derramamento de até 5 L de óleo de motor	27			Provável	Baixo	Moderado	

ANEXO C - FISPQ'S - PETROBRAS

Fichas de informação de Segurança de Produto Químico:

- Óleo MF-380
- Óleo Diesel Marítimo
- Óleo Diesel automotivo
- Óleo lubrificante mineral
- Óleo hidráulico

Ficha de Informação de Segurança de Produto Químico - FISPQ

1 - IDENTIFICAÇÃO DO PRODUTO E DA EMPRESA

Nome do produto	ÓLEO COMBUSTÍVEL MARÍTIMO MF -380
Código interno de identificação	BR0361
Principais usos recomendados para a substância ou mistura:	Uso como combustível marítimo.
Nome da empresa	PETROBRAS DISTRIBUIDORA S.A.
Endereço	Rua Correa Vasques 250 20211-140 – Cidade Nova - Rio de Janeiro (RJ).
Telefone	0800 78 9001
Telefone para emergências	08000 24 44 33

2 - IDENTIFICAÇÃO DE PERIGOS

Classificação de perigo do produto:

Líquidos inflamáveis – Categoria 3

Corrosão/irritação à pele – Categoria 2

Lesões oculares graves/irritação ocular – Categoria 2B

Carcinogenicidade – Categoria 2

Toxicidade para órgãos-alvo específicos – Exposição única – Categoria 3

Perigo por aspiração – Categoria 2

- Sistema de classificação utilizado:

Norma ABNT-NBR 14725-2:2009 – versão corrigida 2:2010.

Sistema Globalmente Harmonizado para a Classificação e Rotulagem de Produtos Químicos, ONU.

Outros perigos que não resultam em uma classificação:

O aquecimento ou queima do produto pode liberar hidrocarbonetos poliaromáticos, na forma de particulados ou vapores, e gases irritantes e tóxicos.

ELEMENTOS APROPRIADOS DA ROTULAGEM

- Pictogramas



- Palavra de advertência

PERIGO

- Frases de perigo:

Líquido e vapores altamente inflamáveis.

Provoca irritação à pele.

Provoca irritação ocular grave.
Suspeito de provocar câncer.
Pode provocar irritação respiratória.
Pode provocar sonolência e vertigem.
Pode ser fatal se ingerido e penetrar nas vias respiratórias.

- Frases de precaução:

Mantenha afastado de calor, faíscas, chama aberta e superfícies quentes. Não fume.
Use luvas de proteção, roupa de proteção, proteção ocular e proteção facial.
Lave cuidadosamente as mãos e o rosto após o manuseio.
Evite inalar vapores ou névoas.
Utilize apenas ao ar livre ou em locais bem ventilados.
EM CASO DE INGESTÃO: Contate imediatamente um CENTRO DE INFORMAÇÃO ou um médico.

3 - COMPOSIÇÃO E INFORMAÇÕES SOBRE OS INGREDIENTES

>>>MISTURA

Nome químico comum ou nome técnico: Hidrocarbonetos.

Natureza química: Mistura de substâncias de petróleo

Ingredientes que contribuam para o perigo:

Componente	Concentração (%)	CAS
Óleo combustível tipo 1A	86,5– 95,5 (v/v)	NA
Óleo diesel marítimo.	4,5 – 13,5 (v/v)	NA

4 - MEDIDAS DE PRIMEIROS SOCORROS

Inalação:	Remova a vítima para local arejado e mantenha-a em repouso. Monitore a função respiratória. Se a vítima estiver respirando com dificuldade, forneça oxigênio. Se necessário aplique respiração artificial. Procure atenção médica. Leve esta FISPQ.
Contato com a pele:	Remova as roupas e sapatos contaminados. Lave a pele exposta com grande quantidade de água, por pelo menos 15 minutos. Procure atenção médica. Leve esta FISPQ.
Contato com os olhos:	Lave com água corrente por pelo menos 15 minutos, mantendo as pálpebras abertas. Retire lentes de contato quando for o caso. Procure atenção médica imediatamente. Leve esta FISPQ.
Ingestão:	Lave a boca da vítima com água em abundância. NÃO INDUZA O VÔMITO. Procure atenção médica. Leve esta FISPQ.
Sintomas e efeitos mais importantes, agudos ou tardios:	Vermelhidão e dor na pele. Tosse, dor de garganta e falta de ar. Tontura, náusea, dor de cabeça, confusão mental, perda da consciência.
Notas para médico:	Evite contato com o produto ao socorrer a vítima. Mantenha a vítima em repouso e aquecida. Não forneça nada pela boca a uma pessoa inconsciente. O tratamento sintomático deve compreender, sobretudo, medidas de suporte como correção de distúrbios hidroeletrolíticos, metabólicos, além de assistência respiratória. Em caso de contato com a pele e/ou com os olhos não friccione as partes atingidas.

5 - MEDIDAS DE COMBATE A INCÊNDIO

Meios de extinção:	Apropriados: Compatível com espuma para hidrocarbonetos, neblina d'água, pó químico e dióxido de carbono (CO2). Não recomendados: Água diretamente sobre o líquido em chamas.
Perigos específicos da mistura ou substância:	Os vapores são mais densos que o ar e tendem a se acumular em áreas baixas ou confinadas, como bueiros, porões, etc. Podem deslocar-se por grandes distâncias provocando retrocesso da chama ou novos focos de incêndio tanto em ambientes abertos como confinados. Os contêineres podem explodir se aquecidos. Quando aquecido pode liberar sulfeto de hidrogênio.
Medidas de proteção da equipe de	Equipamento de proteção respiratória do tipo autônomo (SCBA) com pressão positiva e vestuário protetor completo. Contêineres

combate a incêndio:	e tanques envolvidos no incêndio devem ser resfriados com neblina d'água.

6 - MEDIDAS DE CONTROLE PARA DERRAMAMENTO OU VAZAMENTO

Precauções pessoais

Para o pessoal que não faz parte dos serviços de emergência:	Produto inflamável. Remova todas as fontes de ignição. Impeça fagulhas ou chamas. Não fume. Não toque nos recipientes danificados ou no material derramado sem o uso de vestimentas adequadas. Evite inalação e contato com os olhos e com a pele. Utilize equipamento de proteção individual conforme descrito na seção 8
Para pessoal de serviço de emergência:	Utilizar EPI completo, com luvas de proteção de PVC, calçado de segurança e vestimenta de segurança para proteção de todo o corpo contra respingos de produtos químicos. O material utilizado deve ser impermeável. Em caso de grandes vazamentos, onde a exposição é grande, recomenda-se o uso de máscara de proteção com filtro contra vapores ou névoas.
Precauções ao meio ambiente:	Não descarte diretamente no meio ambiente ou na rede de esgoto. A água de diluição proveniente do combate ao fogo pode causar poluição.
Métodos e materiais para contenção e limpeza:	Colete o produto derramado e coloque em recipiente de emergência, devidamente etiquetado e bem fechado. Adsorva o produto remanescente, com areia seca, terra, vermiculite, ou qualquer outro material inerte. Coloque o material adsorvido em recipientes apropriados e remova-os para local seguro. A água de diluição proveniente do combate ao fogo pode causar poluição. Não descarte diretamente no meio ambiente ou na rede de esgoto.
Diferenças na ação de grandes e pequenos vazamentos:	Não há distinção entre as ações de grandes e pequenos vazamentos para este produto.

7 - MANUSEIO E ARMAZENAMENTO

MEDIDAS TÉCNICAS APROPRIADAS PARA O MANUSEIO

Precauções para manuseio seguro:	Manuseie em uma área ventilada ou com sistema geral de ventilação/exaustão local. Evite formação de vapores ou névoas. Evite exposição ao produto. Evite contato com materiais incompatíveis. Utilize equipamento de proteção individual conforme descrito na seção 8.

- Medidas de higiene: Não coma, beba ou fume durante o manuseio do produto. Lave bem as mãos antes de comer, beber, fumar ou ir ao banheiro. Roupas contaminadas devem ser trocadas e lavadas antes de sua reutilização.

Condições para armazenamento seguro, incluindo qualquer incompatibilidade

Prevenção de incêndio e explosão: Mantenha afastado do calor, faísca, chama aberta e superfícies quentes. — Não fume. Mantenha o recipiente hermeticamente fechado. Aterre o vaso contentor e o receptor do produto durante transferências. Utilize apenas ferramentas anti-faiscante. Evite o acúmulo de cargas eletrostáticas. Utilize equipamento elétrico, de ventilação e de iluminação à prova de explosão.

Condições adequadas: O local de armazenamento deve conter bacia de contenção para reter o produto, em caso de vazamento. Mantenha os recipientes bem fechados e devidamente identificados. O local de armazenamento deve ter piso impermeável, isento de materiais combustíveis e com dique de contenção para reter em caso de vazamento. Especificações de engenharia devem atender regulamentações locais.

MATERIAIS PARA EMBALAGENS: Não especificado.

8 - CONTROLE DE EXPOSIÇÃO E PROTEÇÃO INDIVIDUAL

Parâmetros de controle:

- **Limites de exposição ocupacional**:

Ingredientes	TLV-TWA (ACGIH)	TLV – STEL (ACGIH)
	0,2 mg/$m^{3.}$	NA

Indicadores biológicos: Não Estabelecidos.

Medidas de controle de engenharia: Promova ventilação mecânica e sistema de exaustão direta para o meio exterior. Estas medidas auxiliam na redução da exposição ao produto. Manter as concentrações atmosféricas, dos constituintes do produto, abaixo dos limites de exposição ocupacional indicados.

Medidas de proteção pessoal

- Proteção dos olhos: Óculos de proteção ou protetor facial contra respingos.

- Proteção da pele e corpo: Luvas de proteção de PVC. Vestimenta protetora adequada.

Proteção respiratória	Recomenda-se a utilização de respirador com filtro para vapores orgânicos para exposições médias acima da metade do TLV-TWA. Nos casos em que a exposição exceda 3 vezes o valor TLV-TWA, utilize respirador do tipo autônomo (SCBA) com suprimento de ar, de peça facial inteira, operado em modo de pressão positiva. Siga orientação do Programa de Prevenção Respiratória (PPR), 3ª ed. São Paulo: Fundacentro, 2002.
Perigos térmicos:	Não apresenta perigos térmicos.

9 - PROPRIEDADES FÍSICO-QUÍMICAS

Aspecto (estado físico, forma e cor):	Líquido viscoso escuro.
Odor e limite de odor:	Característico de hidrocarbonetos.
pH:	Não aplicável
Ponto de fusão/ponto de congelamento:	Não aplicável.
Ponto de ebulição inicial e faixa de temperatura de ebulição:	Não aplicável.
Ponto de fulgor:	60ºC (Método: vaso fechado).
Taxa de evaporação:	Muito lenta.
Inflamabilidade (sólido, gás)::	Produto inflamável
Limite inferior/superior de inflamabilidade ou explosividade:	Não disponível.
Pressão de vapor:	Desprezível.
Densidade de vapor:	Não disponível
Densidade relativa:	0,9878.
Solubilidade:	Na água: desprezível. Em solventes orgânicos: Não disponível.
Coeficiente de partição – n-octanol/água:	Não disponível.
Temperatura de auto-ignição:	Não disponível.

Temperatura de decomposição:	Não disponível.
Viscosidade:	380 Cst @ 50 ℃, Método: MB 293
Outras informações:	Parte volátil: Desprezível.

10 - ESTABILIDADE E REATIVIDADE

Estabilidade e reatividade:	Estável sob condições usuais de manuseio e armazenamento. Não sofre polimerização.
Possibilidade de reações perigosas:	Risco de incêndio em caso de aquecimento.
Condições a serem evitadas	Temperaturas elevadas. Fontes de ignição e contato com materiais incompatíveis.
Materiais incompatíveis:	Agentes oxidantes fortes e oxigênio concentrado.
Produtos perigosos da decomposição:	O aquecimento ou queima do produto pode liberar hidrocarbonetos poliaromáticos, na forma de vapores. Quando aquecido pode liberar sulfeto de hidrogênio.

11 - INFORMAÇÕES TOXICOLÓGICAS

Toxicidade aguda:	Não é esperado que o produto apresente toxicidade aguda. Informação referente ao: - Óleo combustível tipo 1A: DL50 (oral, ratos): > 5000 mg/kg DL50 (dérmica, coelhos): > 3000 mg/kg
Corrosão/irritação à pele:	Causa irritação a pele com vermelhidão e dor no local atingido.
Lesões oculares graves/ irritação ocular:	Pode causar irritação aos olhos com vermelhidão.
Sensibilização respiratória ou à pele:	Não é esperado que o produto provoque sensibilização respiratória ou à pele.

Mutagenicidade em células germinativas:	Não é esperado que o produto apresente mutagenicidade em células germinativas.
Carcinogenicidade:	Pode provocar câncer. Informações referentes ao: - Óleo combustível tipo 1A: Possível carcinógeno humano (Grupo 2B - IARC). - Óleo combustível marítimo: Suspeito carcinógeno humano.
Toxicidade à reprodução:	Não é esperado que o produto apresente toxicidade à reprodução.
Toxicidade para órgãos-alvo específicos – exposição única:	O produto pode causar irritação das vias aéreas superiores se inalado causando tosse, dor de garganta e falta de ar. Como depressor do sistema nervoso central, pode causar efeitos narcóticos como dor de cabeça, tontura e sonolência. Pode causar confusão mental e perda da consciência na exposição a altas concentrações.
oxicidade para órgãos-alvo específicos – exposição repetida:	Pode causar dermatite após contato repetido e prolongado com a pele.
Perigo por aspiração:	Pode ser fatal se aspirado.

12 - INFORMAÇÕES ECOLÓGICAS

Efeitos ambientais, comportamentos e impactos do produto

Ecotoxicidade:	Não é esperado que o produto apresente ecotoxicidade.
Persistência e degradabilidade:	É esperada baixa degradação e alta persistência.
Potencial bioacumulativo:	É esperado potencial de bioacumulação em organismos aquáticos. Informação referente ao: - Óleo combustível tipo 1A: Log kow: 3,9 – 6,0 (dado estimado). - Óleo combustível maritimo: Log kow 7,22 (dado estimado).

Mobilidade no solo: Não determinada.

Outros efeitos adversos: Em caso de grandes derramamentos o produto pode ser perigoso para o meio ambiente devido à possível formação de uma película do produto na superfície da água diminuindo os níveis de oxigênio dissolvido.

13 - CONSIDERAÇÕES SOBRE TRATAMENTO E DISPOSIÇÃO

Métodos recomendados para tratamento e disposição aplicados ao:

- Produto: Deve ser eliminado como resíduo perigoso de acordo com a avaliados especificamente para cada produto. Devem serconsultadas legislações federais, estaduais e municipais, dentre estas: Lei n°12.305, de 02 de agosto de 2010 (Polít ica Nacional de Resíduos Sólidos).

- Restos de produtos: Manter restos do produto em suas embalagens originais, fechadas e dentro de tambores metálicos, devidamente fechados, de acordo com a legislação aplicável. O descarte deve ser realizado conforme o estabelecido para o produto, recomendando-se as rotas de processamento em cimenteiras e a incineração.

- Embalagem usada: Nunca reutilize embalagens vazias, pois elas podem conter restos do produto e devem ser mantidas fechadas e encaminhadas para serem destruídas em local apropriado. Neste caso, recomenda-se envio para rotas de recuperação dos tambores ou incineração.

14 - INFORMAÇÕES SOBRE O TRANSPORTE

Regulamentações nacionais e internacionais

Terrestre Resolução n° 420 de 12 de Fevereiro de 2004 da Agência Nacional de Transportes Terrestres (ANTT), Aprova as Instruções Complementares ao Regulamento do Transporte Terrestre de Produtos Perigosos e suas modificações.

Nº ONU: 1268

Nome apropriado para o embarque: DESTILADOS DE PETRÓLEO, N.E.

Classe de risco/ subclasse de risco principal: 3

Classe de risco/ subclasse de risco subsidiário:	NA
Número de risco	30
Grupo de embalagem:	II
Hidroviário	DPC - Diretoria de Portos e Costas (Transporte em águas brasileiras) Normas de Autoridade Marítima (NORMAM) NORMAM 01/DPC: Embarcações Empregadas na Navegação em Mar Aberto NORMAM 02/DPC: Embarcações Empregadas na Navegação Interior IMO – —International Maritime Organization‖ (Organização Marítima Internacional) *International Maritime Dangerous Goods Code (IMDG Code).*
Número ONU:	1268
Nome apropriado para embarque:	PETROLEUM DISTILLATES, N.O.S.
Classe de risco/ subclasse de risco principal:	3
Classe de risco/ subclasse de risco subsidiário:	NA
Grupo de embalagem:	II
EmS:	F-E, S-E
Perigo ao meio ambiente:	O produto não é considerado poluente marinho.
Aéreo	ANAC - Agência Nacional de Aviação Civil – Resolução nº129 de 8 de dezembro de 2009. RBAC Nº175 – (REGULAMENTO BRASILEIRO DAAVIAÇÃO CIVIL) - TRANSPORTE DE ARTIGOS PERIGOSOS EM AERONAVES CIVIS. IS N°175-001 – INSTRUÇÃO SUPLEMENTAR - IS ICAO – —International Civil Aviation Organization‖ (Organização da Aviação Civil Internacional) – Doc 9284-NA/905 IATA - —International Air Transport Association‖ (Associação Internacional de Transporte Aéreo) Dangerous Goods Regulation (DGR).

Número ONU:	1268
Nome apropriado para embarque:	PETROLEUM DISTILLATES, N.O.S.
Classe de risco/ subclasse de risco principal:	3
Classe de risco/ subclasse de risco subsidiário:	NA
Grupo de embalagem:	II

15 - REGULAMENTAÇÕES

Regulamentações:

Decreto Federal nº 2.657, de 3 de julho de 1998

Norma ABNT-NBR 14725:2012.

Lei nº12.305, de 02 de agosto de 2010 (Política Nacional de Resíduos Sólidos).

Decreto n°7.404, de 23 de dezembro de 2010.

Portaria nº 229, de 24 de maio de 2011 – Altera a Norma Regulamentadora nº 26.

16 - OUTRAS INFORMAÇÕES

Esta FISPQ foi elaborada com base nos atuais conhecimentos sobre o manuseio apropriado do produto sob as condições normais de uso, de acordo com a aplicação especificada na embalagem. Qualquer outra forma de utilização do produto que envolva a sua combinação com outros materiais, além de formas de uso diversas daquelas indicadas, são de responsabilidade do usuário.

Adverte-se que o manuseio de qualquer substância química requer o conhecimento prévio de seu perigos pelo usuário. No local de trabalho cabe à empresa usuária do produto promover o treinamento de seus empregados e contratados quanto aos possíveis riscos advindos da exposição ao produto químico.

Siglas:

ACGIH - *American Conference of Governmental Industrial Hygienists*

BCF – *Bioconcentration Factor*

CAS - *Chemical Abstracts Service*

CL_{50} - Concentração letal 50%

LEI - Limite de explosividade inferior

LES - Limite de explosividade superior

NIOSH – *National Institute for Occupational Safety and Health*

OSHA – *Occupational Safety & Health Administration*

PEL – *Permissible Exposure Limit*

REL – *Recommended Exposure Limit*

TLV - *Threshold Limit Value*

TWA - *Time Weighted Average*

Bibliografia:

[ECB] EUROPEAN CHEMICALS BUREAU. Diretiva 67/548/EEC (substâncias) e Diretiva 1999/45/EC (preparações). Disponível em: http://ecb.jrc.it/. Acesso em: outubro de 2010.

[EPI-USEPA] ESTIMATION PROGRAMS INTERFACE Suite - United States Environmental Protection Agency. Software.

[HSDB] HAZARDOUS SUBSTANCES DATA BANK. Disponível em: http://toxnet.nlm.nih.gov/cgi-bin/sis/htmlgen?HSDB. Acesso em: outubro de 2010.

[IARC] INTERNATIONAL AGENCY FOR RESEARCH ON CANCER. Disponível em: http://monographs.iarc.fr/ENG/Classification/index.php. Acesso em: outubro de 2010.

[IPCS] INTERNATIONAL PROGRAMME ON CHEMICAL SAFETY – INCHEM. Disponível em: http://www.inchem.org/. Acesso em: outubro de 2010.

[IPIECA] INTERNATIONAL PETROLEUM INDUSTRY ENVIRONMENTAL CONSERVATION ASSOCIATION. Guidance on the application of Globally Harmonized System (GHS) criteria to petroleum substances. Version 1. June 17th, 2010. Disponível em: http:// www.ipieca.org/system/files/publications/ghs_guidance_17_june_2010.pdf. Acesso em: outubro de 2010.

[NIOSH] NATIONAL INSTITUTE OF OCCUPATIONAL AND SAFETY. International Chemical Safety Cards. Disponível em: http://www.cdc.gov/niosh/. Acesso em: outubro de 2010.

[NITE-GHS JAPAN] NATIONAL INSTITUTE OF TECHNOLOGY AND EVALUATION. Disponível em: http://www.safe.nite.go.jp/english/ghs_index.html. Acesso em: outubro de 2010.

[PETROLEUM HPV] PETROLEUM HIGH PRODUCTION VOLUME. Disponível em: http://www.petroleumhpv.org/pages/petroleumsubstances.html. Acesso em: outubro, 2010

[REACH] REGISTRATION, EVALUATION, AUTHORIZATION AND RESTRICTION OF CHEMICALS. Commission Regulation (EC) No 1272/2008 of 16 December 2008 amending and repealing Directives 67/548/EEC and 1999/45/EC, and amending Regulation (EC) No 1907/2006 of the European Parliament and of the Council on the Registration, Evaluation, Authorization and Restriction of Chemicals.

[SIRETOX/INTERTOX] SISTEMA DE INFORMAÇÕES SOBRE RISCOS DE EXPOSIÇÃO QUÍMICA. Disponível em: http://www.intertox.com.br. Acesso em: outubro de 2010.

[TOXNET] TOXICOLOGY DATA NETWORKING. ChemIDplus Lite. Disponível em: http://chem.sis.nlm.nih.gov/. Acesso em: outubro de 2010.

Ficha de Informação de Segurança de Produto Químico - FISPQ

1 - IDENTIFICAÇÃO DO PRODUTO E DA EMPRESA

Nome do produto: ÓLEO DIESEL MARÍTIMO

Código interno de identificação: BR0106

Principais usos recomendados para a substância ou mistura: Uso em transporte Marinho

Nome da empresa: PETROBRAS DISTRIBUIDORA S.A.

Endereço: Rua Correa Vasques 250
20211-140 - Cidade Nova - Rio de Janeiro (RJ).

Telefone: 0800 78 9001

Telefone para emergências: 08000 24 44 33

2 - IDENTIFICAÇÃO DE PERIGOS

- Classificação de perigo do produto: Líquidos inflamáveis – Categoria 3

Corrosivo/irritante à pele – Categoria 2

Carcinogenicidade – Categoria 2

Toxicidade para órgãos-alvo específicos – Exposição única - Categoria 3

Perigo por aspiração – Categoria 1

- Sistema de classificação adotado: Norma ABNT-NBR 14725-Parte 2:2009.

Sistema Globalmente Harmonizado para a Classificação e Rotulagem de Produtos Químicos, ONU.

Outros perigos que não resultam em uma classificação: Não apresenta outros perigos

ELEMENTOS APROPRIADOS DA ROTULAGEM

- Pictogramas:



- Palavra de advertência: PERIGO

- Frases de perigo: Líquido combustível.

Provoca irritação à pele.

Suspeito de provocar câncer.

Pode provocar irritação das vias respiratórias.

Pode provocar sonolência ou vertigem.

Pode ser fatal se ingerido e penetrar nas vias respiratórias.

- Frases de precaução:

Mantenha afastado de calor, faíscas e chama. Não fume.

Não inale fumos ou gases.

Evite o contato com olhos e pele.

Lave as mãos cuidadosamente após o manuseio.

Não coma, beba ou fume durante a utilização deste produto.

Utilize apenas ao ar livre ou em locais bem ventilados.

3 - COMPOSIÇÃO E INFORMAÇÃO SOBRE OS INGREDIENTES

>>>SUBSTÂNCIA DE PETRÓLEO

Nome químico comum ou nome técnico: Gasóleos

Grupo de substância de petróleo: Gasóleos e óleos destilados são misturas complexas de petróleo, compostas primariamente de hidrocarbonetos saturados (parafínicos ou naftênicos) ou aromáticos com cadeia carbônica composta de 9 a 30 átomos de carbono e ponto de ebulição entre 150 e 471ºC.

Sinônimo: Combustível diesel; óleo diesel.

Número de registro CAS: 68334-30-5

Impurezas que contribuam para o perigo:

Componente	Concentração (%)	CAS
Hidrocarbonetos parafínicos	-	NA
Hidrocarbonetos naftênicos;	-	NA
Hidrocarbonetos aromáticos	10 - 40	NA
Compostos de enxofre	MÁX. 0,1%(p/p)	NA
Aditivos	-	NA

4 - MEDIDAS DE PRIMEIROS SOCORROS

Inalação: Remova a vítima para local arejado e mantenha-a em repouso. Monitore a função respiratória. Se a vítima estiver respirando com dificuldade, forneça oxigênio. Se necessário aplique respiração artificial. Procure atenção médica. Leve esta FISPQ.

Contato com a pele: Remova as roupas e sapatos contaminados. Lave a pele exposta com grande quantidade de água, por pelo menos 15 minutos. Procure atenção médica. Leve esta FISPQ.

Contato com os olhos: Lave com água corrente por pelo menos 15 minutos, mantendo as pálpebras abertas. Retire lentes de contato quando for o caso. Procure atenção médica imediatamente. Leve esta FISPQ.

Ingestão: Lave a boca da vítima com água em abundância. NÃO INDUZA O VÔMITO. Procure atenção médica. Leve esta FISPQ.

Sintomas e efeitos mais importantes, agudos ou tardios: Pode causar irritação das vias aéreas superiores se inalado com tosse, dor de garganta e falta de ar. Pode causar irritação à pele com vermelhidão e dor. Pode causar leve irritação ocular. Pode causar efeitos narcóticos. Pode ser fatal se aspirado.

Notas para médico: Evite contato com o produto ao socorrer a vítima. Mantenha a vítima em repouso e aquecida. Não forneça nada pela boca a uma pessoa inconsciente. O tratamento sintomático deve compreender, sobretudo, medidas de suporte como correção de distúrbios hidroeletrolíticos, metabólicos, além de assistência respiratória.

5 - MEDIDAS DE COMBATE A INCÊNDIO

Meios de extinção: Apropriados: Compatível com pó químico, espuma para hidrocarbonetos, neblina d'água e dióxido de carbono (CO2). Não recomendados: Jatos d'água de forma direta. Água diretamente sobre o líquido em chamas.

Perigos específicos da mistura ou substância:	Produto combustível e muito perigoso quando exposto a calor excessivo ou outras fontes de ignição. Pode acumular carga estática por fluxo ou agitação. Os vapores do líquido aquecido podem incendiar-se por descarga estática. Os vapores são mais densos que o ar e tendem a acumular-se em áreas baixas ou confinadas, como bueiros e porões. Podem deslocar-se por grandes distâncias provocando retrocesso da chama ou novos focos de incêndio tanto em ambientes abertos como confinados. Os contêineres podem explodir se aquecidos. Quando aquecido pode liberar sulfeto de hidrogênio.
Medidas de proteção da equipe de combate a incêndio:	Equipamento de proteção respiratória do tipo autônomo (SCBA) com pressão positiva e vestuário protetor completo. Contêineres e tanques envolvidos no incêndio devem ser resfriados com jatos d'água.

6 - MEDIDAS DE CONTROLE PARA DERRAMAMENTO OU VAZAMENTO

Precauções pessoais

Para o pessoal que não faz parte dos serviços de emergência:	Isole o vazamento de fontes de ignição. Impeça fagulhas ou chamas. Não fume no local. Não toque nos recipientes danificados ou no material derramado sem o uso de vestimentas adequadas. Evite inalação, contato com os olhos e com a pele. Utilize equipamento de proteção individual conforme descrito na seção 8.
Para o pessoal de serviço de emergência:	Utilizar EPI completo, com luvas de PVC, óculos de proteção com proteção lateral.vestimenta de segurança para proteção de todo o corpo.
Precauções ao meio ambiente:	Evite que o produto derramado atinja cursos d'água e rede de esgotos.
Métodos e materiais para contenção e limpeza:	Utilize barreiras naturais ou de contenção de derrame. Colete o produto derramado e coloque em recipientes próprios. Adsorva o produto remanescente, com areia seca, terra, vermiculite, ou qualquer outro material inerte. Coloque o material adsorvido em recipientes apropriados e remova-os para local seguro. Para destinação final, proceder conforme a Seção 13 desta FISPQ.
Diferenças na ação de grandes e pequenos vazamentos:	Não há distinção entre as ações de grandes e pequenos vazamentos para este produto.

7 - MANUSEIO E ARMAZENAMENTO

MEDIDAS TÉCNICAS APROPRIADAS PARA O MANUSEIO

Precauções para manuseio seguro: Manuseie em uma área ventilada ou com sistema geral de ventilação/exaustão local. Evite formação de vapores ou névoas. Evite exposição ao produto. Evite contato com materiais incompatíveis. Use luvas de proteção contra respingos, roupa de proteção, proteção ocular, proteção facial como indicado na Seção 8.

Medidas de higiene: Lave as mãos e o rosto cuidadosamente após o manuseio e antes de comer, beber, fumar ou ir ao banheiro. Roupas contaminadas devem ser trocadas e lavadas antes de sua reutilização. Remova a roupa e o equipamento de proteção contaminado antes de entrar nas áreas de alimentação.

Condições de armazenamento seguro, incluindo qualquer incompatibilidade

Prevenção de incêndio e explosão: Mantenha afastado do calor, faísca, chama aberta e superfícies quentes. Não fume. Mantenha o recipiente hermeticamente fechado. Aterre o vaso contentor e o receptor do produto durante transferências. Utilize apenas ferramentas anti-faiscante. Evite o acúmulo de cargas eletrostáticas. Utilize equipamento elétrico, de ventilação e de iluminação à prova de explosão.

Condições adequadas: Mantenha o produto em local fresco, seco e bem ventilado, distante de fontes de calor e ignição. O local de armazenamento deve conter bacia de contenção para reter o produto, em caso de vazamento. Mantenha os recipientes bem fechados e devidamente identificados. O local de armazenamento deve ter piso impermeável, isento de materiais combustíveis e com dique de contenção para reter em caso de vazamento. Não é necessária adição de estabilizantes e antioxidantes para garantir a durabilidade do produto. Este produto pode reagir, de forma perigosa, com alguns materiais incompatíveis conforme destacado na Seção 10.

Materiais para embalagens: Não especificado.

8 - CONTROLE DE EXPOSIÇÃO E PROTEÇÃO INDIVIDUAL

Parâmetros de controle:

Limites de exposição ocupacional:

Ingredientes	TLV – TWA (ACGIH)	TLV – STEL (ACGIH)
Névoa de óleo	5mg/m^3	10mg/m^3

Indicadores biológicos: Não estabelecidos.

Medidas de controle de engenharia:	Promova ventilação combinada com exaustão local, especialmente quando ocorrer formação de vapores/névoas do produto. É recomendado tornar disponíveis chuveiros de emergência e lava olhos na área de trabalho.
Medidas de controle de engenharia:	
Medidas de proteção pessoal	
Proteção dos olhos/face:	Óculos de proteção com proteção lateral.
Proteção da pele e do corpo:	Vestimenta protetora adequada e luvas de proteção de PVC.
Proteção respiratória:	Recomenda-se a utilização de respirador com filtro para vapores orgânicos para exposições médias acima da metade do TLV-TWA. Nos casos em que a exposição exceda 3 vezes o valor TLV-TWA, utilize respirador do tipo autônomo (SCBA) com suprimento de ar, de peça facial inteira, operado em modo de pressão positiva. Siga orientação do Programa de Prevenção Respiratória (PPR), 3ª ed. São Paulo: Fundacentro, 2002.
Perigos térmicos:	Não apresenta perigos térmicos.

9 - PROPRIEDADES FÍSICO-QUÍMICAS

Aspecto(estado físico, forma e cor):	Líquido límpido (isento de materiais em suspensão).
Odor e limite de odor:	Característico.
:	
pH:	Não aplicável.
Ponto de fusão/ponto de congelamento:	Não disponível.
Ponto de ebulição inicial e faixa de temperatura de ebulição:	Não disponível.
Ponto de fulgor:	66 ºC (mín). Método; vaso fechado, NBR 7974
Taxa de evaporação:	Não disponível.
Inflamabilidade (sólido; gás):	Produto inflamável.
:	
Limite inferior/superior de inflamabilidade ou explosividade:	Não disponível.

Pressão de vapor:	Não disponível.
Densidade de vapor:	Não disponível.
Densidade relativa:	0,82 - 0,88 @ 20 ºC; Método NBR-7148.
Solubilidade(s):	Insolúvel em água. Solúvel em solventes orgânicos.
Coeficiente de partição – n-octanol/água:	Log kow: 7,22 (dado estimado).
Temperatura de auto-ignição:	Não disponível.
Temperatura de decomposição:	400ºC.
Viscosidade:	1,6 - 6,0 Cst @ 40 ℃; Método: NBR-10441.
Outras informações:	Faixa de destilação: 100 – 400 ºC a 101,325 kPa (760 mmHg); Método NBR-9619

10 - ESTABILIDADE E REATIVIDADE

Estabilidade e reatividade.	Produto estável em condições normais de temperatura e pressão. Não sofre polimerização.
Possibilidade de reações perigosas:	Não são conhecidas reações perigosas com relação ao produto
Condições a serem evitadas:	Temperaturas elevadas. Fontes de ignição. Contato com materiais incompatíveis.
Materiais/substâncias incompatíveis:	Agentes oxidantes fortes como peróxidos, cloratos e ácido crômico.
Produtos perigosos da decomposição:	Hidrocarbonetos leves e pesados e coque. Quando aquecido pode liberar sulfeto de hidrogênio.

11 - INFORMAÇÕES TOXICOLÓGICAS

Toxicidade aguda:	Não é esperado que o produto apresente toxicidade aguda.
Corrosão/irritação da pele:	Pode causar irritação à pele com vermelhidão e dor no local atingido.
Lesões oculares graves/ irritação ocular:	Pode causar leve irritação ocular.
Sensibilização respiratória ou da pele:	Não é esperado que o produto provoque sensibilização respiratória ou à pele.

Mutagenicidade em células germinativas	Não classificado como mutagênico
Carcinogenicidade:	Suspeito carcinógeno humano (Grupo 2B - IARC).
Toxicidade à reprodução:	Não é esperado que o produto apresente toxicidade à reprodução.
Toxicidade para órgãos-alvo específicos – exposição única:	Pode provocar irritação das vias respiratórias. Pode provocar sonolência ou vertigem com dor de cabeça e tontura.
Toxicidade para órgãos-alvo específicos – exposição repetida:	Pode causar dermatite após contato repetido e prolongado com a pele.
Perigo por aspiração:	Pode ser fatal se ingerido e penetrar nas vias respiratórias.

12 - INFORMAÇÕES ECOLÓGICAS

Efeitos ambientais, comportamentos e impactos do produto

Ecotoxicidade:	Não é esperado que o produto apresente ecotoxicidade
Persistência e degradabilidade:	É esperada baixa degradação e alta persistência.
Potencial bioacumulativo:	É esperado potencial de bioacumulação em organismos aquáticos.
	Log kow: 7,22 (dado estimado).
Mobilidade no solo:	Não determinada
Outros efeitos adversos:	Em caso de grandes derramamentos o produto pode ser perigoso para o meio ambiente devido à possível formação de uma película do produto na superfície da água diminuindo os níveis de oxigênio dissolvido.

13 - CONSIDERAÇÕES SOBRE TRATAMENTO E DISPOSIÇÃO

Métodos recomendados para tratamento e disposição aplicados ao:

Produto:	Devem ser eliminados como resíduos perigosos de acordo com a legislação local. O tratamento e a disposição devem ser avaliados especificamente para cada produto. Devem ser consultadas legislações federais, estaduais e municipais, dentre estas: Resolução CONAMA 005/1993, Lei nº12.305, de 02 de agosto de 2 010 (Política Nacional de Resíduos Sólidos).
Restos de produtos:	Manter restos do produto em suas embalagens originais, fechadas e dentro de tambores metálicos, devidamente fechados, de acordo com a legislação aplicável. O descarte deve ser realizado conforme o estabelecido para o produto, recomendando-se as rotas de processamento em cimenteiras e a incineração.

Embalagem usada:

Nunca reutilize embalagens vazias, pois elas podem conter restos do produto e devem ser mantidas fechadas e encaminhadas para serem destruídas em local apropriado. Neste caso, recomenda-se envio para rotas de recuperação dos tambores ou incineração.

14 - INFORMAÇÕES SOBRE O TRANSPORTE

Regulamentações nacionais e internacionais

Terrestre:

Resolução n° 420 de 12 de Fevereiro de 2004 da Agência Nacional de Transportes Terrestres (ANTT), *Aprova as Instruções Complementares ao Regulamento do Transporte Terrestre de Produtos Perigosos e suas modificações.*

Hidroviário:

DPC - Diretoria de Portos e Costas (Transporte em águas brasileiras)

Normas de Autoridade Marítima (NORMAM)

NORMAM 01/DPC: Embarcações Empregadas na Navegação em Mar Aberto

NORMAM 02/DPC: Embarcações Empregadas na Navegação Interior

IMO – "International Maritime Organization" (Organização Marítima Internacional)

International Maritime Dangerous Goods Code (IMDG Code) – Incorporating Amendment 34-08; 2008 Edition.

Aérea:

ANAC - Agência Nacional de Aviação Civil – Resolução nº129 de 8 de dezembro de 2009.

RBAC Nº175 – (REGULAMENTO BRASILEIRO DA AVIAÇÃO CIVIL) - TRANSPORTE DE ARTIGOS PERIGOSOS EM AERONAVES CIVIS.

IS N° 175-001 – INSTRUÇÃO SUPLEMENTAR - IS

ICAO – "*International Civil Aviation Organization*" (Organização da Aviação Civil Internacional) – Doc 9284-NA/905

IATA - "*International Air Transport Association*" (Associação Internacional de Transporte Aéreo)

Dangerous Goods Regulation (DGR).

Nº ONU:

Não classificado como perigoso para transporte nos diferentes modais.

15 - REGULAMENTAÇÕES

Regulamentações:

Decreto Federal nº 2.657, de 3 de julho de 1998

Norma ABNT-NBR 14725-4:2012

Lei n°12.305, de 02 de agosto de 2010 (Política Nacional de Resíduos Sólidos).

Decreto n°7.404, de 23 de dezembro de 2010.

Portaria nº 229, de 24 de maio de 2011 – Altera a Norma Regulamentadora nº 26.

16 - OUTRAS INFORMAÇÕES

Esta FISPQ foi elaborada baseada nos conhecimentos atuais do produto químico e fornece informações quanto à proteção, à segurança, à saúde e ao meio ambiente.

Adverte-se que o manuseio de qualquer substância química requer o conhecimento prévio de seus perigos pelo usuário. Cabe à empresa usuária do produto promover o treinamento de seus empregados e contratados quanto aos possíveis riscos advindos do produto.

Siglas:

ACGIH - *American Conference of Governmental Industrial Hygienists*

CAS - *Chemical Abstracts Service*

DL_{50} - Dose letal 50%

IARC – *International Agency for Research on Cancer*

STEL – *Short Term Exposure Limit*

TLV - *Threshold Limit Value*

TWA - *Time Weighted Average*

NA – *Não Aplicável*

Bibliografia:

[ACGIH] AMERICAN CONFERENCE OF GOVERNMENTAL INDUSTRIAL HYGIENISTS. Disponível em: http://www.acgih.org/TLV/. Acesso em: dezembro de 2010.

[ECB] EUROPEAN CHEMICALS BUREAU. Diretiva 67/548/EEC (substâncias) e Diretiva 1999/45/EC (preparações). Disponível em: http://ecb.jrc.it/. Acesso em: dezembro de 2010.

[EPI-USEPA] ESTIMATION PROGRAMS INTERFACE Suite - United States Environmental Protection Agency. Software.

[HSDB] HAZARDOUS SUBSTANCES DATA BANK. Disponível em: http://toxnet.nlm.nih.gov/cgi-bin/sis/htmlgen?HSDB. Acesso em: dezembro de 2010.

[IARC] INTERNATIONAL AGENCY FOR RESEARCH ON CANCER. Disponível em: http://monographs.iarc.fr/ENG/Classification/index.php. Acesso em: dezembro de 2010.

[IPCS] INTERNATIONAL PROGRAMME ON CHEMICAL SAFETY – INCHEM. Disponível em:

http://www.inchem.org/. Acesso em: dezembro de 2010.

[IPIECA] INTERNATIONAL PETROLEUM INDUSTRY ENVIRONMENTAL CONSERVATION ASSOCIATION. Guidance on the application of Globally Harmonized System (GHS) criteria to petroleum substances. Version 1. June 17th, 2010. Disponível em: http:// www.ipieca.org/system/files/publications/ghs_guidance_17_june_2010.pdf. Acesso em: dezembro de 2010.

[NIOSH] NATIONAL INSTITUTE OF OCCUPATIONAL AND SAFETY. International Chemical Safety Cards. Disponível em: http://www.cdc.gov/niosh/. Acesso em: dezembro de 2010.

[NITE-GHS JAPAN] NATIONAL INSTITUTE OF TECHNOLOGY AND EVALUATION. Disponível em: http://www.safe.nite.go.jp/english/ghs_index.html. Acesso em: dezembro de 2010.

[PETROLEUM HPV] PETROLEUM HIGH PRODUCTION VOLUME. Disponível em: http://www.petroleumhpv.org/pages/petroleumsubstances.html. Acesso em: dezembro, 2010

[REACH] REGISTRATION, EVALUATION, AUTHORIZATION AND RESTRICTION OF CHEMICALS. Commission Regulation (EC) No 1272/2008 of 16 December 2008 amending and repealing Directives 67/548/EEC and 1999/45/EC, and amending Regulation (EC) No 1907/2006 of the European Parliament and of the Council on the Registration, Evaluation, Authorization and Restriction of Chemicals.

[SIRETOX/INTERTOX] SISTEMA DE INFORMAÇÕES SOBRE RISCOS DE EXPOSIÇÃO QUÍMICA. Disponível em: http://www.intertox.com.br. Acesso em: dezembro de 2010.

[TOXNET] TOXICOLOGY DATA NETWORKING. ChemIDplus Lite. Disponível em: http://chem.sis.nlm.nih.gov/. Acesso em: dezembro de 2010.

Ficha de Informação de Segurança de Produto Químico - FISPQ

1 - IDENTIFICAÇÃO DO PRODUTO E DA EMPRESA

Nome do produto:	ÓLEO DIESEL S500
Código interno de identificação:	BR0109
Principais usos recomendados para a substância ou mistura:	Utilizado como combustível.
Nome da empresa:	PETROBRAS DISTRIBUIDORA S.A.
Endereço:	Rua Correia Vasques 250 20211-140 - Cidade Nova - Rio de Janeiro (RJ).
Telefone:	0800 728 9001
Telefone para emergências:	08000 24 44 33

2 - IDENTIFICAÇÃO DE PERIGOS

PERIGOS MAIS IMPORTANTES:

Líquidos e vapores inflamáveis. Causa irritação à pele. Suspeito de causar câncer. Pode causar irritação respiratória (irritação da área respiratória). Pode causar sonolência e vertigem (efeitos narcóticos). Pode ser mortal em caso de ingestão e por penetração nas vias respiratórias. Este produto contém gás sulfídrico, extremamente tóxico e inflamável.

EFEITOS DO PRODUTO:

Efeitos adversos à saúde humana:

O produto pode causar irritação das vias aéreas superiores se inalado. Pode causar efeitos narcóticos. Causa irritação à pele e pode causar leve irritação aos olhos. Suspeito de causar câncer. Pode causar a morte se aspirado.

Efeitos ambientais:

O produto pode ser perigoso para o meio ambiente em caso de grandes derramamentos.

Perigos físicos e químicos:

Líquidos e vapores inflamáveis.

Perigos específicos:

Líquido inflamável. Recipientes podem explodir se aquecidos. Quando aquecidos, este líquido libera gases irritantes e tóxicos.

Principais sintomas:

Vermelhidão e dor na pele. Tosse, dor de garganta e falta de ar. Tontura, náusea, dor de cabeça, confusão mental, perda de consciência.

Classificação de perigo do produto:

Líquidos inflamáveis – Categoria 3

Corrosivo/irritante à pele – Categoria 2

Carcinogenicidade – Categoria 2

Toxicidade sistêmica ao órgão-alvo após única exposição – Categoria 3

Perigo por aspiração – Categoria 1

Sistema de classificação adotado:

Norma ABNT-NBR 14725-Parte 2:2009.

Adoção do Sistema Globalmente Harmonizado para a Classificação

e Rotulagem de Produtos Químicos, ONU**.**

Visão geral das emergências: LÍQUIDO ALTAMENTE INFLAMÁVEL E PERIGOSO PARA A SAÚDE HUMANA.

ELEMENTOS APROPRIADOS DA ROTULAGEM

Pictogramas:



Palavra de advertência: PERIGO

Frase de advertência:

Líquido combustível.

Causa irritação à pele.

Suspeito de causar câncer.

Pode causar irritação respiratória (irritação da área respiratória).

Pode causar sonolência e vertigem (efeitos narcóticos).

Pode ser mortal em caso de ingestão e por penetração nas vias respiratórias.

Frase de precaução:

Mantenha afastado de calor [faíscas] [e chama] [não fume].

Armazene em local fresco/baixa temperatura, em local bem ventilado [seco] [afastado de fontes de calor e de ignição].

Quando em uso não [fume] [coma] [ou beba].

Não use em local sem ventilação adequada.

Evite contato com olhos e pele.

Use equipamento de proteção individual apropriado.

Se ingerido, lave a boca com água [somente se a vítima estiver consciente].

Em caso de indisposição, consulte um médico.

Use meios de contenção para evitar contaminação ambiental.

Não permita o contato do produto com corpos d'água.

3 - COMPOSIÇÃO E INFORMAÇÃO SOBRE OS INGREDIENTES

>>> SUBSTÂNCIA DE PETRÓLEO

Grupo de substância de petróleo: Gasóleos: Óleo diesel

Gasóleos e óleos destilados são misturas complexas de petróleo, compostas primariamente de hidrocarbonetos saturados (parafínicos ou naftênicos) ou aromáticos com cadeia carbônica composta de 9 a 30 átomos de carbono e ponto de ebulição entre 150 e 471ºC.

Número de registro CAS: 68334-30-5

Impurezas que contribuam para o perigo:

Ingredientes	Concentração (%)	CAS
Hidrocarbonetos aromáticos	---	NA
Hidrocarbonetos parafínicos	---	NA
Hidrocarbonetos naftênicos;	---	NA
Enxofre	Máx 500 mg/kg	7704-34-9, orgânico

4 - MEDIDAS DE PRIMEIROS SOCORROS

Inalação: Remova a vítima para local arejado e mantenha-a em repouso. Monitore a função respiratória. Se a vítima estiver respirando com dificuldade, forneça oxigênio. Se necessário aplique respiração artificial. Procure atenção médica. Leve esta FISPQ.

Contato com a pele: Remova as roupas e sapatos contaminados. Lave a pele exposta com grande quantidade de água, por pelo menos 15 minutos. Procure atenção médica. Leve esta FISPQ.

Contato com os olhos: Lave com água corrente por pelo menos 15 minutos, mantendo as pálpebras abertas. Retire lentes de contato quando for o caso. Procure atenção médica imediatamente. Leve esta FISPQ.

Ingestão: Lave a boca da vítima com água em abundância. NÃO INDUZA O VÔMITO. Procure atenção médica. Leve esta FISPQ.

Proteção do prestador de socorros e/ou notas para o médico: Evite contato com o produto ao socorrer a vítima. Mantenha a vítima em repouso e aquecida. Não forneça nada pela boca a uma pessoa inconsciente. O tratamento sintomático deve compreender, sobretudo, medidas de suporte como correção de distúrbios hidroeletrolíticos, metabólicos, além de assistência respiratória.

5 - MEDIDAS DE COMBATE A INCÊNDIO

Meios de extinção apropriados: Líquido inflamável. Compatível com espuma para hidrocarbonetos, neblina d'água, pó químico e dióxido de carbono (CO_2).

Meio de extinção não recomendados: Jatos d'água. Água diretamente sobre o líquido em chamas.

Perigos específicos: Os vapores são mais densos que o ar e tendem a se acumular em áreas baixas ou confinadas, como bueiros, porões, etc. Podem deslocar-se por grandes distâncias provocando retrocesso da chama ou novos focos de incêndio tanto em ambientes abertos como confinados. Os contêineres podem explodir se aquecidos. Este produto contém gás sulfídrico, extremamente inflamável.

Métodos especiais de combate: Contêineres e tanques envolvidos no incêndio devem ser resfriados com jatos d'água.

Proteção de bombeiro/brigadista: Equipamento de proteção respiratória do tipo autônomo (SCBA) com pressão positiva e vestuário protetor completo.

6 - MEDIDAS DE CONTROLE PARA DERRAMAMENTO OU VAZAMENTO

Precauções pessoais

Remoção de fontes de ignição: Produto inflamável. Remova todas as fontes de ignição. Impeça fagulhas ou chamas. Não fume.

Prevenção da inalação e do contato com a pele, mucosas e olhos: Não toque nos recipientes danificados ou no material derramado sem o uso de vestimentas adequadas. Evite inalação, contato com os olhos e com a pele. Utilize equipamento de proteção individual conforme descrito na seção 8.

Precauções ao meio ambiente:: Evite que o produto derramado atinja cursos d'água e rede de esgotos.

Métodos para limpeza:

Procedimentos a serem adotados: Colete o produto derramado e coloque em recipientes próprios. Adsorva o produto remanescente, com areia seca, terra, vermiculite, ou qualquer outro material inerte. Coloque o material adsorvido em recipientes apropriados e remova-os para local seguro.

Prevenção de perigos secundários: Não descarte diretamente no meio ambiente ou na rede de esgoto. A água de diluição proveniente do combate ao fogo pode causar poluição.

7 - MANUSEIO E ARMAZENAMENTO

Medidas técnicas apropriadas - MANUSEIO

Prevenção da exposição do trabalhador: Evite inalação e o contato com a pele, olhos e roupas. Evite respirar vapores/névoas do produto. Utilize equipamento de proteção individual ao manusear o produto, descritos na seção 8.

Precauções e orientações para manuseio seguro: Manuseie o produto somente em locais bem arejados ou com sistemas de ventilação geral/local adequado. Evite formação de vapores ou névoas.

Medidas de higiene: Não coma, beba ou fume durante o manuseio do produto. Lave bem as mãos antes de comer, beber, fumar ou ir ao banheiro. Roupas contaminadas devem ser trocadas e lavadas antes de sua reutilização.

Medidas técnicas apropriadas – ARMAZENAMENTO

Apropriadas: Mantenha o produto em local fresco, seco e bem ventilado, distante de fontes de calor e ignição. Mantenha os recipientes bem fechados e devidamente identificados. O local de armazenamento deve ter piso impermeável e com dique de contenção para reter em caso de vazamento. O local de armazenamento deve conter bacia de

contenção para reter o produto, em caso de vazamento.

Inapropriadas: Temperaturas elevadas. Fontes de ignição. Contato com materiais incompatíveis.

Materiais seguros para embalagens

Recomendados: Não especificado.

8 - CONTROLE DE EXPOSIÇÃO E PROTEÇÃO INDIVIDUAL

Parâmetros de controle específicos

Limite de exposição ocupacional:

Ingredientes	TLV – TWA (ACGIH)	TLV – STEL (ACGIH)
Névoa de óleo	5mg/m^3	10mg/m^3

Medida de controle de engenharia: **Promova ventilação combinada com exaustão local, especialmente quando ocorrer formação de vapores/névoas do produto. É recomendado tornar disponíveis chuveiros de emergência e lava olhos na área de trabalho.**

Equipamento de proteção individual apropriado

Proteção respiratória: Recomenda-se a utilização de respirador com filtro para vapores orgânicos para exposições médias acima da metade do TLV-TWA. Nos casos em que a exposição exceda 3 vezes o valor TLV-TWA, utilize respirador do tipo autônomo (SCBA) com suprimento de ar, de peça facial inteira, operado em modo de pressão positiva. Siga orientação do Programa de Prevenção Respiratória (PPR), 3ª ed. São Paulo: Fundacentro, 2002.

Proteção das mãos: Luvas de proteção de PVC.

Proteção dos olhos: Óculos de proteção com proteção lateral.

Proteção da pele e corpo: Vestimenta impermeável.

Precauções especiais: Evite usar lentes de contato enquanto manuseia este produto.

9 - PROPRIEDADES FÍSICO-QUÍMICAS

Aspecto: Líquido límpido (isento de material em suspensão)

Odor: Característico

Ph: Não aplicável.

Ponto de fusão/ponto de - 40 – 6ºC

congelamento:	
Ponto de ebulição inicial e faixa de temperatura de ebulição:	150 – 471ºC
Ponto de fulgor:	38 ºC Mín.; Método NBR 7974.
Taxa de evaporação:	Não disponível.
Inflamabilidade:	Não aplicável.
Limite inferior/superior de inflamabilidade ou explosividade:	Não disponível.
Pressão de vapor:	0,4 kPa a 40°C
Densidade de vapor:	Não disponível.
Densidade relativa:	0,820-0,865 a 20 ºC (Método NBR-7148)
Solubilidade:	Insolúvel em água. Solúvel em solventes orgânicos.
Coeficiente de partição – n-octanol/água:	Log kow: 7,22 (dado estimado).
Temperatura de auto-ignição:	≥ 225ºC
Temperatura de decomposição:	400ºC
Viscosidade:	2,5–5,5 cSt a 40ºC (Método: ASTM D-445)
Faixa de destilação:	100 - 400 ºC @ 101,325 kPa (760 mmHg); Método: NBR-9619.

10 - ESTABILIDADE E REATIVIDADE

Estabilidade química:	Estável sob condições usuais de manuseio e armazenamento. Não sofre polimerização.
Materiais/substâncias incompatíveis:	Agentes oxidantes fortes como peróxidos, cloratos e ácido crômico.
Produtos perigosos da decomposição:	Em combustão libera hidrocarbonetos leves e pesados e coque.

11 - INFORMAÇÕES TOXICOLÓGICAS

Toxicidade aguda:

Como depressor do sistema nervoso central, pode causar efeitos narcóticos como dor de cabeça e tontura. Pode causar confusão mental e perda de consciência em altas concentrações. O produto pode causar irritação das vias aéreas superiores se inalado causando tosse, dor de garganta e falta de ar. Causa irritação a pele com vermelhidão e dor no local atingido. Pode causar leve irritação ocular. Pode ser fatal se aspirado. Pode causar a morte se ingerido ou inalado. Este produto contém gás sulfídrico, extremamente tóxico.

DL_{50}(oral, ratos): > 7500 mg/kg

DL_{50} (dérmica, coelhos): > 4100 mg/kg

Toxicidade crônica:

Pode causar dermatite após contato repetido e prolongado com a pele.

Efeitos específicos:

Carcinogenicidade: Possível carcinógeno humano (Grupo 2B - IARC).

12 - INFORMAÇÕES ECOLÓGICAS

Efeitos ambientais, comportamentos e impactos do produto

Ecotoxicidade:

Em caso de grandes derramamentos o produto pode ser perigoso para o meio ambiente devido à possível formação de uma película do produto na superfície da água diminuindo os níveis de oxigênio dissolvido.

Persistência e degradabilidade:

É esperada baixa degradação e alta persistência.

Potencial bioacumulativo:

É esperado potencial de bioacumulação em organismos aquáticos.

Log kow: 7,22 (dado estimado).

13 - CONSIDERAÇÕES SOBRE TRATAMENTO E DISPOSIÇÃO

Métodos recomendados para tratamento e disposição aplicados ao

Produto:

Evite a exposição ocupacional ou a contaminação ambiental. Recicle qualquer parcela não utilizada do material para seu uso aprovado ou retorná-lo ao fabricante ou ao fornecedor. Outros métodos consultar legislação federal e estadual: Resolução CONAMA 005/1993, NBR 10.004/2004.

Restos de produtos:

Manter restos do produto em suas embalagens originais, fechadas e dentro de tambores metálicos, devidamente fechados, de acordo com a legislação aplicável. O descarte deve ser realizado conforme o estabelecido para o produto, recomendando-se as rotas de processamento em cimenteiras e a incineração.

Embalagem usada:

Nunca reutilize embalagens vazias, pois elas podem conter restos do produto e devem ser mantidas fechadas e encaminhadas para serem destruídas em local apropriado. Neste caso, recomenda-se envio para rotas de recuperação dos tambores ou incineração.

14 - INFORMAÇÕES SOBRE TRANSPORTE

Regulamentações nacionais e internacionais

Terrestre	Resolução n° 5232 de 14 de Dezembro de 2016 da Agência Nacional de Transportes Terrestres (ANTT), *Aprova as Instruções Complementares ao Regulamento do Transporte Terrestre de Produtos Perigosos e suas modificações.*
Número ONU:	1202
Nome apropriado para embarque:	ÓLEO DIESEL
Classe de risco/ subclasse de risco principal:	3
Classe de risco/ subclasse de risco subsidiário:	NA
Número de risco:	30
Grupo de embalagem:	III
Hidroviário	DPC - Diretoria de Portos e Costas (Transporte em águas brasileiras) Normas de Autoridade Marítima (NORMAM) NORMAM 01/DPC: Embarcações Empregadas na Navegação em Mar Aberto NORMAM 02/DPC: Embarcações Empregadas na Navegação Interior IMO – "*International Maritime Organization*" (Organização Marítima Internacional) *International Maritime Dangerous Goods Code* (IMDG *Code*).
Número ONU:	1202
Nome apropriado para embarque:	DIESEL FUEL
Classe de risco/ subclasse de risco principal:	3
Classe de risco/ subclasse de risco subsidiário:	NA
Grupo de embalagem:	III
EmS:	F-E, S-E
Perigo ao meio ambiente:	O produto não é considerado poluente marinho.

Aéreo	ANAC - Agência Nacional de Aviação Civil – Resolução n°129 de 8 de dezembro de 2009. RBAC N°175 – (REGULAMENTO BRASILEIRO DA AVIAÇÃO CIVIL) - TRANSPORTE DE ARTIGOS PERIGOSOS EM AERONAVES CIVIS. IS N° 175-001 – INSTRUÇÃO SUPLEMENTAR - IS ICAO – "*International Civil Aviation Organization*" (Organização da Aviação Civil Internacional) – Doc 9284-NA/905 IATA - "*International Air Transport Association*" (Associação Internacional de Transporte Aéreo) *Dangerous Goods Regulation* (DGR).
Número ONU:	1202
Nome apropriado para embarque:	DIESEL FUEL
Classe de risco/ subclasse de risco principal:	3
Classe de risco/ subclasse de risco subsidiário:	NA
Grupo de embalagem:	III

15 - REGULAMENTAÇÕES

Regulamentações:

Regulamentações: Decreto Federal nº 2.657, de 3 de julho de 1998
Norma ABNT-NBR 14725-4:2012

16 - OUTRAS INFORMAÇÕES

Informações importantes:

Esta FISPQ foi elaborada baseada nos conhecimentos atuais do produto químico e fornece informações quanto à proteção, à segurança, à saúde e ao meio ambiente.
Adverte-se que o manuseio de qualquer substância química requer o conhecimento prévio de seus perigos pelo usuário. Cabe à empresa usuária do produto promover o treinamento de seus empregados e contratados quanto aos possíveis riscos advindos do produto.

Siglas:

ACGIH - American Conference of Governmental Industrial Hygienists
CAS - Chemical Abstracts Service
DL50 - Dose letal 50%
STEL – Short Term Exposure Level
TLV - Threshold Limit Value
TWA - Time Weighted Average

Bibliografia:

ECB] EUROPEAN CHEMICALS BUREAU. Diretiva 67/548/EEC (substâncias) e Diretiva 1999/45/EC (preparações). Disponível em: http://ecb.jrc.it/. Acesso em: outubro de 2010.
[EPI-USEPA] ESTIMATION PROGRAMS INTERFACE Suite - United States Environmental Protection Agency. Software.

[HSDB] HAZARDOUS SUBSTANCES DATA BANK. Disponível em: http://toxnet.nlm.nih.gov/cgi-bin/sis/htmlgen?HSDB. Acesso em: outubro de 2010.
[IARC] INTERNATIONAL AGENCY FOR RESEARCH ON CANCER. Disponível em: http://monographs.iarc.fr/ENG/Classification/index.php. Acesso em: outubro de 2010.
[IPCS] INTERNATIONAL PROGRAMME ON CHEMICAL SAFETY – INCHEM. Disponível em: http://www.inchem.org/. Acesso em: outubro de 2010.
[IPIECA] INTERNATIONAL PETROLEUM INDUSTRY ENVIRONMENTAL CONSERVATION ASSOCIATION. Guidance on the application of Globally Harmonized System (GHS) criteria to petroleum substances. Version 1. June 17th 2010. Disponível em: http://www.ipieca.org/system/files/publications/ghs_guidance_17_june_2010.pdf. Acesso em: outubro de 2010.
[IUCLID] INTERNATIONAL UNIFORM CHEMICAL INFORMATION DATABASE. [s.l.]: European chemical Bureau. Disponível em: http://ecb.jrc.ec.europa.eu. Access in: outubro de 2010.
[NIOSH] NATIONAL INSTITUTE OF OCCUPATIONAL AND SAFETY. International Chemical Safety Cards. Disponível em: http://www.cdc.gov/niosh/. Acesso em: outubro de 2010.
[NITE-GHS JAPAN] NATIONAL INSTITUTE OF TECHNOLOGY AND EVALUATION. Disponível em: http://www.safe.nite.go.jp/english/ghs_index.html. Acesso em: outubro de 2010.
[PETROLEUM HPV] PETROLEUM HIGH PRODUCTION VOLUME. Disponível em: http://www.petroleumhpv.org/pages/petroleumsubstances.html. Acesso em: outubro de 2010.
[REACH] REGISTRATION, EVALUATION, AUTHORIZATION AND RESTRICTION OF CHEMICALS. Commission Regulation (EC) No 1272/2008 of 16 December 2008 amending and repealing Directives 67/548/EEC and 1999/45/EC, and amending Regulation (EC) No 1907/2006 of the European Parliament and of the Council on the Registration, Evaluation, Authorization and Restriction of Chemicals.
[SIRETOX/INTERTOX] SISTEMA DE INFORMAÇÕES SOBRE RISCOS DE EXPOSIÇÃO QUÍMICA. Disponível em: http://www.intertox.com.br. Acesso em: outubro de 2010.
[TOXNET] TOXICOLOGY DATA NETWORKING. ChemIDplus Lite. Disponível em: http://chem.sis.nlm.nih.gov/. Acesso em: outubro de 2010.

Ficha de Informações de Segurança de Produtos Químicos - FISPQ

1 - IDENTIFICAÇÃO

Nome do produto: LUBRAX AVANTE

Código interno de identificação do produto:

Principais usos recomendados para a substância ou mistura: Óleo lubrificante sintético multiviscoso de alto desempenho para uso nos modernos motores a diesel turbinados, em serviços severos.

Nome da empresa: PETROBRAS DISTRIBUIDORA S.A.

Endereço: Av. Fabor, S/N, Campos Elíseos
Duque de Caxias - RJ - Brasil
CEP: 25.225-030

Telefone: (0xx21) 2677 3119 / 2677 3189

Telefone para emergências: 0800 0244433

2 - IDENTIFICAÇÃO DE PERIGOS

Classificação de perigo do produto: Corrosão/Irritação à pele – Categoria 3

Sistema de classificação utilizado: Norma ABNT-NBR 14725-2:2009 – versão corrigida 2:2010.
Sistema Globalmente Harmonizado para a Classificação e Rotulagem de Produtos Químicos, ONU.

Outros perigos que não resultam em uma classificação: O produto não possui outros perigos.

ELEMENTOS APROPRIADOS DA ROTULAGEM

Pictogramas: Não exigidos.

Palavra de advertência: ATENÇÃO

Frases de perigo: H316 Provoca irritação moderada à pele.

Frases de precaução: P332 + P313 Em caso de irritação cutânea: Consulte um médico

3 - COMPOSIÇÃO E INFORMAÇÕES SOBRE OS INGREDIENTES

>>>MISTURA

Ingredientes ou impurezas que contribuam para o perigo:

Componentes	Concentração (%)	Nº CAS
Óleos Lubrificantes	67,3	72623-87-1

	(petróleo), C20-50, óleo básico hidrogenado neutro*		
	Alquil ditiofosfato de zinco	≥ 1,04 – 2,09	113706-15-3

*Ingrediente não classificado como perigoso pelo Sistema de Classificação utilizado, porém possui limite de exposição ocupacional estabelecido, conforme seção 8.

4 - MEDIDAS DE PRIMEIROS-SOCORROS

Inalação: Remova a vítima para local ventilado e a mantenha em repouso numa posição que não dificulte a respiração. Caso sinta indisposição, contate um CENTRO DE INFORMAÇÃO TOXICOLÓGICA ou um médico. Leve esta FISPQ.

Contato com a pele: Lave a pele exposta com quantidade suficiente de água para remoção do material. Em caso de irritação cutânea: Consulte um médico. Leve esta FISPQ.

Contato com os olhos: Enxágue cuidadosamente com água durante vários minutos. No caso de uso de lentes de contato, remova-as, se for fácil e enxágue novamente. Caso a irritação ocular persista: Consulte um médico. Leve esta FISPQ.

Ingestão: Não induza o vômito. Lave a boca da vítima com água em abundância. Nunca forneça algo por via oral a uma pessoa inconsciente. Caso sinta indisposição, contate um CENTRO DE INFORMAÇÃO TOXICOLÓGICA ou um médico. Leve esta FISPQ.

Sintomas e efeitos mais importantes, agudos ou tardios: Provoca irritação moderada à pele com vermelhidão e ressecamento.

Notas para médico: Evite contato com o produto ao socorrer a vítima. Se necessário, o tratamento sintomático deve compreender, sobretudo, medidas de suporte como correção de distúrbios hidroeletrolíticos, metabólicos, além de assistência respiratória. Em caso de contato com a pele não friccione o local atingido.

5 - MEDIDAS DE COMBATE A INCÊNDIO

Meios de extinção: Apropriados: Compatível com dióxido de carbono (CO_2), neblina d'água e pó químico.

Não recomendados: Jatos de água de forma direta.

Perigos específicos da mistura ou substância: A combustão do produto químico ou de sua embalagem pode formar gases irritantes e tóxicos como monóxido e dióxido de carbono.

Medidas de proteção da equipe de combate a incêndio:	Equipamento de proteção respiratória do tipo autônomo (SCBA) com pressão positiva e vestuário protetor completo. Contêineres e tanques envolvidos no incêndio devem ser resfriados com neblina d'água.

6 - MEDIDAS DE CONTROLE PARA DERRAMAMENTO OU VAZAMENTO

Precauções pessoais

Para o pessoal que não faz parte dos serviços de emergência:	Não fume. Evite contato com o produto. Caso necessário, utilize equipamento de proteção individual conforme descrito na seção 8.
Para pessoal de serviço de emergência:	Utilizar EPI completo com óculos de segurança com proteção lateral, luvas de proteção, sapatos fechados e vestimenta de proteção adequada. Máscara de proteção com filtro contra vapores e névoas, se necessário. Remova preventivamente fontes de ignição.
Precauções ao meio ambiente:	Evite que o produto derramado atinja cursos d'água e rede de esgotos.
Métodos e materiais para contenção e limpeza:	Utilize barreiras naturais ou de contenção de derrame. Colete o produto derramado e coloque em recipientes próprios. Adsorva o produto remanescente, com areia seca, terra, vermiculite, ou qualquer outro material inerte. Coloque o material adsorvido em recipientes apropriados e remova-os para local seguro. Para destinação final, proceda conforme a Seção 13 desta FISPQ.
- Diferenças na ação de grandes e pequenos vazamentos:	Não há distinção entre as ações de grandes e pequenos vazamentos para este produto.

7 - MANUSEIO E ARMAZENAMENTO

MEDIDAS TÉCNICAS APROPRIADAS PARA O MANUSEIO

- **Precauções para manuseio seguro**:	Manuseie em uma área ventilada ou com sistema geral de ventilação/exaustão local. Evite formação de poeiras. Evite exposição ao produto. Utilize equipamento de proteção individual conforme descrito na seção 8.
- Medidas de higiene:	Lave as mãos e o rosto cuidadosamente após o manuseio e antes de comer, beber, fumar ou ir ao banheiro.

Condições para armazenamento seguro, incluindo qualquer incompatibilidade

Prevenção de incêndio e explosão:	Não é esperado que o produto apresente perigo de incêndio ou explosão.
Condições adequadas:	Armazene em local ventilado, longe da luz solar. Mantenha o recipiente fechado. Não é necessária adição de estabilizantes e antioxidantes para garantir a durabilidade do produto.

Materiais para embalagens: Semelhante à embalagem original.

8 - CONTROLE DE EXPOSIÇÃO E PROTEÇÃO INDIVIDUAL

Parâmetros de controle

- Limites de exposição ocupacional:

Nome químico comum ou nome técnico	TLV – TWA (ACGIH, 2015)
Óleo mineral	5 mg/m$^{3(I)}$

(I) Fração inalável

- Indicadores biológicos: Não estabelecidos.

Medidas de controle de engenharia: Promova ventilação mecânica e sistema de exaustão direta para o meio exterior. Estas medidas auxiliam na redução da exposição ao produto.

Medidas de proteção pessoal

- Proteção dos olhos/face: Óculos de segurança com proteção lateral.
- Proteção da pele e corpo: Luvas de proteção, sapatos fechados e vestimenta de proteção adequada.
- Proteção respiratória: Em caso de grandes vazamentos, onde a exposição é grande, recomenda-se o uso de máscara de proteção respiratória com filtro contra vapores e névoas.

Perigos térmicos**:** Não apresenta perigos térmicos.

9 - PROPRIEDADES FÍSICAS E QUÍMICAS

Aspecto (estado físico, forma e cor):	Líquido.
Odor e limite de odor:	Não disponível.
pH:	Não disponível.
Ponto de fusão/ponto de congelamento:	Não disponível.
Ponto de ebulição inicial e faixa de temperatura de ebulição:	Não disponível.
Ponto de fulgor:	226°C
Taxa de evaporação:	Não disponível.
Inflamabilidade (sólido, gás):	Não aplicável.

Limite inferior/superior de inflamabilidade ou explosividade:	Não disponível.
Pressão de vapor:	Não disponível.
Densidade de vapor:	Não disponível.
Densidade relativa:	0,8642 (15°C).
Solubilidade(s):	Imiscível em água.
Coeficiente de partição – n-octanol/água:	Não disponível.
Temperatura de autoignição:	Não disponível.
Temperatura de decomposição:	Não disponível.
Viscosidade:	Viscosidade cinemática: 13,5 cSt a 100°C
Outras informações:	Não aplicável.

10 - ESTABILIDADE E REATIVIDADE

Estabilidade e reatividade:	Produto estável em condições normais de temperatura e pressão.
Possibilidade de reações perigosas:	Não são conhecidas reações perigosas com relação ao produto.
Condições a serem evitadas	Temperaturas elevadas.
Materiais incompatíveis:	Não são conhecidos materiais incompatíveis.
Produtos perigosos da decomposição:	Não são conhecidos produtos perigosos da decomposição.

11 - INFORMAÇÕES TOXICOLÓGICAS

Toxicidade aguda:	Produto não classificado como tóxico agudo. Estimativa de Toxicidade Aguda da mistura (ETAm) ETAm (oral): 5000 mg/kg* ETAm (dérmica): >5000 mg/kg* * ETAm não definitiva, pois 12,84% da mistura consiste em ingredientes de toxicidade desconhecida. ETAm (inalação, 4h): > 5 mg/L** **ETAm não definitiva, pois 14,93% da mistura consiste em ingredientes de toxicidade desconhecida.
Corrosão/irritação à pele:	Provoca irritação moderada à pele com vermelhidão e ressecamento.

Lesões oculares graves/ irritação ocular:	Não é esperado que o produto provoque irritação ocular.
Sensibilização respiratória ou à pele:	Não é esperado que o produto provoque sensibilização respiratória ou à pele.
Mutagenicidade em células germinativas:	Não é esperado que o produto apresente mutagenicidade em células germinativas.
Carcinogenicidade:	Não é esperado que o produto apresente carcinogenicidade.
Toxicidade à reprodução:	Não é esperado que o produto apresente toxicidade à reprodução.
Toxicidade para órgãos-alvo específicos – exposição única:	Não é esperado que o produto apresente toxicidade ao órgão-alvo específico por exposição única.
Toxicidade para órgãos-alvo específicos – exposição repetida:	Não é esperado que o produto apresente toxicidade ao órgão-alvo específico por exposição repetida.
Perigo por aspiração:	Não é esperado que o produto apresente perigo por aspiração.

12 - INFORMAÇÕES ECOLÓGICAS

Efeitos ambientais, comportamentos e impactos do produto

Ecotoxicidade:	Devido à natureza do produto, espera-se que este apresente efeitos indesejáveis.
Persistência e degradabilidade:	Em função da ausência de dados, espera-se que o produto apresente persistência e não seja rapidamente degradado.
Potencial bioacumulativo:	Não é esperado potencial bioacumulativo em organismos aquáticos.
Mobilidade no solo:	Não determinada.
Outros efeitos adversos:	Altas concentrações do produto podem impactar no ambiente aquático por diminuição da concentração de oxigênio dissolvido devido ao favorecimento e/ou indução do processo de eutrofização.

13 - CONSIDERAÇÕES SOBRE DESTINAÇÃO FINAL

Métodos recomendados para destinação final

- Produto:	O tratamento e a disposição devem ser avaliados especificamente para cada produto. Devem ser consultadas legislações federais, estaduais e municipais, dentre estas: Lei n°12.305, de 02 de agosto de 2010 (Política Nacional de Resíduos Sólidos).

- Restos de produtos:	Mantenha os restos do produto em suas embalagens originais e devidamente fechadas. O descarte deve ser realizado conforme o estabelecido para o produto.
- Embalagem usada:	Não reutilize embalagens vazias. Estas podem conter restos do produto e devem ser mantidas fechadas e encaminhadas para descarte apropriado conforme estabelecido para o produto.

14 - INFORMAÇÕES SOBRE TRANSPORTE

Regulamentações nacionais e internacionais

Terrestre	Resolução n° 420 de 12 de Fevereiro de 2004 da Agência Nacional de Transportes Terrestres (ANTT), *Aprova as Instruções Complementares ao Regulamento do Transporte Terrestre de Produtos Perigosos e suas modificações.*
Hidroviário	DPC - Diretoria de Portos e Costas (Transporte em águas brasileiras) Normas de Autoridade Marítima (NORMAM) NORMAM 01/DPC: Embarcações Empregadas na Navegação em Mar Aberto NORMAM 02/DPC: Embarcações Empregadas na Navegação Interior IMO – "*International Maritime Organization*" (Organização Marítima Internacional) *International Maritime Dangerous Goods Code* (IMDG *Code*).
Aéreo	ANAC - Agência Nacional de Aviação Civil – Resolução n°129 de 8 de dezembro de 2009. RBAC N°175 – (REGULAMENTO BRASILEIRO DA AVIAÇÃO CIVIL) - TRANSPORTE DE ARTIGOS PERIGOSOS EM AERONAVES CIVIS. IS N° 175-001 – INSTRUÇÃO SUPLEMENTAR - IS ICAO – "*International Civil Aviation Organization*" (Organização da Aviação Civil Internacional) – Doc 9284-NA/905 IATA - "*International Air Transport Association*" (Associação Internacional de Transporte Aéreo) *Dangerous Goods Regulation* (DGR).
Número ONU:	Não classificado como perigoso para o transporte nos diferentes modais.

15 - INFORMAÇÕES SOBRE REGULAMENTAÇÕES

Regulamentações específicas para o produto químico:	Decreto Federal nº 2.657, de 3 de julho de 1998; Norma ABNT-NBR 14725:2014; Portaria nº 229, de 24 de maio de 2011 – Altera a Norma Regulamentadora nº 26.

16 - OUTRAS INFORMAÇÕES

Esta FISPQ foi elaborada com base nos atuais conhecimentos sobre o manuseio apropriado do produto e sob as condições normais de uso, de acordo com a aplicação especificada na embalagem. Qualquer outra forma de utilização do produto que envolva a sua combinação com outros materiais, além de formas de uso diversas daquelas indicadas, são de responsabilidade do usuário. Adverte-se que o manuseio de qualquer substância química requer o conhecimento prévio de seus perigos pelo usuário. No local de trabalho cabe à empresa usuária do produto promover o treinamento de seus colaboradores quanto aos possíveis riscos advindos da exposição ao produto químico.

FISPQ elaborada em Agosto de 2016.

Legendas e abreviaturas:

CAS – *Chemical Abstracts Service*

ONU – Organização das Nações Unidas

SCBA – *Self Contained Breathing Apparatus*

TLV – *Threshold Limit Value*

TWA – *Time Weighted Average*

Referências bibliográficas:

AMERICAN CONFERENCE OF GOVERNMENTAL INDUSTRIALS HYGIENISTS. TLVs® and BEIs®: *Based on the Documentation of the Threshold Limit Values* (TLVs®) *for Chemical Substances and Physical Agents & Biological Exposure Indices* (BEIs®). Cincinnati-USA, 2014.

BRASIL. MINISTÉRIO DO TRABALHO E EMPREGO (MTE). Norma Regulamentadora (NR) n°7: Programa de controle médico de saúde ocupacional. Brasília, DF. Jun. 1978.

BRASIL. MINISTÉRIO DO TRABALHO E EMPREGO (MTE). Norma Regulamentadora (NR) n°15: Atividades e operações insalubres. Brasília, DF. Jun. 1978.

EPA dos EUA. 2011. EPI Suite ™ para Microsoft ® Windows, v 4.10. Estados Unidos: Agência de Proteção Ambiental, Washington. 2011. Disponível em: < http://www.epa.gov/oppt/exposure/pubs/episuite.htm>. Acesso em: Agosto de 2016.

Globally Harmonized System of Classification and Labelling of Chemicals (GHS). 6. rev. ed. New York: United Nations, 2015.

HSDB – HAZARDOUS SUBSTANCES DATA BANK. Disponível em: <http://toxnet.nlm.nih.gov/cgi-bin/sis/htmlgen?HSDB>. Acesso em: Agosto de 2016.

IARC – INTERNATIONAL AGENCY FOR RESEARCH ON CANCER. Disponível em: <http://monographs.iarc.fr/ENG/Classification/index.php>. Acesso em: Agosto de 2016.

IPCS – INTERNATIONAL PROGRAMME ON CHEMICAL SAFETY – INCHEM. Disponível em: <http://www.inchem.org/>. Acesso em: Agosto de 2016.

IUCLID – INTERNATIONAL UNIFORM CHEMICAL INFORMATION DATABASE. [S.l.]: European chemical Bureau. Disponível em: <http://ecb.jrc.ec.europa.eu>. Acesso em: Agosto de 2016.

NIOSH – NATIONAL INSTITUTE OF OCCUPATIONAL AND SAFETY. International Chemical Safety Cards. Disponível em: <http://www.cdc.gov/niosh/>. Acesso em: Agosto de 2016.

NITE-GHS JAPAN – NATIONAL INSTITUTE OF TECHNOLOGY AND EVALUATION. Disponível em: <http://www.safe.nite.go.jp/english/ghs_index.html>. Acesso em: Agosto de 2016.

SIRETOX/INTERTOX – SISTEMA DE INFORMAÇÕES SOBRE RISCOS DE EXPOSIÇÃO QUÍMICA. Disponível em: <http://www.intertox.com.br>. Acesso em: Agosto de 2016.

TOXNET – TOXICOLOGY DATA NETWORKING. ChemIDplus Lite. Disponível em: <http://chem.sis.nlm.nih.gov/>. Acesso em: Agosto de 2016.

U.S. ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY. ECOSAR – Ecological Structure-Activity Relationships. Versão 1.11. Disponível em: <http://www.epa.gov/oppt/newchems/tools/21ecosar.htm>. Acesso em: Agosto de 2016.

Ficha de Informações de Segurança de Produtos Químicos - FISPQ

1 - IDENTIFICAÇÃO

Nome do produto:	LUBRAX HYDRA ECO(32, 46 E 68)
Código interno de identificação:	BR0160
Principais usos recomendados para a substância ou mistura:	Lubrificante hidráulico recomendado para equipamentos industriais.
Nome da empresa:	Petrobras Distribuidora S.A.
Endereço:	Av. Fabor, S/N, Campos Elíseos Duque de Caxias - RJ - Brasil CEP: 25.225-030
Telefone:	(0xx21) 2677 3119 / 2677 3189
Telefone para emergências:	0800 0244433
Fax:	-

2 - IDENTIFICAÇÃO DE PERIGOS

Classificação de perigo do produto:	Produto não classificado como perigoso no Sistema de Classificação utilizado.
Sistema de classificação utilizado:	Norma ABNT-NBR 14725-2:2009 – versão corrigida 2:2010. Sistema Globalmente Harmonizado para a Classificação e Rotulagem de Produtos Químicos, ONU.
Outros perigos que não resultam em uma classificação:	O produto não possui outros perigos.

ELEMENTOS APROPRIADOS DA ROTULAGEM

Recomendações de precaução:	Obtenha informações sobre o produto antes do manuseio. Recomenda-se a utilização de EPI's adequados durante o manuseio do produto. Durante o manuseio do produto não beba, coma ou fume. Lave as mãos após o manuseio do produto. Armazene o produto em local adequado. Em caso de emergência proceder conforme indicações da FISPQ.

3 - COMPOSIÇÃO E INFORMAÇÕES SOBRE OS INGREDIENTES

>>>MISTURA

Natureza química: Mistura de óleos vegetais aditivados

Ingredientes ou impurezas que contribuem para o perigo (%m):

Componentes	Concentração (%)	Nº CAS
Óleo lubrificante*	>95	**

* Ingrediente não classificado como perigoso pelo Sistema de Classificação utilizado, Verificar exposição ocupacional na seção 8.

** Não disponível, mistura de óleos vegetais com aditivos.

Não apresenta impurezas que contribuam para o perigo.

4 - MEDIDAS DE PRIMEIROS-SOCORROS

Inalação: Remova a vítima para local ventilado, no caso de inalação de vapores do produto aquecido.

Contato com a pele: Produto não classificado como irritante para a pele, lave a com quantidade suficiente de agua e sabão.

Contato com os olhos: Enxague com água durante vários minutos. No caso de uso de lentes de contato, remova-as, se for fácil. Caso ocorra irritação ocular: consulte um médico e apresente esta FISPQ

Ingestão: Não induza o vômito. Lave a boca da pessoa exposta com agua. Caso sinta indisposição, contate um médico e apresente esta FISPQ

Sintomas e efeitos mais importantes, agudos ou tardios: Não são esperados sintomas e efeitos após exposição ao produto

Notas para médico: Se necessário, forneça tratamento sintomático.

5 - MEDIDAS DE COMBATE A INCÊNDIO

Meios de extinção: Apropriados: dióxido de carbono (CO2), espuma, neblina d'agua e pó químico Não recomendados: jatos de água de forma direta.

Não utilizar água em equipamentos energizados.

Perigos específicos da mistura ou substância: A combustão do produto químico ou de sua embalagem pode formar gases irritantes e tóxicos como monóxido, dióxido de carbono e aldeídos.

Medidas de proteção da equipe de combate a incêndio: Equipamento de proteção respiratória do tipo autônomo (SCBA) com pressão positiva e vestuário protetor completo que ofereça proteção contra o calor. Contêineres e tanques envolvidos no incêndio podem ser resfriados com neblina d'agua.

6 - MEDIDAS DE CONTROLE PARA DERRAMAMENTO OU VAZAMENTO

Precauções pessoais

Para o pessoal que não faz parte dos serviços de emergência:	Remova preventivamente todas as fontes de ignição. Não fume. Evite contato com o produto. Caso necessário, utilize equipamento de proteção individual conforme descrito na seção 8
Para pessoal de serviço de emergência:	Utilizar EPI completo, como: óculos de proteção, luvas de proteção, calçado de segurança e vestuário protetor adequado
Precauções ao meio ambiente:	Evite que o produto derramado atinja cursos d'agua e rede de esgotos.
Métodos e materiais para contenção e limpeza:	Utilize barreiras naturais ou de contenção de derrame. Absorva o produto derramado com areia ou outro material inerte e coloque em recipiente para posterior destinação apropriada. Para destinação final, proceder conforme a Seção 13 desta FISPQ.
- Diferenças na ação de grandes e pequenos vazamentos:	Não há distinção entre as ações de grandes e pequenos vazamentos para este produto.

7 - MANUSEIO E ARMAZENAMENTO

MEDIDAS TÉCNICAS APROPRIADAS PARA O MANUSEIO

- **Precauções para manuseio seguro**:	Produto não oferece riscos no manuseio, observar as boas praticas industriais para manuseio de líquidos. No caso de utilização do produto aquecido, utilizar sistema geral de ventilação/exaustão local. Evite respirar vapores ou névoas do produto. Use equipamento de proteção individual como indicado na Seção 8.
- Medidas de higiene:	Lave as mãos e o rosto cuidadosamente após o manuseio e antes de comer, beber, fumar ou ir ao banheiro.

Condições para armazenamento seguro, incluindo qualquer incompatibilidade

Prevenção de incêndio e explosão:	Não é esperado que o produto apresente perigo de incêndio ou explosão.
Condições adequadas:	Manter na embalagem original, separado de materiais incompatíveis e a temperatura que não exceda 40°C
Materiais para embalagens:	Embalagens de PEAD, tambores de aço sem revestimento e embalagens semelhantes à embalagem original.

8 - CONTROLE DE EXPOSIÇÃO E PROTEÇÃO INDIVIDUAL

Parâmetros de controle

- Limites de exposição ocupacional:	Não estabelecidos.

- Indicadores biológicos:	Não estabelecidos.
Medidas de controle de engenharia:	Como boa pratica, utilizar sistema de exaustão quando o produto for aquecido. Manter chuveiros de emergência e lava-olhos na área. Estas medidas auxiliam na redução da exposição de todo tipo de produto.
Medidas de proteção pessoal	
- Proteção dos olhos/face:	Óculos com proteção lateral.
- Proteção da pele e corpo:	Nenhum cuidado adicional necessário, pode-se usar luvas resistente à óleos no caso de manuseio contínuo.
- Proteção respiratória:	Não requerido em condições de uso do produto
Perigos térmicos**:**	Não apresenta perigos térmicos.

9 - PROPRIEDADES FÍSICAS E QUÍMICAS

Aspecto (estado físico, forma e cor):	Líquido límpido e amarelado.
Odor e limite de odor:	Característico de óleo lubrificante.
pH:	Não disponível.
Ponto de fusão/ponto de congelamento:	-21 ° C
Ponto de ebulição inicial e faixa de temperatura de ebulição:	Não disponível.
Ponto de fulgor:	>206°C (vaso fechado)
Taxa de evaporação:	Não disponível.
Inflamabilidade (sólido, gás):	Não disponível.
Limite inferior/superior de inflamabilidade ou explosividade:	Não disponível.
Pressão de vapor:	Não disponível.
Densidade de vapor:	Não disponível.
Densidade relativa:	0,92
Solubilidade(s):	Imiscível em água..
Coeficiente de partição – n-octanol/água:	Não disponível.
Temperatura de autoignição:	Não disponível.

Temperatura de decomposição:	Não disponível.
Viscosidade:	32 a 68 mm ² @ 40° C.

10 - ESTABILIDADE E REATIVIDADE

Estabilidade e reatividade:	Produto estável em condições normais de temperatura e pressão.
Possibilidade de reações perigosas:	Não são conhecidas reações perigosas com relação ao produto
Condições a serem evitadas	Temperaturas elevadas. Contato com materiais incompatíveis.
Materiais incompatíveis:	Agentes oxidantes fortes, ácidos, bases.
Produtos perigosos da decomposição:	A decomposição térmica pode produzir monóxido de carbono e dióxido de carbono.

11 - INFORMAÇÕES TOXICOLÓGICAS

Toxicidade aguda:	Não é esperado que o produto apresente toxicidade aguda.
Corrosão/irritação à pele:	Não é esperado que cause irritação
Lesões oculares graves/ irritação ocular:	Não é esperado que cause irritação
Sensibilização respiratória ou à pele:	Não classificado como sensibilizante
Mutagenicidade em células germinativas:	Não é esperado que o produto apresente mutagenicidade em células germinativas.
Carcinogenicidade:	Nenhum dos ingredientes está listado no National Toxicologic Program
Toxicidade à reprodução:	Não é esperado que o produto apresente toxicidade à reprodução.
Toxicidade para órgãos-alvo específicos – exposição única:	Não classificado para toxicidade para órgãos-alvo específicos - exposição única.Os fluidos são relativamente não - tóxico para bactérias , peixes(Vairão) , algas verdes e água pulgas como eles têm LC50> 10.000 ppm para cada espécies usando OCDE 209, 203, 201, ou 202 protocolos de teste .Eles são relativamente não- tóxico para mysid camarão , bem como com um LC 50 > 186000 ppm usando o protocolo de teste EPA .
Toxicidade para órgãos-alvo específicos – exposição repetida:	Não é esperado que o produto apresente toxicidade ao órgão-alvo específico por exposição repetida.

Perigo por aspiração: Não é esperado que o produto apresente perigo por aspiração.

12 - INFORMAÇÕES ECOLÓGICAS

Efeitos ambientais, comportamentos e impactos do produto

Ecotoxicidade:	Não é esperado que o produto apresente eco toxicidade.
Persistência e degradabilidade:	O produto não apresenta persistência e é considerado rapidamente biodegradavel. > 60 % OECD 301B 28 dias modificado teste de Sturm . > 70 % no ASTM D- 5864 ensaio de biodegradabilidade
Potencial bioacumulativo:	Apresenta baixo potencial bioacumulativo em organismos aquáticos. BCF: 3,160. log Kow: 22,650
Mobilidade no solo:	Não determinada.
Outros efeitos adversos:	Revestimento e consequente sufocamento de animais, comum a todos os óleos vegetais.

13 - CONSIDERAÇÕES SOBRE DESTINAÇÃO FINAL

Métodos recomendados para destinação final

- Produto:	O tratamento e a disposição devem ser avaliados especificamente para cada produto. Devem ser consultadas legislações federais, estaduais e municipais, dentre estas: Lei n°12.305, de 02 de agosto de 2010 (Política Nacional de Resíduos Sólidos).
- Restos de produtos:	Mantenha os restos do produto em suas embalagens originais e devidamente fechadas. O descarte deve ser realizado conforme o estabelecido para o produto.
- Embalagem usada:	Não reutilize embalagens vazias. Estas podem conter restos do produto e devem ser mantidas fechadas e encaminhadas para descarte apropriado conforme estabelecido para o produto.

14 - INFORMAÇÕES SOBRE TRANSPORTE

Regulamentações nacionais e internacionais

Terrestre	Resolução n° 420 de 12 de Fevereiro de 2004 da Agência Nacional de Transportes Terrestres (ANTT), *Aprova as Instruções Complementares ao Regulamento do Transporte Terrestre de Produtos Perigosos e suas modificações.*

Hidroviário	DPC - Diretoria de Portos e Costas (Transporte em águas brasileiras) Normas de Autoridade Marítima (NORMAM) NORMAM 01/DPC: Embarcações Empregadas na Navegação em Mar Aberto NORMAM 02/DPC: Embarcações Empregadas na Navegação Interior IMO – "*International Maritime Organization*" (Organização Marítima Internacional) *International Maritime Dangerous Goods Code* (IMDG *Code*).
Aéreo	ANAC - Agência Nacional de Aviação Civil – Resolução n°129 de 8 de dezembro de 2009. RBAC N°175 – (REGULAMENTO BRASILEIRO DA AVIAÇÃO CIVIL) - TRANSPORTE DE ARTIGOS PERIGOSOS EM AERONAVES CIVIS. IS N° 175-001 – INSTRUÇÃO SUPLEMENTAR - IS ICAO – "*International Civil Aviation Organization*" (Organização da Aviação Civil Internacional) – Doc 9284-NA/905 IATA - "*International Air Transport Association*" (Associação Internacional de Transporte Aéreo) *Dangerous Goods Regulation* (DGR).
Número ONU:	Não classificado como perigoso para o transporte nos diferentes modais.

15 - INFORMAÇÕES SOBRE REGULAMENTAÇÕES

Regulamentações específicas para o produto químico:	Decreto Federal nº 2.657, de 3 de julho de 1998; Norma ABNT-NBR 14725:2012; Portaria nº 229, de 24 de maio de 2011 – Altera a Norma Regulamentadora nº 26.

16 - OUTRAS INFORMAÇÕES

Esta FISPQ foi elaborada com base nos atuais conhecimentos sobre o manuseio apropriado do produto e sob as condições normais de uso, de acordo com a aplicação especificada na embalagem. Qualquer outra forma de utilização do produto que envolva a sua combinação com outros materiais, além de formas de uso diversas daquelas indicadas, são de responsabilidade do usuário. Adverte-se que o manuseio de qualquer substância química requer o conhecimento prévio de seus perigos pelo usuário. No local de trabalho cabe à empresa usuária do produto promover o treinamento de seus colaboradores quanto aos possíveis riscos advindos da exposição ao produto químico.

FISPQ elaborada em março de 2015.

Legendas e abreviaturas:

ACGIH – *American Conference of Governmental Industrial Hygienists*

CAS – *Chemical Abstracts Service*

ONU – Organização das Nações Unidas

SCBA – *Self Contained Breathing Apparatus*

TLV – *Threshold Limit Value*

TWA – *Time Weighted Average*

Referências bibliográficas:

AMERICAN CONFERENCE OF GOVERNMENTAL INDUSTRIALS HYGIENISTS. TLVs® and BEIs®: *Based on the Documentation of the Threshold Limit Values* (TLVs®) *for Chemical Substances and Physical Agents & Biological Exposure Indices* (BEIs®). Cincinnati-USA, 2014.

BRASIL. MINISTÉRIO DO TRABALHO E EMPREGO (MTE). Norma Regulamentadora (NR) n°7: Programa de controle médico de saúde ocupacional. Brasília, DF. Jun. 1978.

BRASIL. MINISTÉRIO DO TRABALHO E EMPREGO (MTE). Norma Regulamentadora (NR) n°15: Atividades e operações insalubres. Brasília, DF. Jun. 1978.

EPA dos EUA. 2011. EPI Suite ™ para Microsoft ® Windows, v 4.10. Estados Unidos: Agência de Proteção Ambiental, Washington. 2011. Disponível em: < http://www.epa.gov/oppt/exposure/pubs/episuite.htm>. Acesso em: Março, 2015.

Globally Harmonized System of Classification and Labelling of Chemicals (GHS). 5. rev. ed. New York: United Nations, 2013.

HSDB – HAZARDOUS SUBSTANCES DATA BANK. Disponível em: <http://toxnet.nlm.nih.gov/cgi-bin/sis/htmlgen?HSDB>. Acesso em: Março, 2015.

IARC – INTERNATIONAL AGENCY FOR RESEARCH ON CANCER. Disponível em: <http://monographs.iarc.fr/ENG/Classification/index.php>. Acesso em: Março, 2015.

IPCS – INTERNATIONAL PROGRAMME ON CHEMICAL SAFETY – INCHEM. Disponível em: <http://www.inchem.org/>. Acesso em: Março, 2015.

IUCLID – INTERNATIONAL UNIFORM CHEMICAL INFORMATION DATABASE. [S.l.]:

European chemical Bureau. Disponível em: <http://ecb.jrc.ec.europa.eu>. Acesso em: Março, 2015.

NIOSH – NATIONAL INSTITUTE OF OCCUPATIONAL AND SAFETY. International Chemical Safety Cards. Disponível em: <http://www.cdc.gov/niosh/>. Acesso em: Março, 2015.

NITE-GHS JAPAN – NATIONAL INSTITUTE OF TECHNOLOGY AND EVALUATION. Disponível em: <http://www.safe.nite.go.jp/english/ghs_index.html>. Acesso em: Março, 2015.

SIRETOX/INTERTOX – SISTEMA DE INFORMAÇÕES SOBRE RISCOS DE EXPOSIÇÃO QUÍMICA. Disponível em: <http://www.intertox.com.br>. Acesso em: Março, 2015.

TOXNET – TOXICOLOGY DATA NETWORKING. ChemIDplus Lite. Disponível em: <http://chem.sis.nlm.nih.gov/>. Acesso em: Março, 2015.

U.S. ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY. ECOSAR – Ecological Structure-Activity Relationships. Versão 1.11. Disponível em: <http://www.epa.gov/oppt/newchems/tools/21ecosar.htm>. Acesso em: Março, 2015.

ANEXO D – MODELAGEM NUMÉRICA DA HIDRODINÂMICA E DOS PROCESSOS DE DISPERSÃO DE ÓLEO NO MAR PARA ACIDENTES HIPOTÉTICOS OCORRENDO NO PORTO DE NATAL.

Ecossis Soluções Ambientais
Rua Miguel Couto, nº 621 – Menino Deus – Porto Alegre – Rio Grande do Sul – Brasil
CEP: 90850-050

MODELAGEM NUMÉRICA DA HIDRODINÂMICA E DOS PROCESSOS DE DISPERSÃO DE ÓLEO NO MAR PARA ACIDENTES HIPOTÉTICOS OCORRENDO NO PORTO DE NATAL

Relatório Técnico

Versão 02

Outubro de 2020

CONTROLE DE VERSÕES	
VER.	**DESCRIÇÃO/FOLHAS ATINGIDAS**
00	ORIGINAL
01	ADEQUAÇÕES NOTIFICAÇÃO Nº 9NA6-4 IDEMA
02	ADEQUAÇÕES DE ACORDO COM SOLICITAÇÕES DE 01/10/2020

	VER. 00	VER. 01	VER. 02	VER. 03	VER. 04	VER. 05	VER. 06	VER. 07	VER. 08
DATA	07/11/2019	09/03/2020	01/10/2020						

ÍNDICE

1. INTRODUÇÃO 1

1.1 ÁREA DE ESTUDO 2

2. COMPILAÇÃO, PROCESSAMENTO E ANÁLISE DE DADOS OCEANOGRÁFICOS E METEOROLÓGICOS 3

2.1 DADOS DE MARÉ 3

2.2 DADOS DE VENTO 5

2.3 DADOS DE DESCARGA FLUVIAL 9

3. MODELAGEM HIDRODINÂMICA 10

3.1 DESCRIÇÃO DO MODELO DELFT3D-FLOW 10

3.2 DISCRETIZAÇÃO DO DOMÍNIO DE CÁLCULO E BATIMETRIA 11

3.3 DADOS DE ENTRADA E CALIBRAÇÃO DO MODELO HIDRODINÂMICO 13

4. MODELAGEM DE ÓLEO 20

4.1 DESCRIÇÃO DO MODELO OSIS 20

4.2 DADOS DE ENTRADA, PONTOS DE RISCO, TIPOS DE ÓLEO E VOLUMES 24

4.3 CRITÉRIO DE PARADA ADOTADO NAS SIMULAÇÕES 26

4.4 SIMULAÇÕES PROBABILÍSTICAS 26

4.5 RESULTADOS DAS SIMULAÇÕES PROBABILÍSTICAS DE DERRAME DE ÓLEO 30

4.6 SIMULAÇÕES DETERMINÍSTICAS DE PIOR CASO 42

5. CONCLUSÕES 58

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS 61

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Área de Estudo: Porto de Natal, localizado na margem direita do Rio Potengi, a 3 km de sua foz, no Município de Natal, Estado do Rio Grande Norte, nas seguintes coordenadas geográficas: Latitude: 5° 46’ 24” e Longitude: 35° 12’ 20”. 2

Figura 2: Localização da estação maregráfica Porto de Natal (no. 30460) do Centro de Hidrografia da Marinha, com dados disponíveis para o periodo compreendido entre os dias 14/07/2003 e 15/08/2003. 3

Figura 3: Maré total (painel superior), maré meteorológica (painel central) e maré astronômica (painel inferior) medida no Porto de Natal. 4

Figura 4: Espectro de potência da maré medida no Porto de Natal. 5

Figura 5: Rosa dos ventos elaborada a partir dos dados de reanálise do programa CFSR para o compreendido entre 1° de janeiro de 1979 e 1° de outubro de 2019 (convenção meteorológica). 6

Figura 6: Ocorrência conjunta de velocidade e direção dos ventos na região do Porto de Natal. Dados de reanálise provenientes do programa CFSR e CFSv2/NOAA, para o compreendido entre 1° de janeiro de 1979 e 1° de outubro de 2019 (convenção meteorológica). 8

Figura 7: Médias mensais de descarga fluvial, obtidas entre 1973 e 2014. Estação fluviométrica de Telha (Rio Potengi). 9

Figura 8: Grade numérica do modelo hidrodinâmico Delft3D-FLOW, elaborada par resolver os processso de circulação no interior do Estuário do Rio Potengi e Plataforma Continental interna adjacente 12

Figura 9: Detalhe da grade numérica do modelo hidrodinâmico Delft3D-FLOW nas proximidades do Porto de Natal. 12

Figura 10: Profundidades interpoladas e projetadas na grade de cálculo do modelo hidrodinâmico implementado. 13

Figura 11: Séries temporais da maré medida e calculada pelo modelo hidrodinâmico implementado no Estuário do Rio Potengi 17

Figura 12: Exemplo de campo instantâneo de correntes de maré enchente nas proximidades da desembocadura do Rio Potengi. 18

Figura 13: Exemplo de campo instantâneo de correntes de maré vazante nas proximidades da desembocadura do Rio Potengi. 18

Figura 14: Exemplo de campo instantâneo de correntes de maré enchente, nas proximidades do Porto de Natal. 19

Figura 15: Exemplo de campo instantâneo de correntes de maré vazante, nas proximidades do Porto de Natal. 19

Figura 16. Localização do ponto de risco (PR), em área de atracação no Porto de Natal. 25

Figura 17: Diagrama *stick plot* dos valores médios diários de dados de vento (CFSR) para o período de 1° de janeiro de 2018 a 31 de dezembro de 2018 (convenção vetorial). 27

Figura 18: Rosa dos ventos elaborada para o período representativo de verão (fevereiro, março e abril de 2018) - convenção meteorológica. 28

Figura 19: Rosa dos ventos elaborada para o período representativo de inverno (agosto, setembro e outubro de 2018) - convenção meteorológica. 28

Figura 20: Cenário BUNKER _8_VER. Contornos de probabilidade da presença de óleo para um vazamento de 8 m^3 de Óleo Bunker, ocorrendo no Porto de Natal, no período de verão. 31

Figura 21: Cenário BUNKER_8_ VER. Contornos de probabilidade da presença de óleo para um vazamento de 8 m^3 de Óleo Bunker, ocorrendo no Porto de Natal, no período de verão (vista em perspectiva). 31

Figura 22: Cenário BUNKER _8_INV. Contornos de probabilidade da presença de óleo para um vazamento de 8 m^3 de Óleo Bunker, ocorrendo no Porto de Natal, no período de inverno. 32

Figura 23: Cenário BUNKER_8_ INV. Contornos de probabilidade da presença de óleo para um vazamento de 8 m^3 de Óleo Bunker, ocorrendo no Porto de Natal, no período de inverno (vista em perspectiva). 32

Figura 24: Cenário BUNKER _200_VER. Contornos de probabilidade da presença de óleo para um vazamento de 200 m^3 de Óleo Bunker, ocorrendo no Porto de Natal, no período de verão. 33

Figura 25: Cenário BUNKER_200_VER. Contornos de probabilidade da presença de óleo para um vazamento de 200 m^3 de Óleo Bunker, ocorrendo no Porto de Natal, no período de verão (vista em perspectiva). 33

Figura 26: Cenário BUNKER_200_INV. Contornos de probabilidade da presença de óleo para um vazamento de 200 m^3 de Óleo Bunker, ocorrendo no Porto de Natal, no período de inverno. 34

Figura 27: Cenário BUNKER_200_INV. Contornos de probabilidade da presença de óleo para um vazamento de 200 m^3 de Óleo Bunker, ocorrendo no Porto de Natal, no período de inverno (vista em perspectiva). 34

Figura 28: Cenário BUNKER _PC_VER. Contornos de probabilidade da presença de óleo para um vazamento de 404 m^3 de Óleo Bunker, ocorrendo no Porto de Natal, no período de verão.....35

Figura 29: Cenário BUNKER_PC_VER. Contornos de probabilidade da presença de óleo para um vazamento de 404 m^3 de Óleo Bunker, ocorrendo no Porto de Natal, no período de verão (vista em perspectiva). 35

Figura 30: Cenário BUNKER_PC_INV. Contornos de probabilidade da presença de óleo para um vazamento de 404 m^3 de Óleo Bunker, ocorrendo no Porto de Natal, no período de inverno. 36

Figura 31: Cenário BUNKER_PC_INV. Contornos de probabilidade da presença de óleo para um vazamento de 404 m^3 de Óleo Bunker, ocorrendo no Porto de Natal, no período de inverno (vista em perspectiva). 36

Figura 32: Cenário DIESEL_8_VER. Contornos de probabilidade da presença de óleo para um vazamento de 8 m^3 de Óleo Diesel Marítimo, ocorrendo no Porto de Natal, no período de inverno. 37

Figura 33: Cenário DIESEL_8_VER. Contornos de probabilidade da presença de óleo para um vazamento de 8 m^3 de Óleo Diesel Marítimo, ocorrendo no Porto de Natal, no período de inverno (vista em perspectiva).....37

Figura 34: Cenário DIESEL_8_INV. Contornos de probabilidade da presença de óleo para um vazamento de 8 m^3 de Óleo Diesel Marítimo, ocorrendo no Porto de Natal, no período de inverno. 38

Figura 35: Cenário DIESEL_8_INV. Contornos de probabilidade da presença de óleo para um vazamento de 8 m^3 de Óleo Diesel Marítimo, ocorrendo no Porto de Natal, no período de inverno (vista em perspectiva).....38

Figura 36: Cenário DIESEL_PC_VER. Contornos de probabilidade da presença de óleo para um vazamento de 150 m^3 de Óleo Diesel Marítimo, ocorrendo no Porto de Natal, no período de verão. 39

Figura 37: Cenário DIESEL_PC_VER. Contornos de probabilidade da presença de óleo para um vazamento de 150 m^3 de Óleo Diesel Marítimo, ocorrendo no Porto de Natal, no período de verão (vista em perspectiva).....39

Figura 38: Cenário DIESEL_PC_INV. Contornos de probabilidade da presença de óleo para um vazamento de 150 m^3 de Óleo Diesel Marítimo, ocorrendo no Porto de Natal, no período de inverno. 40

Figura 39: Cenário DIESEL_PC_INV. Contornos de probabilidade da presença de óleo para um vazamento de 150 m^3 de Óleo Diesel Marítimo, ocorrendo no Porto de Natal, no período de inverno (vista em perspectiva).....40

Figura 40: BUNKER_PC_VER_1h. Simulação determinística de pior caso, para um vazamento de 404 m^3 de Óleo Bunker, no Porto de Natal, para o período de verão, após 1 h do início do vazamento. 43

Figura 41: BUNKER_PC_VER _2h. Simulação determinística de pior caso, para um vazamento de 404 m^3 de Óleo Bunker, no Porto de Natal, para o período de verão, após 2 h do início do vazamento. 43

Figura 42: BUNKER_PC_VER _3h. Simulação determinística de pior caso, para um vazamento de 404 m^3 de Óleo Bunker, no Porto de Natal, para o período de verão, após 3 h do início do vazamento. 44

Figura 43: BUNKER_PC_VER _4h. Simulação determinística de pior caso, para um vazamento de 404 m^3 de Óleo Bunker, no Porto de Natal, para o período de verão, após 4 h do início do vazamento. 44

Figura 44: BUNKER_PC_VER _5h. Simulação determinística de pior caso, para um vazamento de 404 m^3 de Óleo Bunker, no Porto de Natal, para o período de verão, após 5 h do início do vazamento. 45

Figura 45: BUNKER_PC_VER _6h. Simulação determinística de pior caso, para um vazamento de 404 m^3 de Óleo Bunker, no Porto de Natal, para o período de verão, após 6 h do início do vazamento. 45

Figura 46: BUNKER_PC_VER _7h. Simulação determinística de pior caso, para um vazamento de 404 m^3 de Óleo Bunker, no Porto de Natal, para o período de verão, após 7 h do início do vazamento. 46

Figura 47: BUNKER_PC_VER _8h. Simulação determinística de pior caso, para um vazamento de 404 m^3 de Óleo Bunker, no Porto de Natal, para o período de verão, após 8 h do início do vazamento. 46

Figura 48: BUNKER_PC_VER _9h. Simulação determinística de pior caso, para um vazamento de 404 m^3 de Óleo Bunker, no Porto de Natal, para o período de verão, após 9 h do início do vazamento. 47

Figura 49: BUNKER_PC_VER _10h. Simulação determinística de pior caso, para um vazamento de 404 m^3 de Óleo Bunker, no Porto de Natal, para o período de verão, após 10 h do início do vazamento. 47

Figura 50: BUNKER_PC_VER _11h. Simulação determinística de pior caso, para um vazamento de 404 m^3 de Óleo Bunker, no Porto de Natal, para o período de verão, após 11 h do início do vazamento. 48

Figura 51: BUNKER_PC_ INV _1h. Simulação determinística de pior caso, para um vazamento de 404 m^3 de Óleo Bunker, no Porto de Natal, para o período de inverno, após 1 h do início do vazamento. 48

Figura 52: BUNKER_PC_ INV _2h. Simulação determinística de pior caso, para um vazamento de 404 m^3 de Óleo Bunker, no Porto de Natal, para o período de inverno, após 2 horas do início do vazamento.....49

Figura 53: BUNKER_PC_ INV _3h. Simulação determinística de pior caso, para um vazamento de 404 m^3 de Óleo Bunker, no Porto de Natal, para o período de inverno, após 3 h do início do vazamento. 49

Figura 54: DIESEL_PC_VER_1h. Simulação determinística de pior caso, para um vazamento de 150 m^3 de Óleo Diesel Marítimo, no Porto de Natal, para o período de verão, após 1 h do início do vazamento. 50

Figura 55: DIESEL_PC_VER_2h. Simulação determinística de pior caso, para um vazamento de 150 m^3 de Óleo Diesel Marítimo, no Porto de Natal, para o período de verão, após 1 h do início do vazamento. 50

Figura 56: DIESEL_PC_VER_3h. Simulação determinística de pior caso, para um vazamento de 150 m^3 de Óleo Diesel Marítimo, no Porto de Natal, para o período de verão, após 1 h do início do vazamento. 51

Figura 57: DIESEL_PC_VER_4h. Simulação determinística de pior caso, para um vazamento de 150 m^3 de Óleo Diesel Marítimo, no Porto de Natal, para o período de verão, após 1 h do início do vazamento. 51

Figura 58: DIESEL_PC_VER_5h. Simulação determinística de pior caso, para um vazamento de 150 m^3 de Óleo Diesel Marítimo, no Porto de Natal, para o período de verão, após 5 h do início do vazamento. 52

Figura 59: DIESEL_PC_VER_6h. Simulação determinística de pior caso, para um vazamento de 150 m^3 de Óleo Diesel Marítimo, no Porto de Natal, para o período de verão, após 6 h do início do vazamento. 52

Figura 60: DIESEL _PC_ INV _1h. Simulação determinística de pior caso, para um vazamento de 150 m^3 de Óleo Diesel Marítimo, no Porto de Natal, para o período de inverno, após 1 h do início do vazamento.....53

Figura 61: DIESEL _PC_ INV _2h. Simulação determinística de pior caso, para um vazamento de 150 m^3 de Óleo Diesel Marítimo, no Porto de Natal, para o período de inverno, após 2 horas do início do vazamento.....53

Figura 62: DIESEL _PC_ INV _3h. Simulação determinística de pior caso, para um vazamento de 150 m^3 de Óleo Diesel Marítimo, no Porto de Natal, para o período de inverno, após 3 h do início do vazamento.....54

Figura 63: Cenário determinístico de pior caso. BUNKER_PC _VER. Gráfico de balanço de massa....55

Figura 64: Cenário determinístico de pior caso. BUNKER_PC _INV. Gráfico de balanço de massa. ...55

Figura 65: Cenário determinístico de pior caso. DIESEL_PC _VER. Gráfico de balanço de massa. 56

Figura 66: Cenário determinístico de pior caso. DIESEL_PC _INV. Gráfico de balanço de massa.....56

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Constantes harmônicas de maré obtidas para a extremidade norte da fronteira do modelo hidrodinâmico. 14

Tabela 2: Constantes harmônicas de maré obtidas para a extremidade sul da fronteira do modelo hidrodinâmico. 15

Tabela 3: Índices estatísticos de qualidade utilizados na análise quantitativa de performance do modelo hidrodinâmico. 16

Tabela 4: Diretrizes estatísticas para estabelecer padrões de calibração para um nível mínimo de desempenho para modelos hidrodinâmicos estuarinos. 16

Tabela 5: Coordenadas geográficas do ponto de risco (datum WGS 84). 24

Tabela 6: Cenários considerados nas simulações probabilísticas de derrames de óleo. 29

1. INTRODUÇÃO

Um requisito fundamental para a implementação de uma resposta bem sucedida a um derramamento de óleo em ambiente marinho é a capacidade de mobilizar os recursos adequados para as regiões em risco antes de o produto atingir a costa. A chave fundamental para alcançar esse objetivo é conhecer o tempo necessário para o toque na costa, a localização e extensão das áreas atingidas, bem como o estado físico do óleo que chegará às regiões sensíveis. Os modelos computacionais de deriva de óleo são a ferramenta ideal para apoiar operações de combate a derramamentos, dando informações sobre a trajetória e destino de hidrocarbonetos no ambiente marinho, o impacto na costa e as propriedades físicas do óleo.

No presente documento são apresentados os procedimentos de implementação e os resultados dos modelos hidrodinâmico e de dispersão de óleo no mar, utilizados para a simulação de cenários hipotéticos de derramamentos ocorrendo no Porto de Natal, no Estado do Rio Grande Norte.

As simulações de deriva de mancha de óleo foram conduzidas nos modos probabilístico e determinístico, com critérios de parada e volumes definidos de acordo com a legislação nacional que rege a atividade, principalmente a Resolução CONAMA 293, Resolução CONAMA 398 e IT ELPN/IBAMA no. 023/02, que versa sobre as diretrizes para a apresentação da modelagem hidrodinâmica e de óleo no mar no contexto do licenciamento ambiental.

A modelagem hidrodinâmica foi realizada com o Delft3D-FLOW, modelo numérico desenvolvido pela Deltares, na Holanda, considerado uma das ferramentas mais avançadas na atualidade para simulação de sistemas oceânicos, costeiros, estuarinos e fluviais.

Para a simulação da trajetória e destino do óleo derramado, foi utilizado o modelo *OSIS* (“Oil Spill Information System”), desenvolvido pela *British Maritime Technology* (BMT) em conjunto com o *Warren Spring Laboratory*, do Reino Unido. O *OSIS* é utilizado mundialmente por uma variedade de usuários finais, incluindo diversas organizações de resposta a derramamentos, como a *UK Marine Pollution Control Unit* (MPCU), órgãos governamentais (por exemplo, Oman) e companhias de petróleo, tais como Shell, British Petroleum, Total e Maxus.

1.1 ÁREA DE ESTUDO

O Porto de Natal está localizado na margem direita do Rio Potengi, a 3 km de sua foz, no Município de Natal, Estado do Rio Grande Norte, nas seguintes coordenadas geográficas: Latitude: 5° 46’ 24” e Longitude: 35° 12’ 20”. (Figura 1). É administrado pela Companhia Docas do Rio Grande do Norte (CODERN). Está instalado no bairro da Ribeira, na Zona Leste da cidade.



Figura 1: Área de Estudo: Porto de Natal, localizado na margem direita do Rio Potengi, a 3 km de sua foz, no Município de Natal, Estado do Rio Grande Norte, nas seguintes coordenadas geográficas: Latitude: 5° 46’ 24” e Longitude: 35° 12’ 20”.

É o porto sul-americano mais próximo do continente europeu, fazendo ligação com portos das nações dos cinco continentes. Foi criado em 21 de outubro de 1932.

2. COMPILAÇÃO, PROCESSAMENTO E ANÁLISE DE DADOS OCEANOGRÁFICOS E METEOROLÓGICOS

Nesta fase do estudo são apresentados os resultados do processo de compilação, processamento e análise dos dados oceanográficos, hidrológicos e meteorológicos disponíveis para a região, os quais foram utilizados para (1) caracterização do ambiente e entendimento dos principais processos atuantes; (2) calibração do modelo hidrodinâmico e (3) fornecer as condições de contorno para os modelos implementados.

2.1 DADOS DE MARÉ

Os dados de maré analisados foram obtidos junto ao Banco Nacional de Dados Oceanográficos (BNDO) do Centro de Hidrografia da Marinha (CHM), referentes à estação maregráfica Porto de Natal (no. 30460).

As medições de maré foram realizadas entre os dias 14/07/2003 e 15/08/2003, com o uso de um marégrafo de boia e contrapeso, instalado nas seguintes coordenadas geográficas: Latitude: 05° 46,3' S e Longitude: 35° 12,3' O (Figura 2).



Figura 2: Localização da estação maregráfica Porto de Natal (no. 30460) do Centro de Hidrografia da Marinha, com dados disponíveis para o periodo compreendido entre os dias 14/07/2003 e 15/08/2003.

Na Figura 3 é apresentada a maré total (painel superior), maré meteorológica (painel central) e maré astronômica (painel inferior) dos dados medidos. A maré meteorológica foi separada do registro através da utilização de um filtro passa-baixa do tipo Godin ($A_{25}^2A_{24}/(25^224)$) (EMERY; THOMSON, 2001).

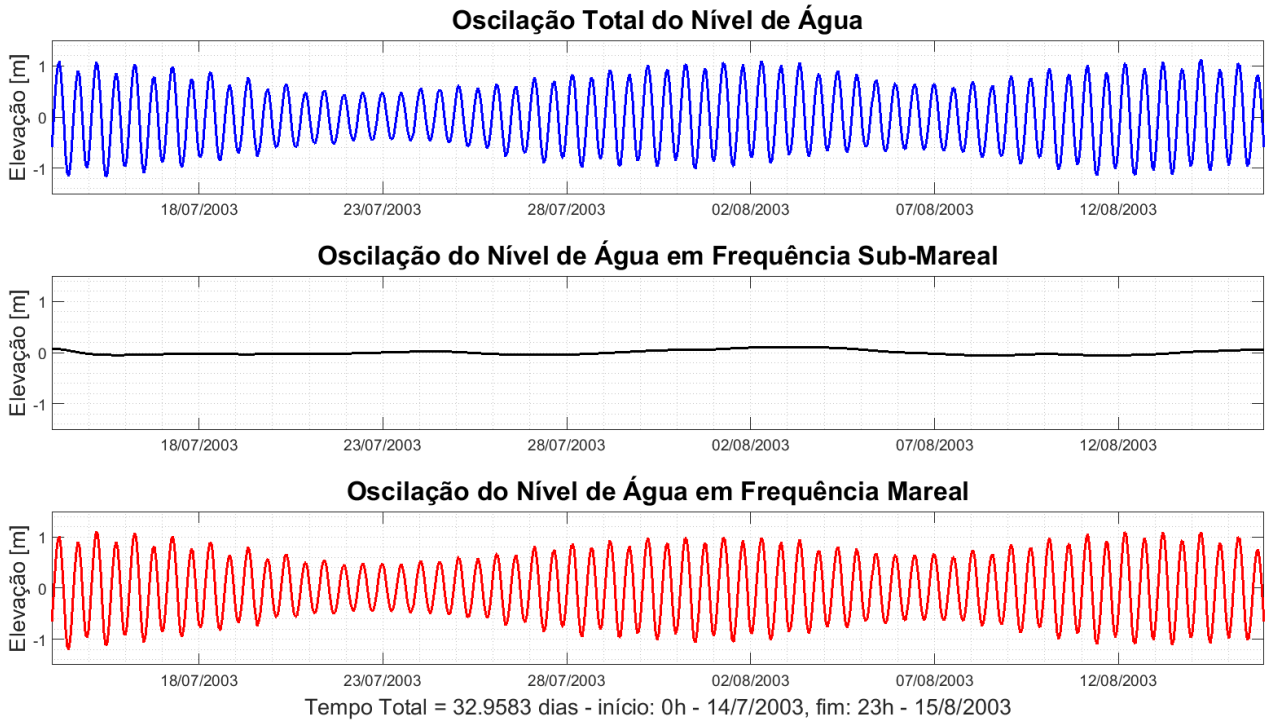


Figura 3: Maré total (painel superior), maré meteorológica (painel central) e maré astronômica (painel inferior) medida no Porto de Natal.

Na Figura 4 é apresentado o espectro de potência da maré medida no Porto de Natal, através do qual é possível identificar a energia contida em cada banda de frequência, dada em ciclos por dia (cpd).

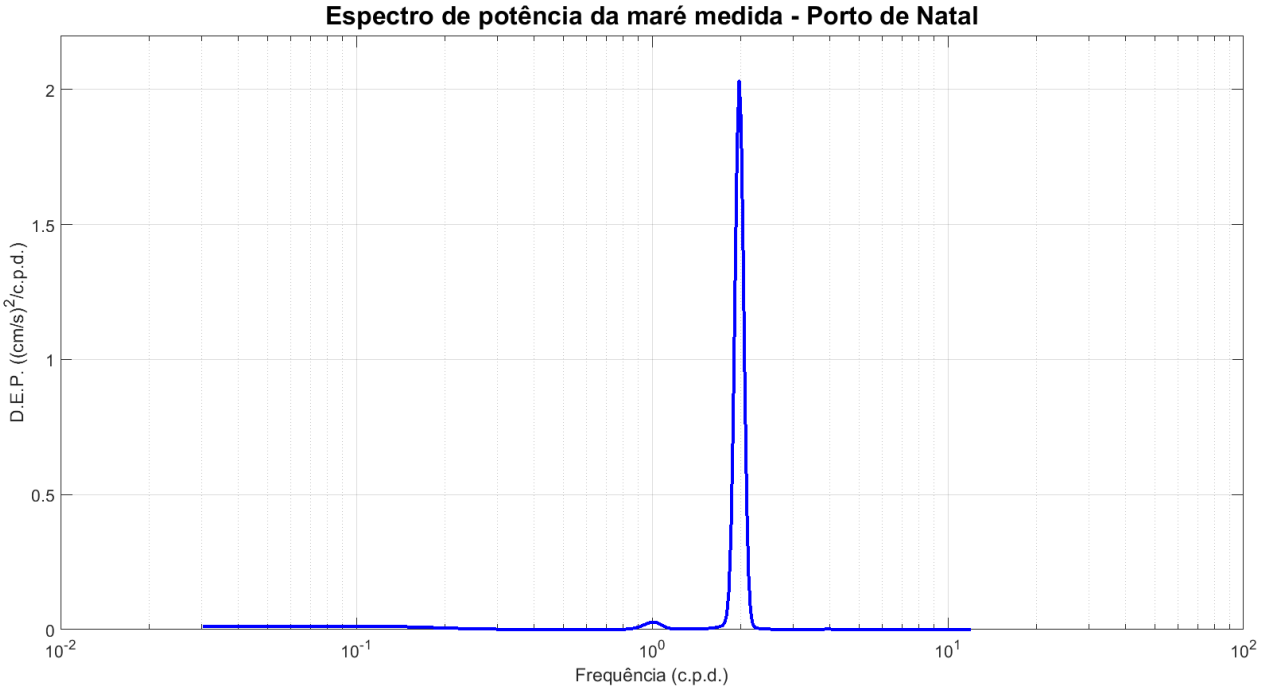


Figura 4: Espectro de potência da maré medida no Porto de Natal.

Conforme pode ser observado na Figura 4, a maior parte da energia das marés na região está contida na banda de frequência de 2 ciclos por dia (semi-diurna), seguida, em ordem de magnitude, pelo pico de 1 cpd. A energia presente na mais baixa frequência (1 ciclo a cada 8 ou 9 dias) e associada a eventos meteorológicos, possui energia insignificante quando comparada com a energia da maré astronômica e, conforme apresentado na Figura 3 (painel central), foi gerada por elevações inferiores a 0,15 m durante o período de medição.

2.2 DADOS DE VENTO

Para caracterização do regime de ventos na região do Porto de Natal, foram utilizadas séries temporais de reanálise provenientes dos programas CFSR e CFSv2, disponibilizadas pelo *National Centers for Environmental Prediction* (NCEP), do *National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA)*. Os programas utilizam um conjunto de métodos e ferramentas considerados estado-da-arte em análise e previsão, incorporando procedimentos de assimilação de dados para o período compreendido entre 1º janeiro de 1979 às 06:00 h e 1º de janeiro de 2011 às 00:00 h (32 anos) (CFSR), e de 1º de janeiro de 2011 às 06:00 h até o presente (CFSv2).

As informações de velocidade e direção dos ventos foram obtidas a 10 m de altitude, com resolução temporal de 6 h.

Os dados do CFSR (1979-2011) foram extraídos a partir de uma grade com resolução horizontal de 0,312° x 0,312°, em um ponto localizado nas seguintes coordenadas geográficas: Latitude: 5,77 ° S e 35° O.

Os dados do CFSv2 (2011-2020) foram extraídos a partir de uma grade com resolução horizontal de 0,205° x 0,205°, em um ponto localizado nas seguintes coordenadas geográficas: Latitude: 5,62° S, Longitude: 34,97° O.

Na Figura 5 é apresentada a rosa dos ventos elaborada a partir desse conjunto de informações, para período compreendido entre 1° de janeiro de 1979 e 1° de outubro de 2019.

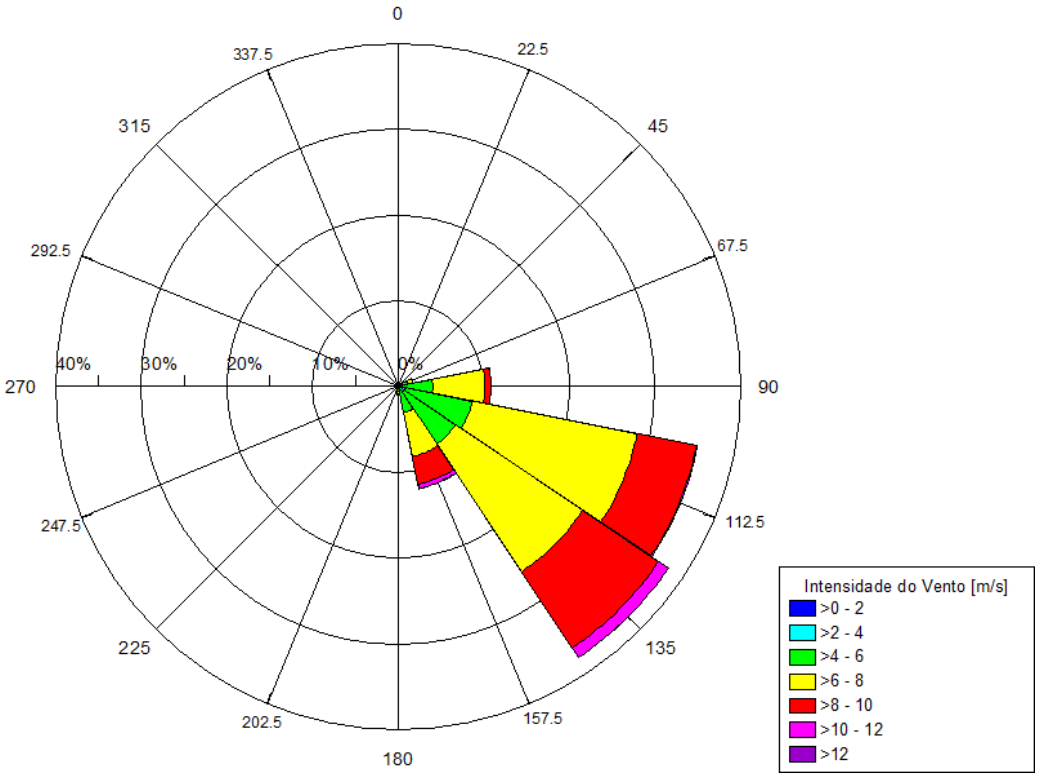


Figura 5: Rosa dos ventos elaborada a partir dos dados de reanálise do programa CFSR para o compreendido entre 1° de janeiro de 1979 e 1° de outubro de 2019 (convenção meteorológica).

A cidade de Natal esta sob o domínio dos ventos alísios de sudeste. Os ventos mais frequentes na região são provenientes de SE, ESE e SSE, respectivamente. Os ventos de maior intensidade são provenientes de SE.

Na Figura 6 é apresentado o diagrama de ocorrência conjunta de velocidade e direção dos ventos na região do Porto de Natal para o período compreendido entre 1° de janeiro de 1979 e 1° de outubro de 2019 (convenção meteorológica).

	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	Total	Porc.
0.0-1.0	1	1	1	3	5	1	5	4	2		1	1		1	1		27	0.045
1.0-2.0	2	5	8	9	14	22	21	22	8	6	5	2	1	5	1	4	135	0.227
2.0-3.0	2	14	18	52	68	76	81	68	22	9	1	2	1	2	2		418	0.702
3.0-4.0	4	12	40	110	228	432	366	178	54	11	3	1	2	1	1	2	1445	2.427
4.0-5.0	1	9	35	203	623	1348	1232	535	90	12	4	2	2				4096	6.88
5.0-6.0		1	38	281	1442	3328	3042	1030	134	7		2		1			9306	15.632
6.0-7.0		2	19	277	2037	5714	4980	1523	110	2							14664	24.632
7.0-8.0	1		8	117	1604	5970	5662	1582	110	1							15055	25.289
8.0-9.0				9	401	3360	4279	1270	55	1					1		9376	15.75
9.0-10.0					20	891	2125	710	28								3774	6.339
10.0-11.0					2	74	688	224	12								1000	1.68
11.0-12.0						5	123	79	2	1							210	0.353
12.0-13.0						1	3	18	1								23	0.039
13.0-14.0							1	1									2	0.003
14.0-15.0															1		1	0.002
Total	11	44	167	1061	6444	21222	22608	7244	628	50	14	10	6	10	7	6	59532	
Porc.	0.02	0.07	0.28	1.78	10.82	35.65	37.98	12.17	1.05	0.08	0.02	0.02	0.01	0.02	0.01	0.01		

Figura 6: Ocorrência conjunta de velocidade e direção dos ventos na região do Porto de Natal. Dados de reanálise provenientes do programa CFSR e CFSv2/NOAA, para o compreendido entre 1° de janeiro de 1979 e 1° de outubro de 2019 (convenção meteorológica).

2.3 DADOS DE DESCARGA FLUVIAL

Dados de descarga fluvial do Rio Potengi foram obtidos junto à Agência Nacional de Águas (ANA), para a estação fluviométrica de Telha (código 38380000).

Para caracterização do regime hidrológico do rio, foram analisados os dados disponíveis para o período compreendido entre março de 1973 e setembro de 2014.

Na Figura 7 são apresentadas as médias mensais de descarga fluvial obtidas entre 1973 e 2014.

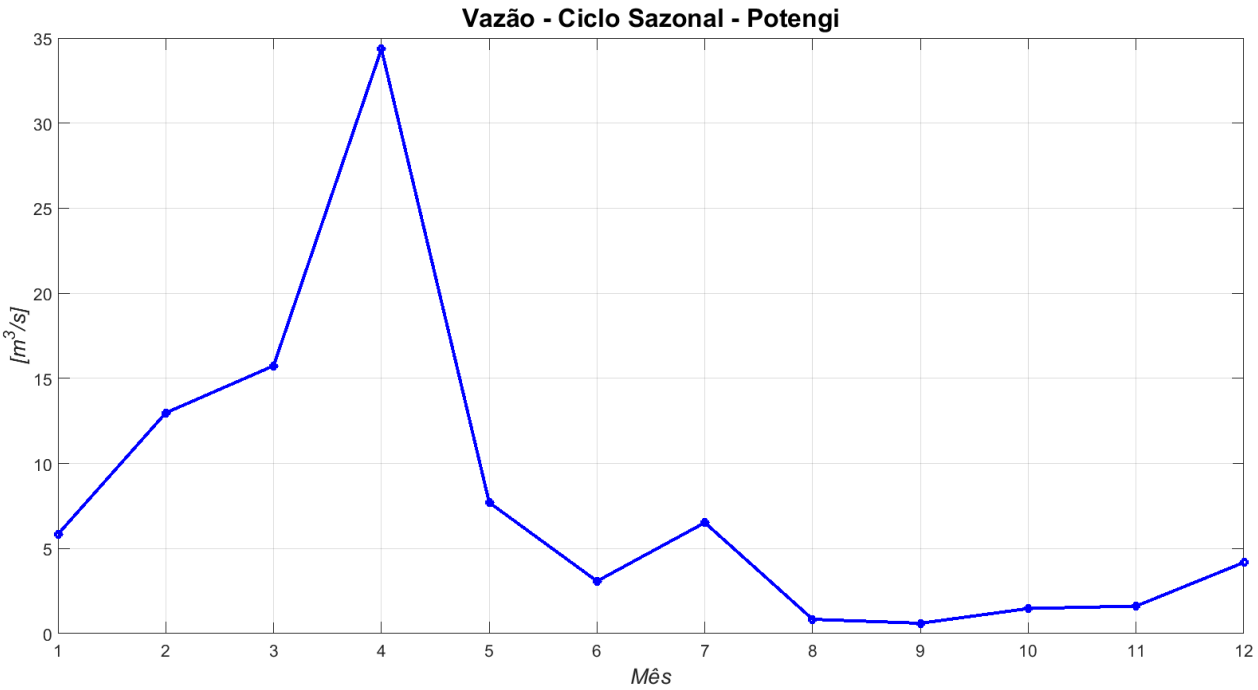


Figura 7: Médias mensais de descarga fluvial, obtidas entre 1973 e 2014. Estação fluviométrica de Telha (Rio Potengi).

Os meses de fevereiro, março e abril possuem as mais elevadas vazões médias. Os meses de agosto, setembro e outubro apresentam as mais baixas vazões médias. As descargas fluviais da região são, em geral, baixas (médias mensais de no máximo 35 m^3/s).

3. MODELAGEM HIDRODINÂMICA

3.1 DESCRIÇÃO DO MODELO DELFT3D-FLOW

O modelo Delft3D-FLOW é um programa de simulação multidimensional (2D e 3D) dos processos hidrodinâmicos (e de transporte), que calcula o fluxo não-estacionário e os fenômenos de transporte resultantes de forçantes oceânicas, meteorológicas ou fluviais, em grades retilíneas ou curvilineares, ajustadas ao contorno.

A equação vertical de momento é reduzida à relação de pressão hidrostática e as acelerações verticais são assumidas como sendo pequenas em relação à aceleração da gravidade. Isso faz com que o Delft3D-FLOW seja adequado para a predição de fluxos em mares rasos, áreas costeiras, estuários, lagos, rios e lagoas.

A equação de momento nas direções *x* e *y* são dadas por:

$$\frac{\partial u}{\partial t} + u\frac{\partial u}{\partial x} + v\frac{\partial u}{\partial y} + g\frac{\partial \eta}{\partial x} - fv + \frac{\tau_{bx}}{\rho_w(d+\eta)} - \frac{F_x}{\rho_w(d+\eta)} - v\left(\frac{\partial^2 u}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 u}{\partial y^2}\right) = 0$$

$$\frac{\partial v}{\partial t} + u\frac{\partial v}{\partial x} + v\frac{\partial v}{\partial y} + g\frac{\partial \eta}{\partial x} - fu + \frac{\tau_{by}}{\rho_w(d+\eta)} - \frac{F_y}{\rho_w(d+\eta)} - v\left(\frac{\partial^2 v}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 v}{\partial y^2}\right) = 0$$

onde:

d = cota batimétrica com relação à Referência de Nível (RN) do modelo;

f = coeficiente de Coriolis;

$F_{x,y}$ = componentes x e y de forças externas;

u, v = velocidades promediadas na vertical (m/s);

ρ_w = massa específica da água;

v = viscosidade turbulenta (m^2/s);

η = cota instantânea do nível d'água em relação à RN do modelo;

g = aceleração da gravidade (m/s²);

$\tau_{b\,x,y}$ = componentes x e y da tensão de atrito no fundo.

A equação da continuidade integrada na vertical é dada por:

$$\frac{\partial \eta}{\partial t} + \frac{\partial (d+\eta)u}{\partial x} + \frac{\partial (d+\eta)v}{\partial y} = 0$$

No Delft3D-FLOW, o conjunto de equações diferenciais parciais, em combinação com um conjunto apropriado de condições iniciais e de fronteira para níveis d'água e velocidades horizontais, é resolvido através do método de diferenças finitas.

O modelo possui um longo histórico de bem sucedidas aplicações em ambientes costeiros ao redor do mundo e foi intensivamente validado através de experimentos de campo e laboratório.

Detalhes sobre as áreas de aplicação, processos físicos, equações governantes e aspectos numéricos do modelo são fornecidas em Deltares (2014b).

3.2 DISCRETIZAÇÃO DO DOMÍNIO DE CÁLCULO E BATIMETRIA

A grade de cálculo criada para resolver os processos de circulação no interior do Estuário do Rio Potengi e Plataforma Continental interna adjacente possui 369x261 elementos de cálculo, com resolução espacial de aproximadamente 60 m (Figura 8 e Figura 9). A grade implementada representou um compromisso entre os objetivos do projeto, a manutenção da capacidade computacional a níveis aceitáveis e a descrição dos processos hidrodinâmicos mais relevantes para a região de interesse (induzidos pela maré, descarga fluvial e ventos atuantes na superfície da água).

O limite superior do estuário foi estabelecido de forma a permitir a resolução adequada dos processos de propagação da onda de maré no seu interior, garantindo, concomitantemente, que o volume de controle seja suficiente para a representação do prisma de maré.



Figura 8: Grade numérica do modelo hidrodinâmico Delft3D-FLOW, elaborada par resolver os processso de circulação no interior do Estuário do Rio Potengi e Plataforma Continental interna adjacente.

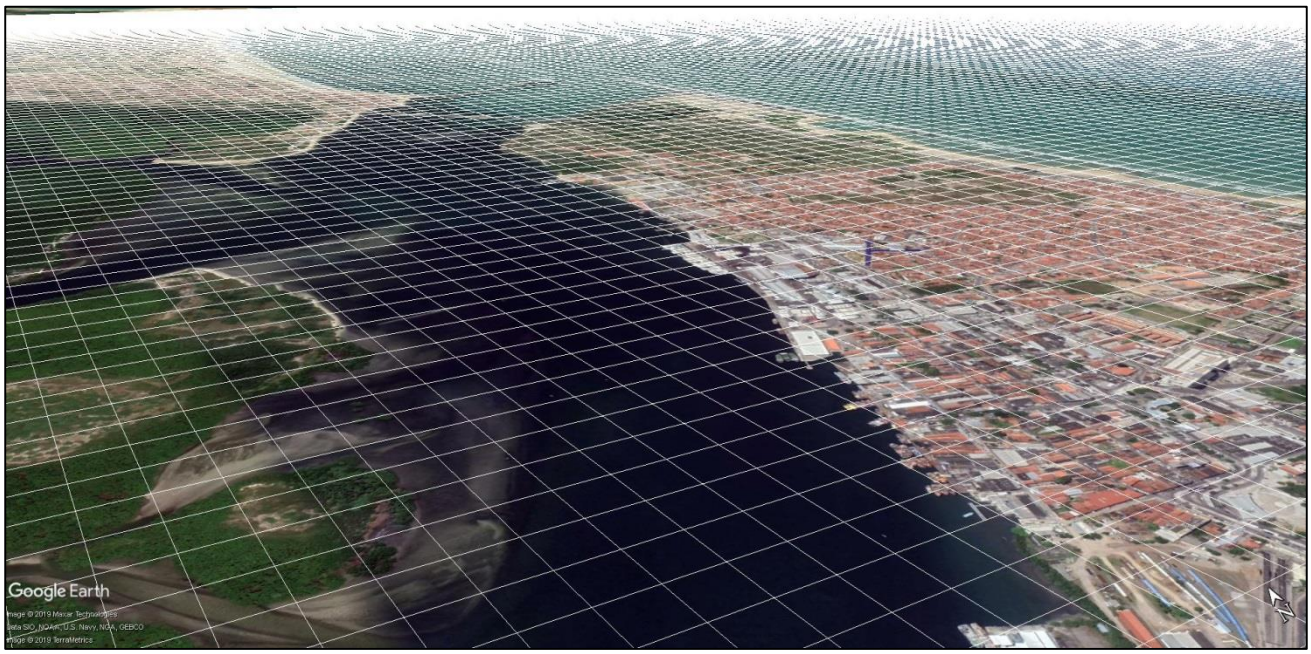


Figura 9: Detalhe da grade numérica do modelo hidrodinâmico Delft3D-FLOW nas proximidades do Porto de Natal.

Os dados de profundidade foram obtidos através da digitalização dos valores de batimetria das cartas náuticas da DHN[1] disponíveis para a região. Para a região estuarina e fluvial não hidrografada, as profundidades foram arbitradas a partir de informações obtidas em Scudelari et.al (2008).

[1] Diretoria de Hidrografia e Navegação da Marinha do Brasil.

Importante salientar que as profundidades do alto estuário foram inferidas com base em mapas batimétricos fornecidos em estudos anteriores e, de acordo com os resultados das calibrações do modelo hidrodinâmico, permitiram a resolução adequada do prisma de maré e hidrodinâmica do estuário.

O conjunto de dados de batimetria foi interpolado para projeção na grade numérica do modelo, através de triangulação linear. Os resultados são apresentados na Figura 10.

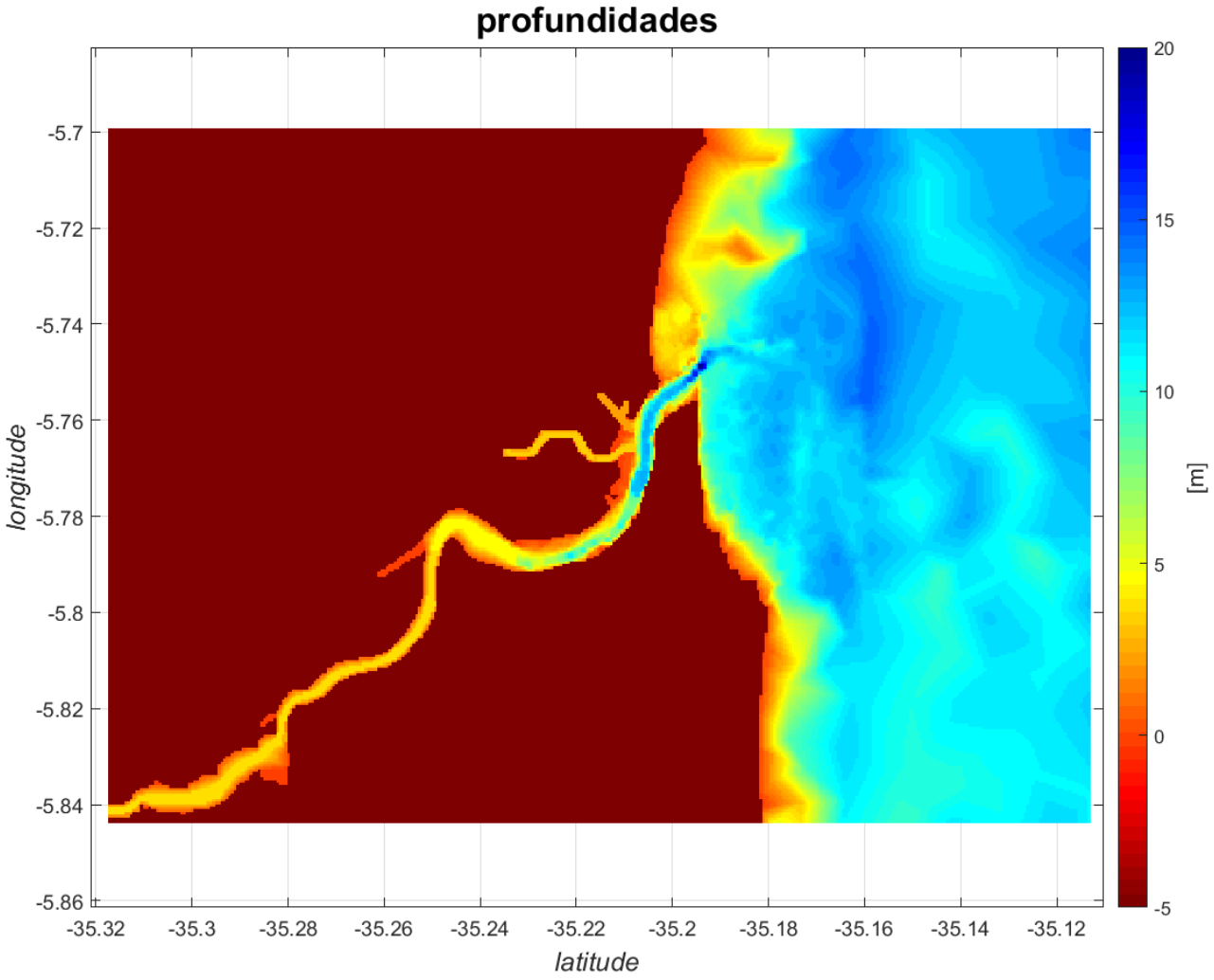


Figura 10: Profundidades interpoladas e projetadas na grade de cálculo do modelo hidrodinâmico implementado.

3.3 DADOS DE ENTRADA E CALIBRAÇÃO DO MODELO HIDRODINÂMICO

A calibração do modelo hidrodinâmico foi realizada a partir da comparação dos resultados das simulações com os dados de maré medidos no Porto de Natal, fornecidos pelo CHM (item 2.1 deste relatório).

Na fronteira oceânica aberta do modelo foram utilizadas como forçantes as constantes harmônicas de maré de obtidas do modelo global de marés TPXO. O TPXO é uma série de modelos globais de marés oceânicas, que melhor se ajusta, pelo método dos mínimos quadrados, às equações das marés de Laplace e dados de altimetria por satélite. Os métodos usados são descritos em detalhe por Egbert e Erofeeva (2002).

As marés do modelo TPXO são fornecidas como amplitudes complexas de elevação da superfície do mar, sendo oito componentes harmônicas primárias (M2, S2, N2, K2, K1, O1, P1, Q1), duas de longo período (Mf, Mm) e 3 não-lineares (M4, MS4, MN4).

Na Tabela 1 e Tabela 2 são apresentadas as amplitudes e fases das componentes obtidas no extremo norte e extremo sul da fronteira leste do modelo Delft3D-Flow, respectivamente.

Tabela 1: Constantes harmônicas de maré obtidas para a extremidade norte da fronteira do modelo hidrodinâmico.

Constituinte/Componente	Amplitude (m)	Fase (graus)
M2	0,799	205,377
S2	0,273	224,941
N2	0,165	192,799
K2	0,078	220,388
K1	0,051	274,857
O1	0,052	202,010
P1	0,016	266,261
Q1	0,014	165,564
Mf	0,017	359,536
Mm	0,008	355,008
M4	0,002	56,929
MS4	0,004	154,088
MN4	0,004	26,797

Tabela 2: Constantes harmônicas de maré obtidas para a extremidade sul da fronteira do modelo hidrodinâmico.

Constituinte/Componente	Amplitude (m)	Fase (graus)
M2	0,794	204,971
S2	0,272	224,368
N2	0,164	192,464
K2	0,077	219,819
K1	0,051	274,816
O1	0,052	201,016
P1	0,016	266,183
Q1	0,014	164,583
Mf	0,017	359,559
Mm	0,008	355,003
M4	0,002	50,962
MS4	0,004	153,094
MN4	0,004	26,412

Na fronteira aberta relativa ao Rio Potengi, foram utilizadas as vazões médias mensais obtidas a partir das análises estatísticas realizadas para os dados de descarga fluvial obtidos junto à ANA (item 2.3 deste relatório). Os demais rios afluentes não foram considerados na modelagem pelo fato de o afluxo de água doce ao estuário não ser suficiente par modificar o padrão de circulação das águas do mesmo (SCUDELARI et.al, 2008).

O modelo foi inicializado “a frio” (*cold start*), com valores de velocidade e nível iguais a zero. O tempo de estabilização foi de aproximadamente 48 hs.

O processo de calibração consistiu no ajuste sistemático dos principais parâmetros físicos do modelo, principalmente coeficiente de fricção com o fundo e arraste pelo vento, objetivando a melhor representação da hidrodinâmica do estuário.

A calibração do modelo hidrodinâmico foi realizada a partir da comparação dos resultados das simulações com os dados de maré medidos em campo.

Uma análise quantitativa do erro, acurácia e incerteza, foi realizada de modo a definir uma métrica de julgamento da performance do modelo.

Para cumprir com esse objetivo, foram calculados os índices estatísticos de qualidade apresentados na Tabela 3.

Tabela 3: Índices estatísticos de qualidade utilizados na análise quantitativa de performance do modelo hidrodinâmico.

Índice de Qualidade	Nome	Fórmula
Acurácia	Raiz do Erro Médio Quadrático	$\mathrm{RMSE} = \sqrt{\frac{1}{N_i}\sum_{i=1}^{N_i}(S_i - O_i)^2}$
(Viés) Bias	Viés Médio	$\mathrm{Bias} = \sum_{i=1}^{N_i}\frac{1}{N_i}(S_i - O_i)^2$
Correlação	Coeficiente de Correlação Produto-Momento (Pearson)	$R = \frac{\sum_{i=1}^{N_i}(S_i - \bar{S}_i)(O_i - \bar{O}_i)}{\sqrt{\sum_{i=1}^{N_i}(S_i - \bar{S}_i)^2}\sqrt{\sum_{i=1}^{N_i}(O_i - \bar{O}_i)^2}}$

* O_i = Observado; S_i = Simulado; N_i = Número Total de Pontos de Dados.

Diretrizes estatísticas para estabelecer padrões de calibração para um nível mínimo de desempenho para modelos hidrodinâmicos estuarinos são resumidos na Tabela 4 e baseiam-se, em parte, nas recomendações de Evans (1992) e Bartlett (1998).

Tabela 4: Diretrizes estatísticas para estabelecer padrões de calibração para um nível mínimo de desempenho para modelos hidrodinâmicos estuarinos.

Previsão do Modelo	RMSE	Bias	R
Nível D'água Estuarino	±0,1 m (boca); ±0,3 m (cabeçeira) ou 10 % do nível medido (maré de sizígia); ±15 % (maré de quadratura)	<0,20	>0,95

O resultado satisfatório da calibração foi obtido com a utilização dos seguintes valores para os coeficientes de rugosidade do fundo, arraste pelo vento e viscosidade horizontal:

- coeficiente de Chèzy: 65 $m^{0,5}/s$;
- coeficiente de arraste pelo vento: 0,002 (adimensional);
- coeficiente de viscosidade turbulenta horizontal: 0,1 m^2/s.

O coeficiente de Chèzy utilizado corresponde ao valor dado por *default* no modelo Delft3D-FLOW, equivalente a um coeficiente de fricção com o fundo de 0,0023, típico de ambientes costeiros e estuarinos compostos por sedimentos arenosos e/ou silto-arenosos (SOULSBY, 1997; GRUNNET et al., 2004).

Na Figura 11 são apresentadas as séries temporais de maré medida e calculada pelo modelo hidrodinâmico implementado. Os valores alcançados para cada índice estatístico de qualidade são apresentados no título do gráfico.

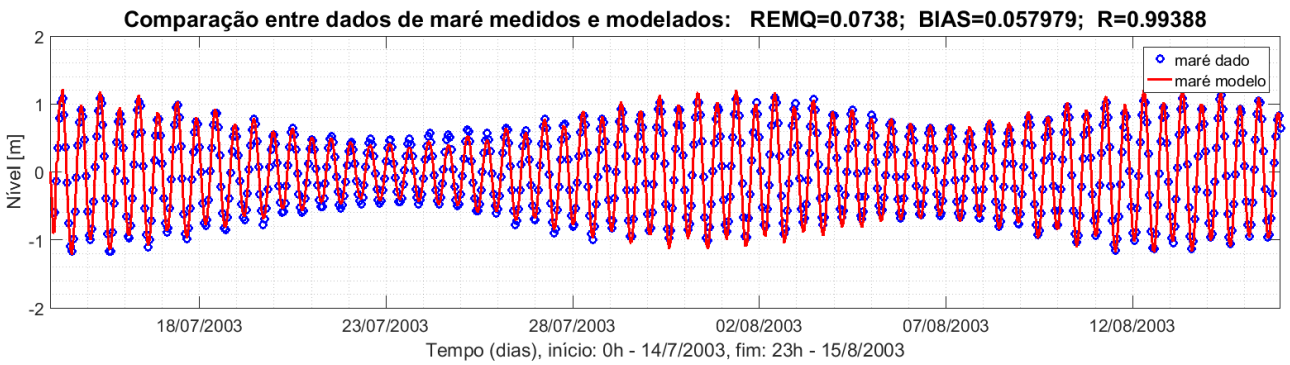


Figura 11: Séries temporais da maré medida e calculada pelo modelo hidrodinâmico implementado no Estuário do Rio Potengi.

Conforme observado no gráfico acima, o modelo foi capaz de representar adequadamente o comportamento das marés da região, atingindo critérios estatísticos de desempenho superiores aos limites estabelecidos na literatura, apresentados na Tabela 4.

Da Figura 12 até a Figura 15 são apresentados exemplos de campos instantâneos de corrente extraídos do modelo hidrodinâmico, para momentos de meia maré enchente e meia maré vazante, na região da desembocadura do Rio Potengi e nas proximidades do Porto de Natal.

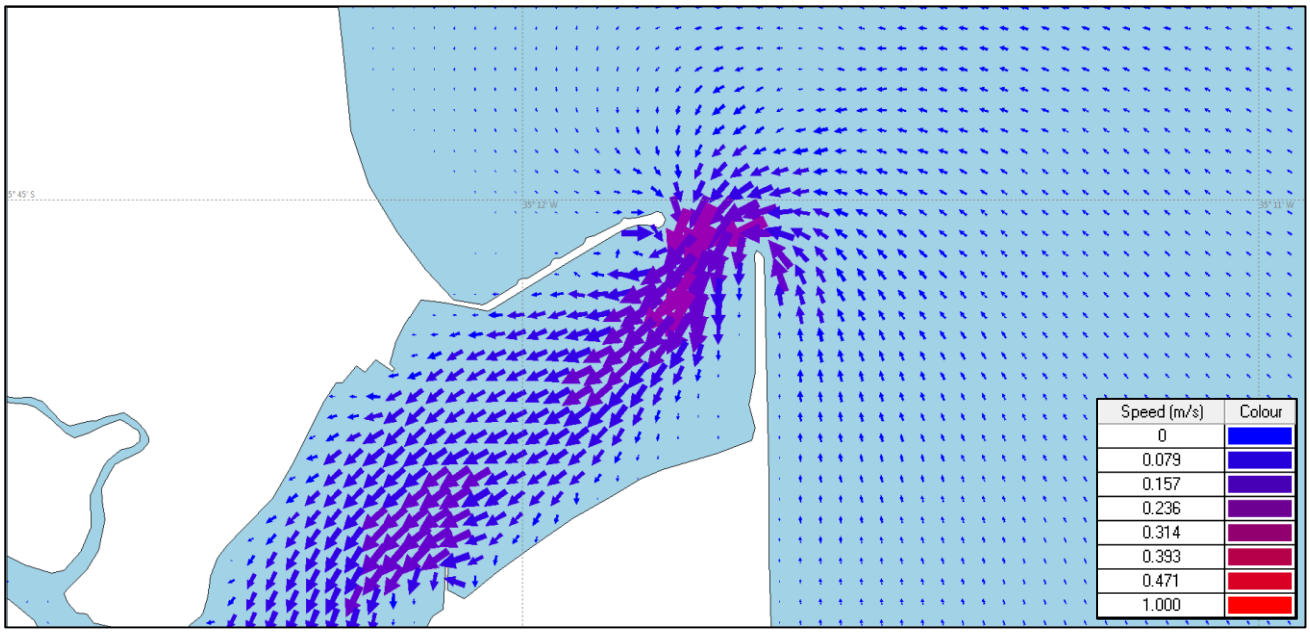


Figura 12: Exemplo de campo instantâneo de correntes de maré enchente nas proximidades da desembocadura do Rio Potengi.

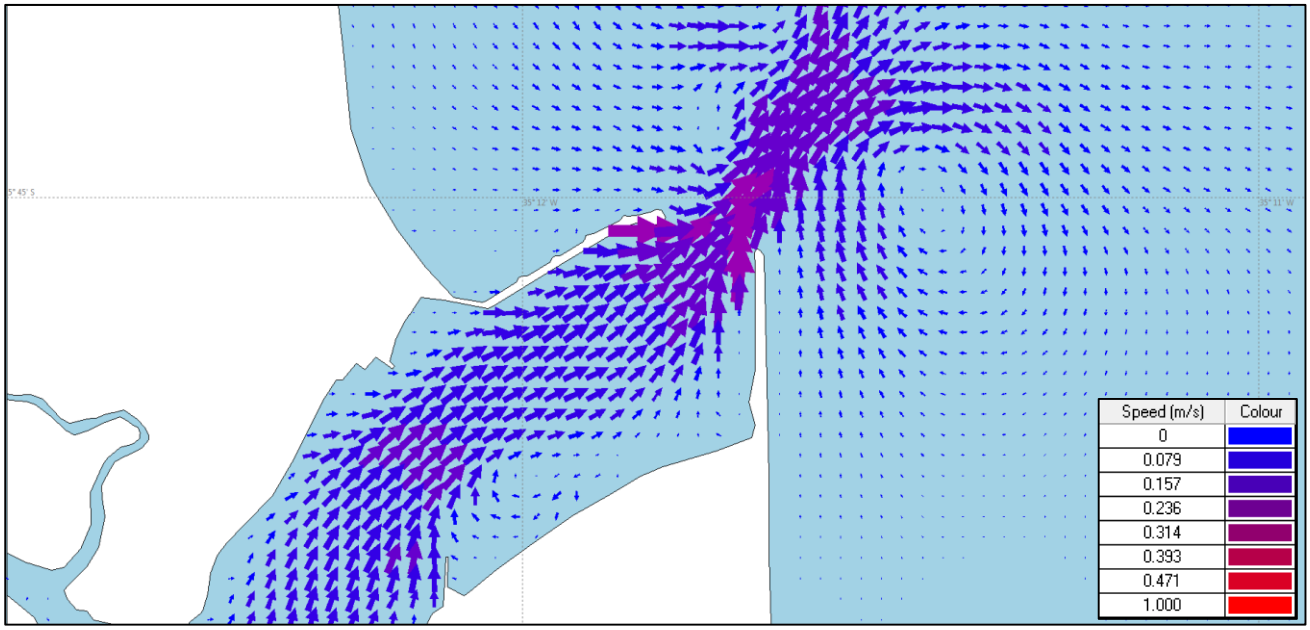


Figura 13: Exemplo de campo instantâneo de correntes de maré vazante nas proximidades da desembocadura do Rio Potengi.

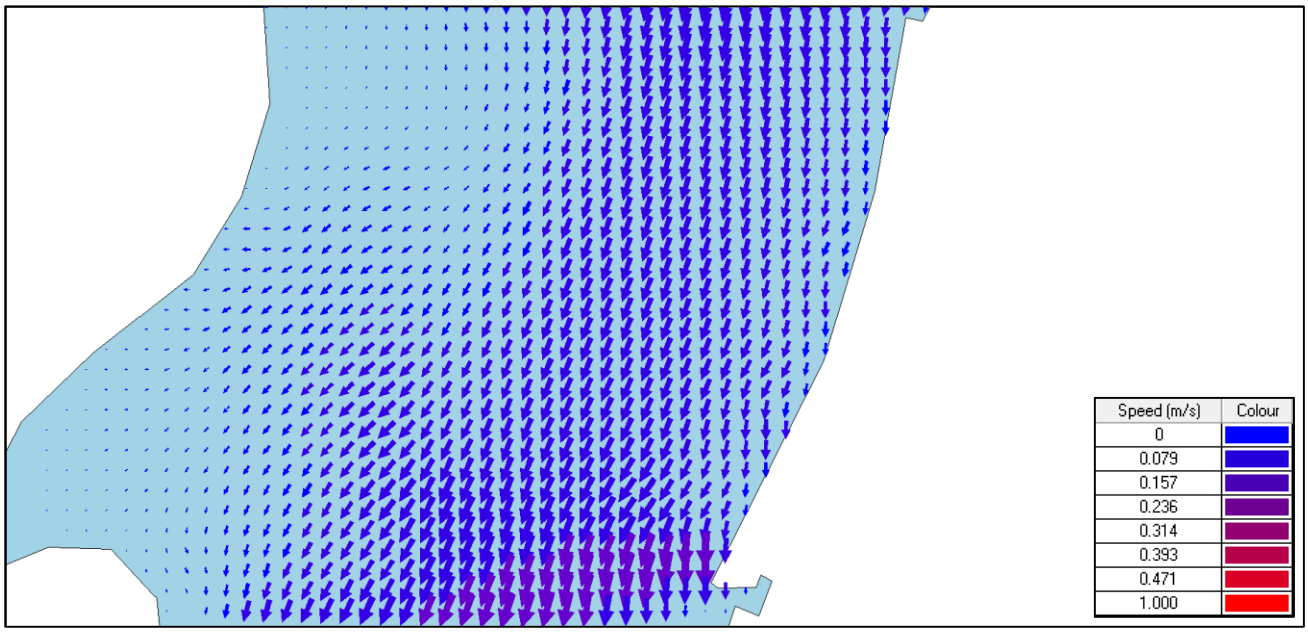


Figura 14: Exemplo de campo instantâneo de correntes de maré enchente, nas proximidades do Porto de Natal.

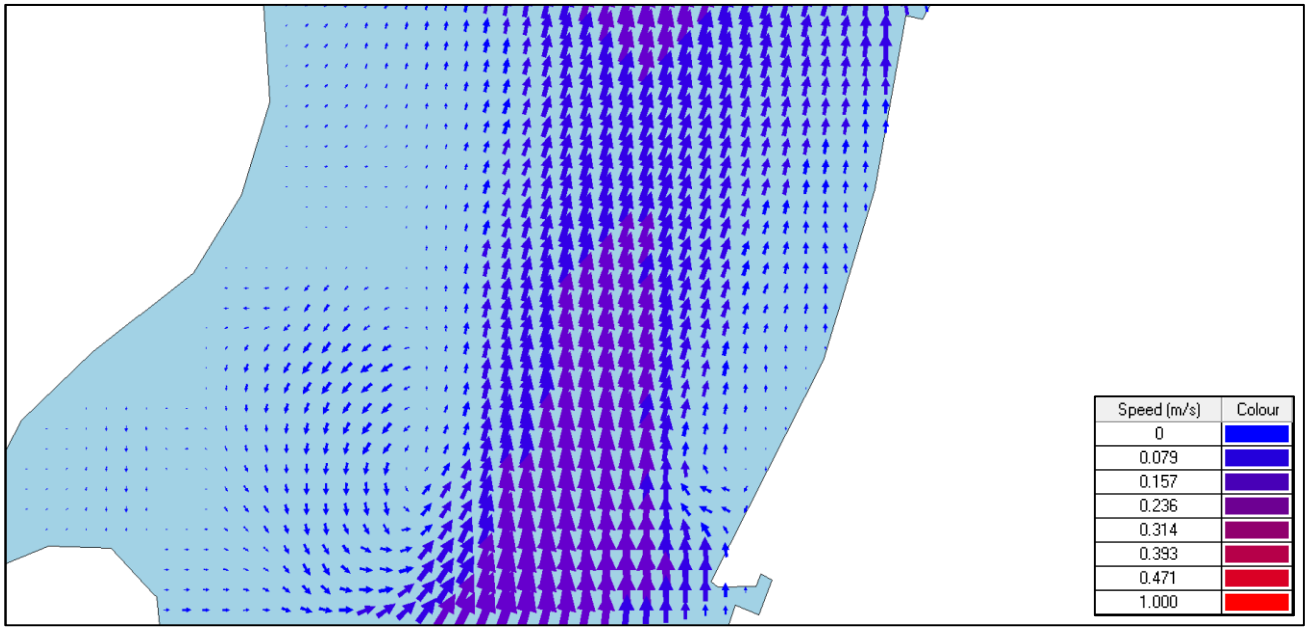


Figura 15: Exemplo de campo instantâneo de correntes de maré vazante, nas proximidades do Porto de Natal.

4. MODELAGEM DE ÓLEO

4.1 DESCRIÇÃO DO MODELO OSIS

Entre 1988 e 1994, o *Warren Spring Laboratory*, do Reino Unido, desenvolveu um conjunto de modelos matemáticos computacionais com o objetivo de prever as consequências de uma série de calamidades ocorridas no mar. Os modelos desenvolvidos predizem a trajetória e o destino de óleos derramados, uma vasta gama de produtos químicos não-persistentes transportados a granel, produtos químicos persistentes e deriva de objetos flutuantes. Em abril de 1994 o *Warren Spring Laboratory* fundiu-se com *AEA Technology (AEAT)* e os modelos foram transferidos para o *AEAT (Centro Nacional de Tecnologia Ambiental)*, onde continuaram a ser desenvolvidos.

Atualmente, o modelo de deriva de óleo, o *Oil Spill Information System (OSIS)*, é executado em ambiente Windows, em qualquer PC ou sistema compatível. O *OSIS* é o resultado de um desenvolvimento conjunto dessas instituições com a *British Maritime Technology (BMT)*. Os outros modelos, denominados coletivamente Eurospill, são executados em ambiente DOS em um PC.

O OSIS está disponível comercialmente e é usado por uma variedade de usuários finais, incluindo diversas organizações de resposta, como a *UK Marine Pollution Control Unit (MPCU)* e *Oil Spill Response*, órgãos do governo (por exemplo, Oman), e pelas companhias de petróleo, tais como Shell, British Petroleum, Total e Maxus na Indonésia. Todas as versões do Eurospill são usadas pelo MPCU e a versão de óleo e produtos químicos não-persistentes foi distribuída a todos os Estados Membros da Comunidade Européia. O *OSIS* é um sistema de modelos que pode ser utilizado em Planos de Contingência, Planos de Emergência com acompanhamento em tempo real, Planos de Emergência Individuais, Relatório de Controle Ambiental e Estudos de Impacto Ambiental (EIA/RIMA) no Brasil e em qualquer região do mundo.

O objetivo mais comum de um modelo de deriva de óleo ou vazamento de produto químico é o de prever a trajetória e o destino da mancha e é particularmente valioso quando uma indicação das áreas litorâneas ameaçadas é obtida. Uma mancha presente em mar aberto pode impactar o litoral a uma distância considerável do local de derrame, ou pode nunca chegar à costa. São muitos os fatores envolvidos, fazendo uma previsão rigorosa um processo complexo. Um modelo pode indicar o resultado mais provável de um derrame, auxiliando no sentido de alertar as autoridades competentes para a limpeza das praias, manguezais e costões rochosos, a colocação de

equipamentos de resposta no mar, em locais apropriados, ou mesmo sugerindo que nenhuma resposta é necessária. Também é importante na determinação da escala de resposta requerida e da quantidade e distribuição do óleo em uma mancha.

No passado, os processos de dispersão e espalhamento de uma mancha foram considerados separadamente. Os trabalhos de Blokker (1964) e Fay (1971), modificados por Lehr et al. (1984), desenvolveram métodos para prever o espalhamento baseados em forças que atuam sobre o petróleo em si. Um regime de três fases foi proposto, com as fases dependendo das forças dominantes de espalhamento (gravidade e tensão superficial) e das forças de retardamento (inércia e viscosa). A técnica assume um espalhamento uniforme em todas as direções, dando, consequentemente, manchas circulares. Modificações de Lehr (op. cit.) para o método permitiram que a forma fosse alterada para algo mais realista, mas as hipóteses continuaram as mesmas. O movimento de uma mancha é adicionado à difusão, com parâmetros ambientais, como velocidade e direção do vento e velocidade e direção das correntes, simplesmente advectando toda a mancha da mesma forma. A simplicidade da abordagem levou à sua adoção generalizada, apesar de existirem poucas evidências concretas para sustentação das formulações. Dados observacionais foram limitados a estudos laboratoriais e em águas calmas e testes de mar posteriormente mostraram que o método é falho para condições típicas e reais. Problemas com a abordagem de Fay (1971) foram amplamente discutidos por Elliott et al. (1986).

Mais recentemente, foi modelada a influência dos processos de difusão na superfície, na camada de cisalhamento, região na qual a turbulência domina a circulação, difusão e dispersão de poluentes. Esta abordagem permite ao modelo incluir, separadamente, a influência dos ventos, ondas e correntes de maré, melhorando sua validade em uma gama de condições ambientais. Ensaios no mar efetuados pelo *Warren Spring Laboratory* mostraram esta abordagem como sendo mais realística, com modelos capazes de simular o movimento e propagação de uma mancha de forma convincente.

O modelo de transporte Eurospill e OSIS foi desenvolvido conjuntamente pelo *Warren Spring Laboratory*, *Unit for Coastal and Estuarine Studies (University College North Wales)* e *Stazione Oceanografica* (Itália).

A técnica convencional de modelagem poderia ser resolvida através de um método de diferenças finitas, a equação da difusão/advecção:

$$\frac{\partial C}{\partial t} + u\frac{\partial C}{\partial x} + v\frac{\partial C}{\partial y} + w\frac{\partial C}{\partial z} = \frac{\partial}{\partial x}\left(k_h \frac{\partial C}{\partial x}\right) + \frac{\partial}{\partial y}\left(k_h \frac{\partial C}{\partial y}\right) + \frac{\partial}{\partial z}\left(k_v \frac{\partial C}{\partial z}\right) + \delta_s - \delta_r$$

onde u, v e w são termos advectivos, K_h e K_v são coeficientes de difusão horizontal e vertical, respectivamente, e δ_s e δ_r são termos fonte e sumidouro, respectivamente. No *OSIS*, no entanto, os diferentes termos são determinados a partir de um modelo de acompanhamento aleatório das partículas e de modelos de caracterização da compressibilidade dos fluidos (*bulk properties models*).

Os processos físicos oceanográficos e meteorológicos modelados são considerados os processos mais importantes na simulação da advecção e difusão de um poluente no ambiente marinho. As ações de maré, ondas e ventos, juntamente com o efeito das correntes e turbulência são modeladas no *OSIS* e o movimento previsto, considerando a dispersão lateral e vertical de uma mancha, mostrou uma boa representação de processos reais, tal como observado após derrames acidentais e testes no mar realizados pelo *WSL* e *AEAT*.

Os parâmetros oceanográficos são usados para construir um campo de velocidades tridimensional, no qual o movimento das parcelas individuais, que representam elementos da mancha, pode ser monitorado (rastreamento de partículas). Um elemento aleatório simulando a turbulência é aplicado, o qual pode aumentar ou diminuir a propagação de uma mancha (*random walk*).

Evidências de que uma porção de óleo ou produto químico pode ser considerada como gotas individuais, que serão transportados pelas correntes e processos de turbulência na coluna d'água, foram fornecidas por Forrester (1986), que observou gotas de óleo embaixo de uma mancha a profundidades superiores a 20 m. Evidência adicional é proveniente do trabalho realizado com o uso de um sistema sonar (THORPE, 1984), que mostra que a penetração em profundidade (em metros) de bolhas de ar é igual à velocidade do vento (em $m.s^{-1}$). Mais recentemente, medições de tamanhos de gotas de óleo *in situ* têm sido realizadas pelo WSL (LUNEL, 1993).

O *OSIS* foi projetado em uma configuração modular de forma que diferentes tipos de modelos, bem como um conjunto de ferramentas sofisticadas de dados ambientais, possam ser acoplados dependendo do problema e da situação em estudo. Através de sua interface gráfica, permite ao usuário a especificação dos cenários, animação das trajetórias, correntes e vento, importar e exportar dados ambientais, definição da grade computacional para qualquer área dentro do domínio,

incluir ou editar as características dos óleos registrados no banco de dados, apresentar dados contidos em objetos georreferenciados (SIG) e determinar o impacto ambiental em recursos naturais. As funções do SIG permitem ao usuário a entrada, manipulação e exibição de objetos na tela através de pontos, linhas e polígonos georreferenciados ao domínio definido pelo cenário. A cada objeto podem ser atribuídos dados em formato de texto, valores numéricos ou arquivos a partir de *links* externos.

O OSIS inclui os seguintes módulos:

Standard Spill Model – permite a simulação de um cenário de vazamento pontual sob um único conjunto de condições meteorológicas e oceanográficas;

Draw Spill Model – permite a simulação da trajetória e intemperismo do óleo a partir de uma dimensão horizontal inicial conhecida.

Backtrack Model – possibilita que um vazamento seja rastreado de forma reversa no tempo, para que sua fonte seja identificada;

Floating Object – permite a predição de trajetória de um objeto flutuante sob um conjunto de condições meteorológicas e oceanográficas.

Adicionalmente, dois módulos estocásticos são disponíveis:

Stochastic Wind Rose Model – permite a simulação de um cenário de vazamento pontual sob diferentes condições meteorológicas e oceanográficas prováveis (definidas a partir da porcentagem de ocorrência de diferentes intensidades e direções do vento);

Stochastic Time Series Model – permite a simulação de um cenário de vazamento pontual sob um número especificado de cenários, selecionados randomicamente a partir de uma série temporal de condições meteorológicas e oceanográficas variáveis.

O modelo de deriva de óleo prevê o transporte e intemperismo do óleo a partir de derrames instantâneos e contínuos. As estimativas demonstram a localização e espessura do óleo versus o tempo. O modelo estima a variação temporal da espessura da mancha e o balanço da massa de óleo ou a quantidade de óleo sobre a superfície do mar, na coluna de água, evaporado e na costa versus o tempo. Os processos de transformações biogeoquímicas no modelo incluem dispersão, evaporação, entranhamento, dispersão natural e emulsificação.

Utilizando-se o *OSIS* em modo estocástico (ou probabilístico), é possível considerar a variabilidade das forçantes ambientais no deslocamento da mancha. As múltiplas trajetórias simuladas são utilizadas para a produção de curvas de contorno, demonstrando a probabilidade da presença de óleo em cada ponto da área de estudo. As probabilidades de presença de óleo e tempo de deslocamento da mancha podem ser correlacionadas a recursos naturais armazenados no banco de dados (SIG), de forma a auxiliar na avaliação de impactos ambientais em termos da probabilidade de o óleo atingir recursos importantes.

4.2 DADOS DE ENTRADA, PONTOS DE RISCO, TIPOS DE ÓLEO E VOLUMES

Cada cenário de simulação é caracterizado por um conjunto de dados de entrada e parâmetros do modelo:

- √ localização geográfica do ponto de derrame;
- √ duração do derrame;
- √ volume derramado;
- √ tipo de óleo;
- √ duração da simulação;
- √ opções de resposta (*e.g.* dispersantes);
- √ campo de correntes;
- √ arquivo de dados meteorológicos.

Para este estudo, o ponto de risco simulado está localizado no cais de atracação do Porto de Natal. As coordenadas geográficas do ponto de vazamento são apresentadas na Tabela 5. A localização do ponto é apresentada na Figura 16.

Tabela 5: Coordenadas geográficas do ponto de risco (datum WGS 84).

PONTO DE RISCO SIMULADO	LATITUDE	LONGITUDE
PR – PORTO DE NATAL	5° 46' 23,15" S	35° 12' 21,48" O

Para os cenários simulados, a hipótese acidental é de colisão do navio com o cais, gerando fissura no casco e vazamento de todo o volume de óleo combustível capaz de ser transportado no maior tanque.



Figura 16. Localização do ponto de risco (PR), em área de atracação no Porto de Natal.

As simulações para vazamentos hipotéticos ocorrendo no Porto de Natal foram realizadas com Óleo Bunker e Óleo Diesel Marítimo.

Os volumes utilizados nas simulações foram definidos de acordo com a Resolução CONAMA[2] nº 398/08.

Para as simulações com Óleo Bunker foram considerados os seguintes volumes:

a. Pequeno: 8 m³;
b. Médio: 200 m³;
c. Pior Caso: 404 m³;

Para as simulações com Óleo Diesel Marítimo foram considerados os seguintes volumes:

a. Pequeno: 8 m³;
b. Pior Caso: 150 m³.

[2] Conselho Nacional do Meio Ambiente.

Para os cenários simulados com volumes entre 8 m³ e 200 m³, o vazamento foi considerado instantâneo. Para as simulações com o volume de 404 m³ foi considerado o vazamento total ao longo de 1 h.

4.3 CRITÉRIO DE PARADA ADOTADO NAS SIMULAÇÕES

O critério de parada adotado nas simulações foi o tempo de 60 h para o acompanhamento da mancha de óleo (tempo máximo para a disponibilização de recursos de contenção/limpeza no local da ocorrência da descarga especificados na Resolução CONAMA nº 398/08).

Não foi adotado nenhum corte de espessura do óleo para as simulações e não foi considerado o uso sistemas de contenção ou dispersantes.

4.4 SIMULAÇÕES PROBABILÍSTICAS

As simulações no modo probabilístico consideram a variabilidade das forçantes ambientais e as simulações de comportamento do óleo derramado são realizadas através da variação aleatória do início do vazamento, dentro do período para o qual se dispõe de informações meteorológicas e oceanográficas do local (bases de vento e correntes).

Para as simulações probabilísticas de derramamentos hipotéticos ocorrendo no Porto de Natal, foram gerados campos de correntes característicos das estações de verão e inverno. No processo de criação das bases hidrodinâmicas, foram consideradas as variações sazonais dos ventos atuantes em superfície, os quais, em conjunto com as marés, são os principais forçadores das correntes superficiais na região do Estuário do Rio Potengi.

A seleção dos períodos foi feita com base na análise estatística dos dados de vento. A base hidrodinâmica de verão foi gerada para fevereiro, março e abril de 2018. A base hidrodinâmica de inverno foi gerada para agosto, setembro e outubro de 2018.

Na Figura 17 é apresentado o diagrama *stick plot* dos valores médios diários de dados de vento (CFSR) para o período de 1° de janeiro de 2018 a 31 de dezembro de 2018.

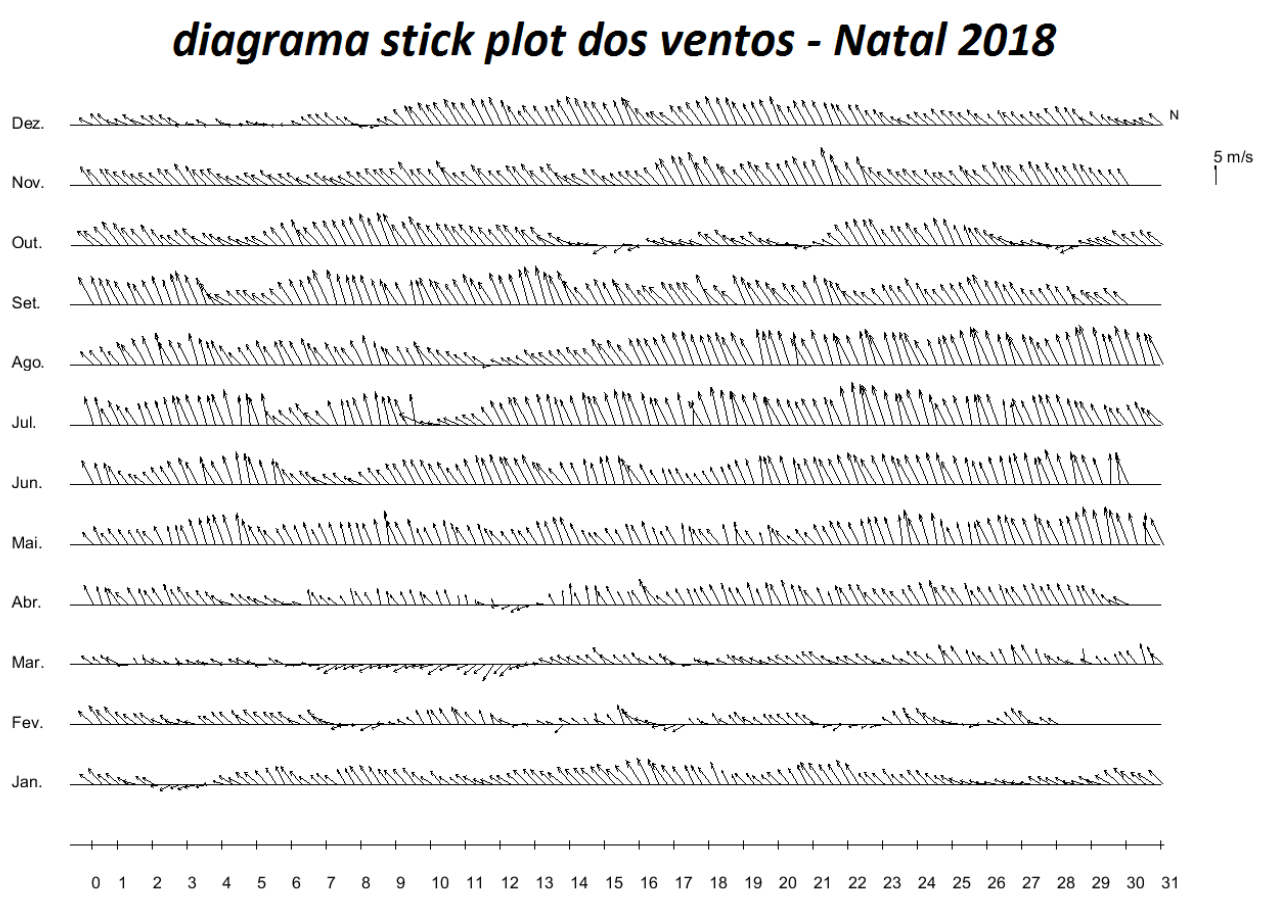


Figura 17: Diagrama *stick plot* dos valores médios diários de dados de vento (CFSR) para o período de 1° de janeiro de 2018 a 31 de dezembro de 2018 (convenção vetorial).

Na Figura 18 é apresentada a rosa dos ventos elaborada para o período característico de verão (fevereiro, março e abril de 2018) utilizado nas simulações de deriva da mancha de óleo no mar.

Na Figura 19 é apresentada a rosa dos ventos elaborada para o período característico de inverno (agosto, setembro e outubro de 2018) utilizado nas simulações de deriva da mancha de óleo no mar.

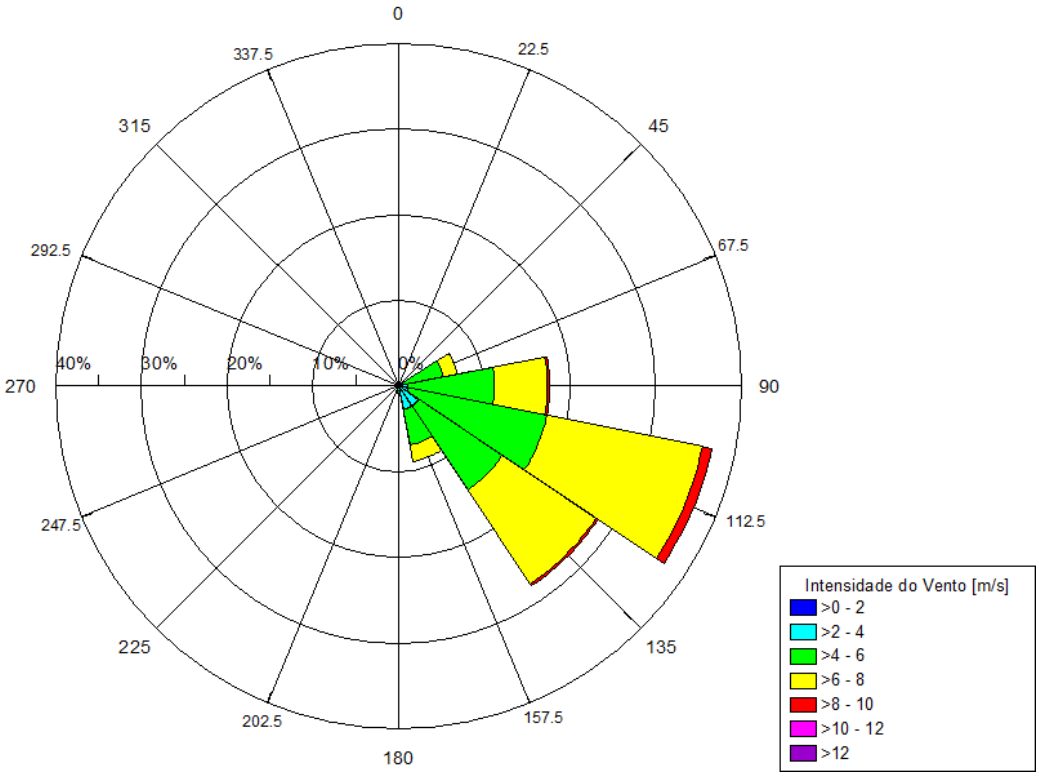


Figura 18: Rosa dos ventos elaborada para o período representativo de verão (fevereiro, março e abril de 2018) - convenção meteorológica.

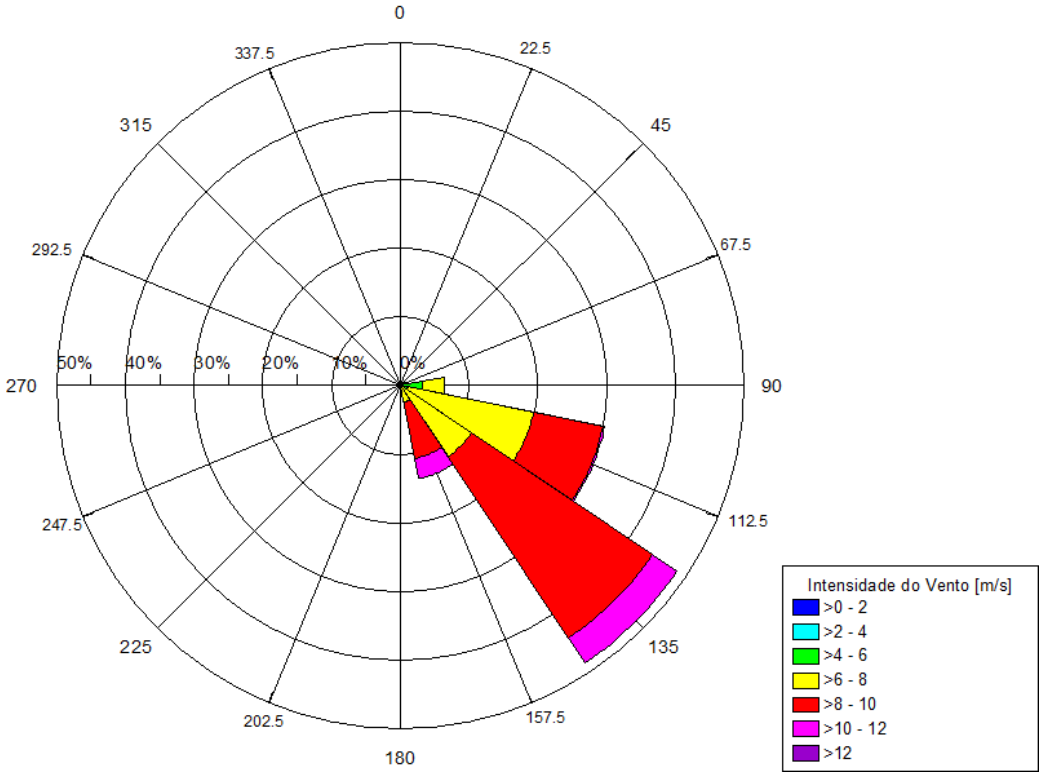


Figura 19: Rosa dos ventos elaborada para o período representativo de inverno (agosto, setembro e outubro de 2018) - convenção meteorológica.

Conforme pode ser observado, os ventos mais frequentes no verão são provenientes, principalmente, de ESE, SE e E. Os ventos os ventos mais frequentes no inverno são provenientes, principalmente, de SE, ESE e SSE. Os ventos característicos de inverno são mais intensos que os ventos característicos de verão.

Para que se pudesse incorporar a variabilidade das forçantes meteorológicas e oceanográficas, foi realizada, com o modelo OSIS, uma série de 500 simulações para cada cenário probabilístico.

Na Tabela 6 são apresentados os cenários probabilísticos simulados. A terminologia adotada para identificações dos cenários é apresentada a seguir:

- BUNKER e DIESEL indicam os tipos de óleo simulados;
- VER e INV indicam os períodos sazonais considerados (verão e inverno, respectivamente).

Tabela 6: Cenários considerados nas simulações probabilísticas de derrames de óleo.

CENÁRIO	PRODUTO	VOLUME (m^3)	DURAÇÃO DO VAZAMENTO	ESTAÇÃO	TEMPO (H)
BUNKER _8_VER	*Óleo Bunker*	*8*	*instantâneo*	*Verão*	*60*
BUNKER _8_INV	*Óleo Bunker*	*8*	*instantâneo*	*Inverno*	*60*
BUNKER _200_VER	*Óleo Bunker*	*200*	*instantâneo*	*Verão*	*60*
BUNKER _200_INV	*Óleo Bunker*	*200*	*instantâneo*	*Inverno*	*60*
BUNKER _PC_VER	*Óleo Bunker*	*404*	*1 h*	*Verão*	*60*
BUNKER _PC_INV	*Óleo Bunker*	*404*	*1 h*	*Inverno*	*60*
DIESEL _8_VER	*Óleo Diesel Marítimo*	*8*	*instantâneo*	*Verão*	*60*
DIESEL _8_INV	*Óleo Diesel Marítimo*	*8*	*instantâneo*	*Inverno*	*60*
DIESEL _PC_VER	*Óleo Diesel Marítimo*	*150*	*instantâneo*	*Verão*	*60*
DIESEL _PC_INV	*Óleo Diesel Marítimo*	*150*	*instantâneo*	*Inverno*	*60*

4.5 RESULTADOS DAS SIMULAÇÕES PROBABILÍSTICAS DE DERRAME DE ÓLEO

Nesta etapa do estudo são apresentados os resultados das simulações probabilísticas de derrame de óleo no Porto de Natal, para cada cenário simulado e descrito na Tabela 6.

Da Figura 20 até a Figura 39 são apresentados os contornos de probabilidade de presença de óleo no mar, considerando cada período de condições meteorológicas e oceanográficas, bem como os diferentes tipos de óleo volumes derramados.

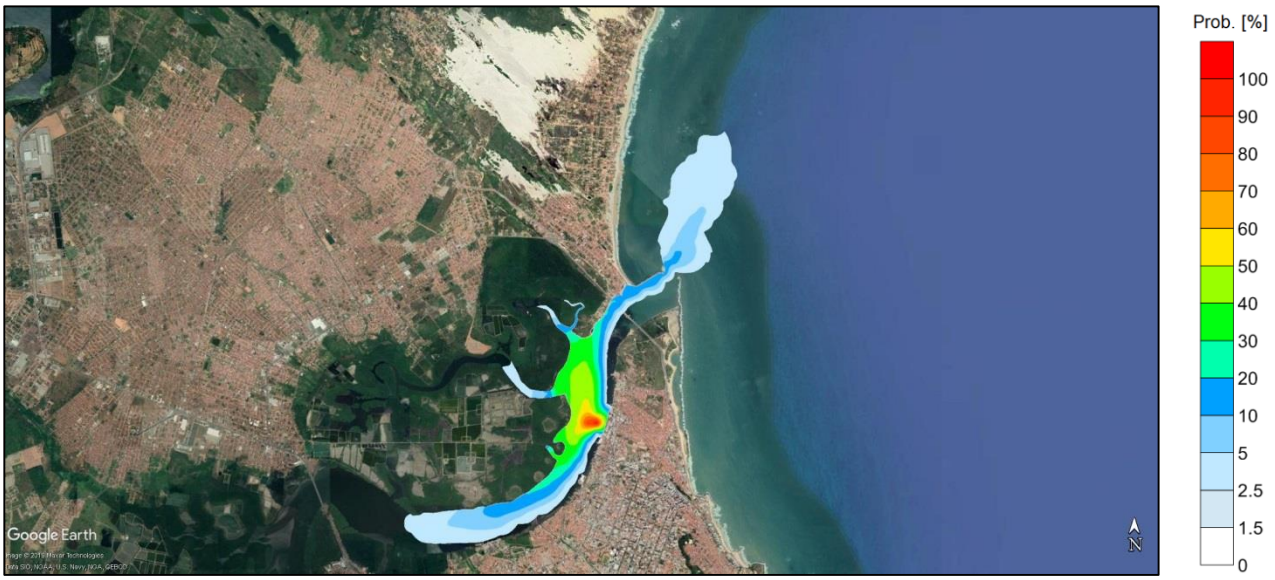


Figura 20: Cenário BUNKER _8_VER. Contornos de probabilidade da presença de óleo para um vazamento de 8 m³ de Óleo Bunker, ocorrendo no Porto de Natal, no período de verão.

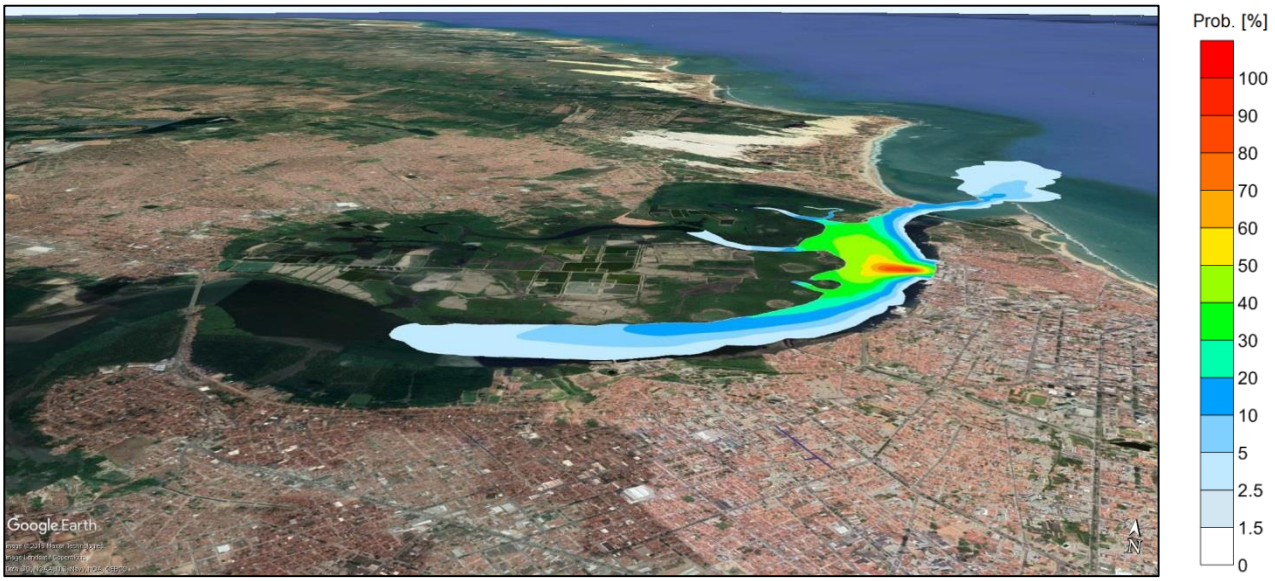


Figura 21: Cenário BUNKER_8_ VER. Contornos de probabilidade da presença de óleo para um vazamento de 8 m³ de Óleo Bunker, ocorrendo no Porto de Natal, no período de verão (vista em perspectiva).



Figura 22: Cenário BUNKER _8_INV. Contornos de probabilidade da presença de óleo para um vazamento de 8 m³ de Óleo Bunker, ocorrendo no Porto de Natal, no período de inverno.

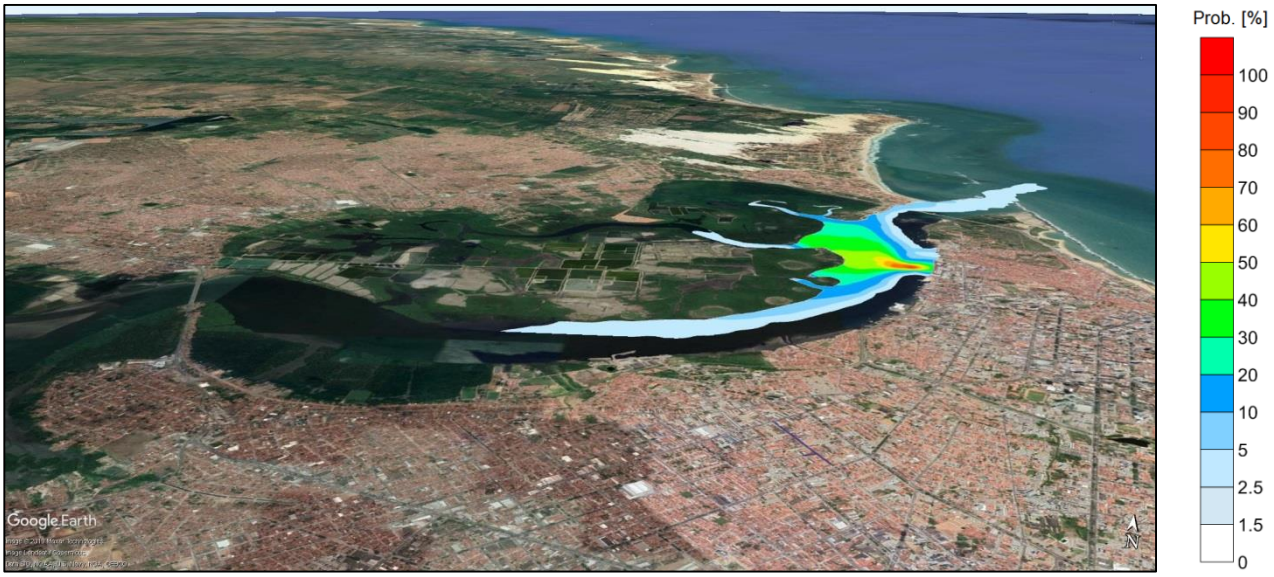


Figura 23: Cenário BUNKER_8_ INV. Contornos de probabilidade da presença de óleo para um vazamento de 8 m³ de Óleo Bunker, ocorrendo no Porto de Natal, no período de inverno (vista em perspectiva).

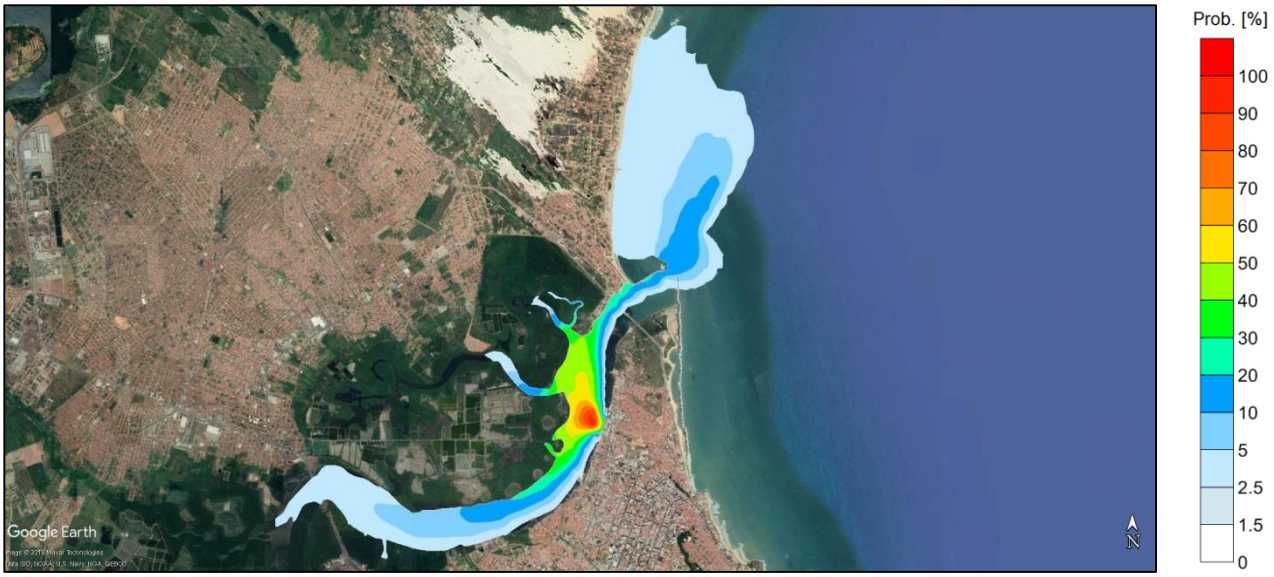


Figura 24: Cenário BUNKER _200_VER. Contornos de probabilidade da presença de óleo para um vazamento de 200 m³ de Óleo Bunker, ocorrendo no Porto de Natal, no período de verão.

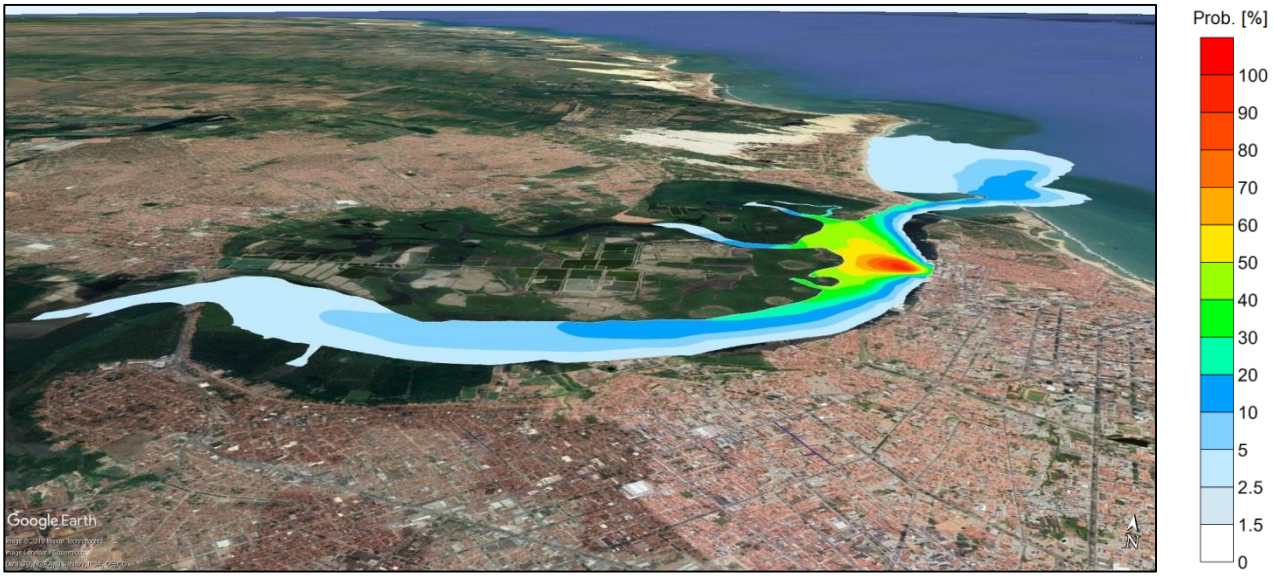


Figura 25: Cenário BUNKER_200_VER. Contornos de probabilidade da presença de óleo para um vazamento de 200 m³ de Óleo Bunker, ocorrendo no Porto de Natal, no período de verão (vista em perspectiva).

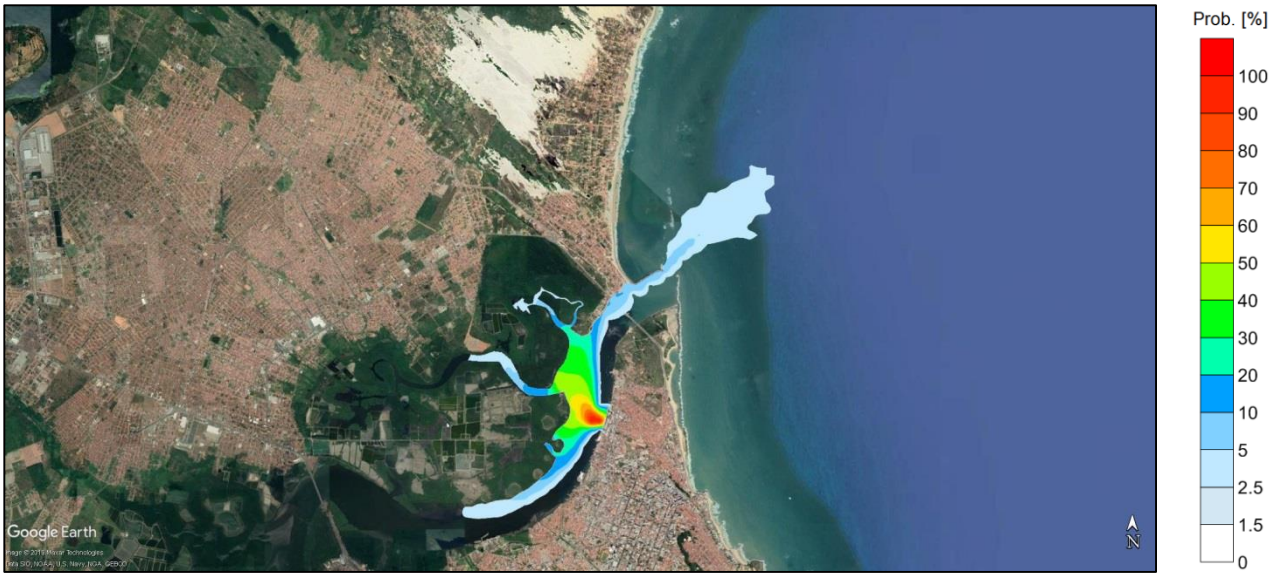


Figura 26: Cenário BUNKER_200_INV. Contornos de probabilidade da presença de óleo para um vazamento de 200 m³ de Óleo Bunker, ocorrendo no Porto de Natal, no período de inverno.

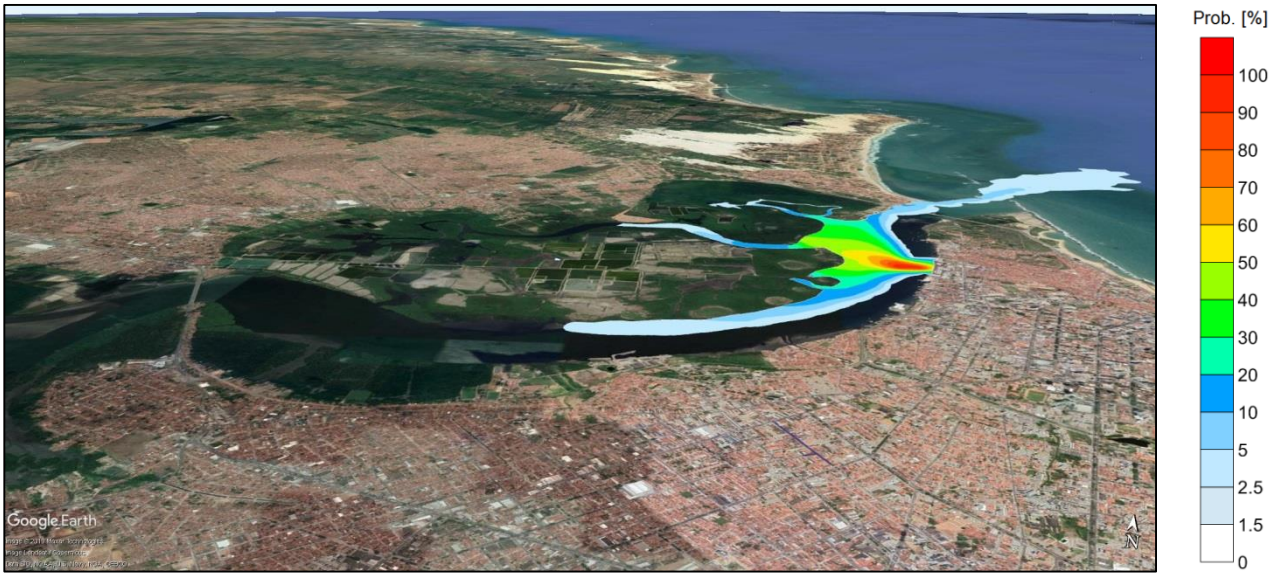


Figura 27: Cenário BUNKER_200_INV. Contornos de probabilidade da presença de óleo para um vazamento de 200 m³ de Óleo Bunker, ocorrendo no Porto de Natal, no período de inverno (vista em perspectiva).

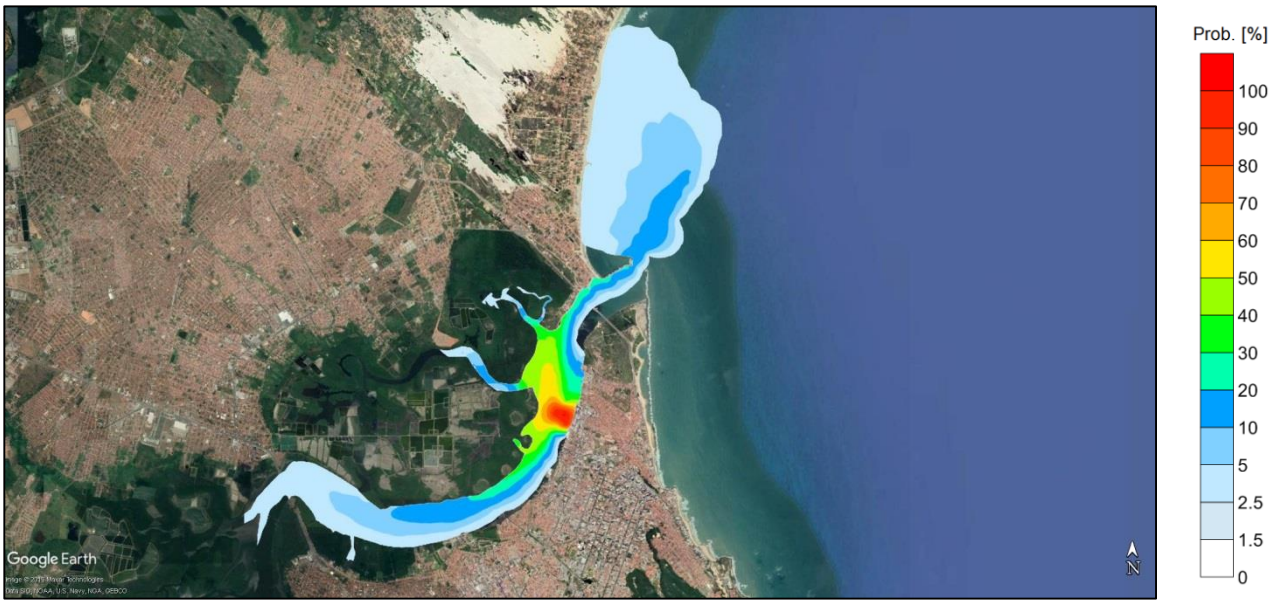


Figura 28: Cenário BUNKER _PC_VER. Contornos de probabilidade da presença de óleo para um vazamento de 404 m³ de Óleo Bunker, ocorrendo no Porto de Natal, no período de verão.

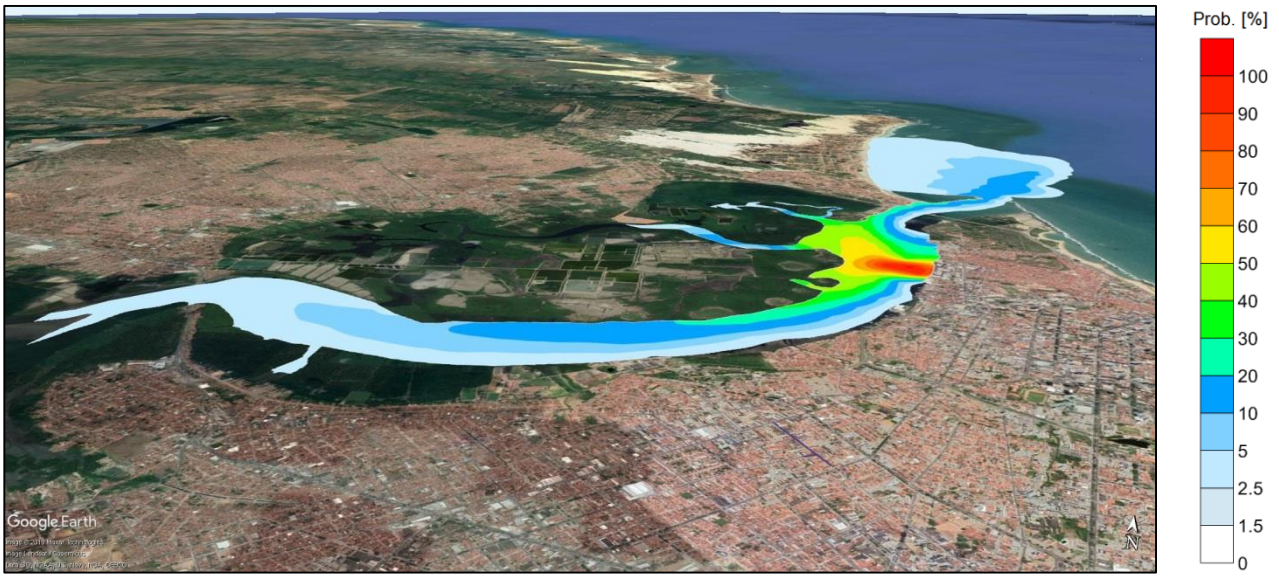


Figura 29: Cenário BUNKER_PC_VER. Contornos de probabilidade da presença de óleo para um vazamento de 404 m³ de Óleo Bunker, ocorrendo no Porto de Natal, no período de verão (vista em perspectiva).



Figura 30: Cenário BUNKER_PC_INV. Contornos de probabilidade da presença de óleo para um vazamento de 404 m³ de Óleo Bunker, ocorrendo no Porto de Natal, no período de inverno.

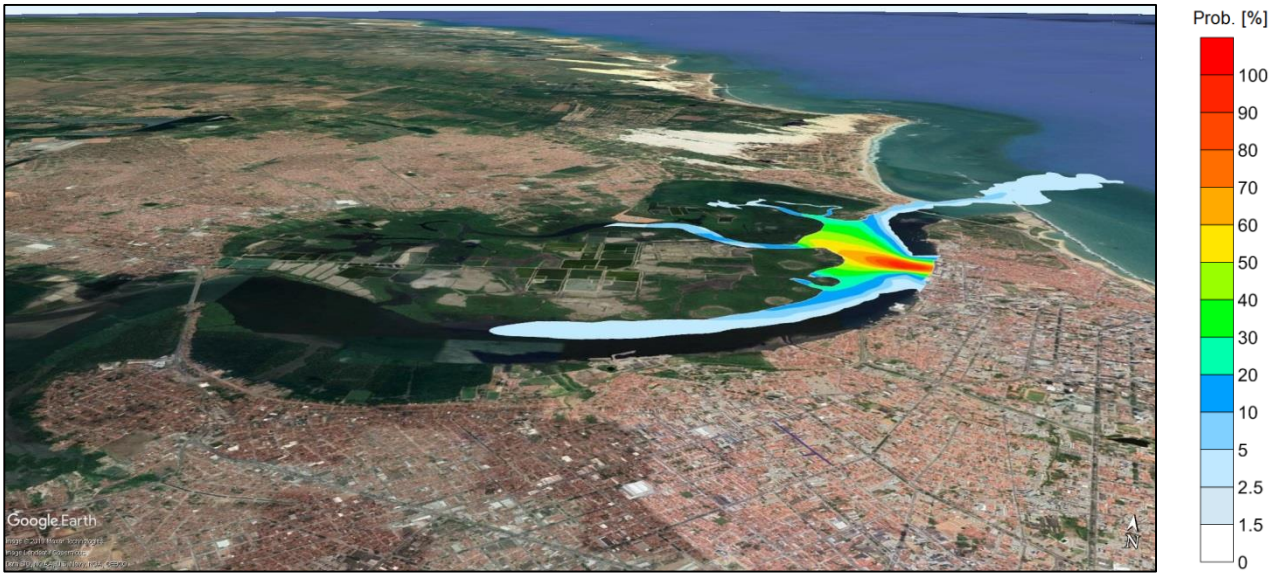


Figura 31: Cenário BUNKER_PC_INV. Contornos de probabilidade da presença de óleo para um vazamento de 404 m³ de Óleo Bunker, ocorrendo no Porto de Natal, no período de inverno (vista em perspectiva).

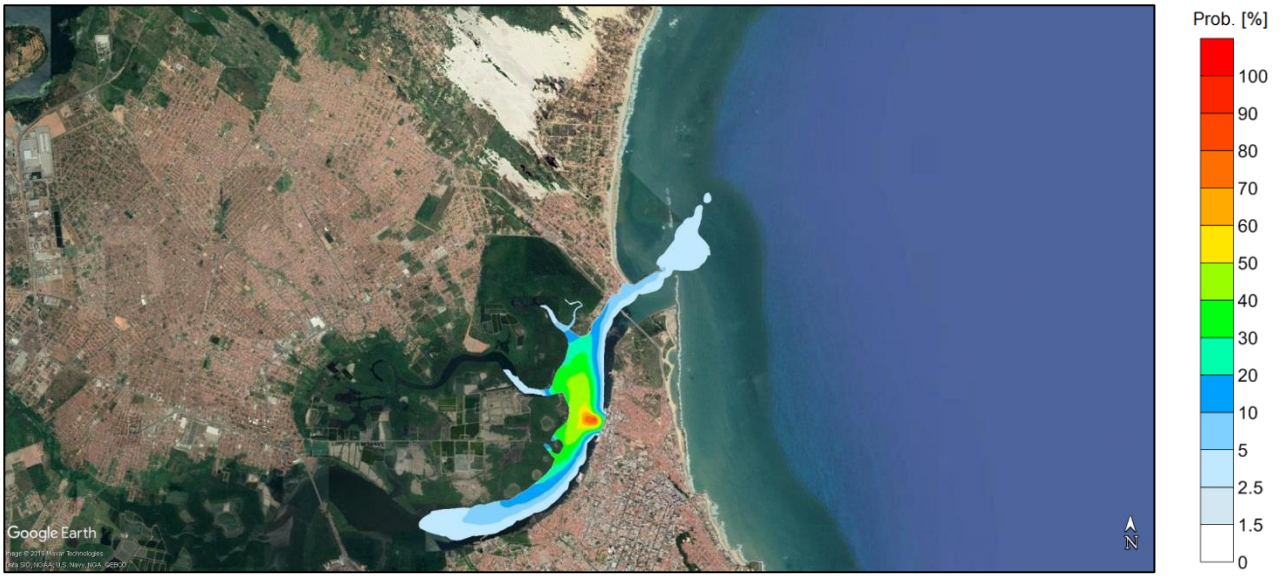


Figura 32: Cenário DIESEL_8_VER. Contornos de probabilidade da presença de óleo para um vazamento de 8 m³ de Óleo Diesel Marítimo, ocorrendo no Porto de Natal, no período de inverno.

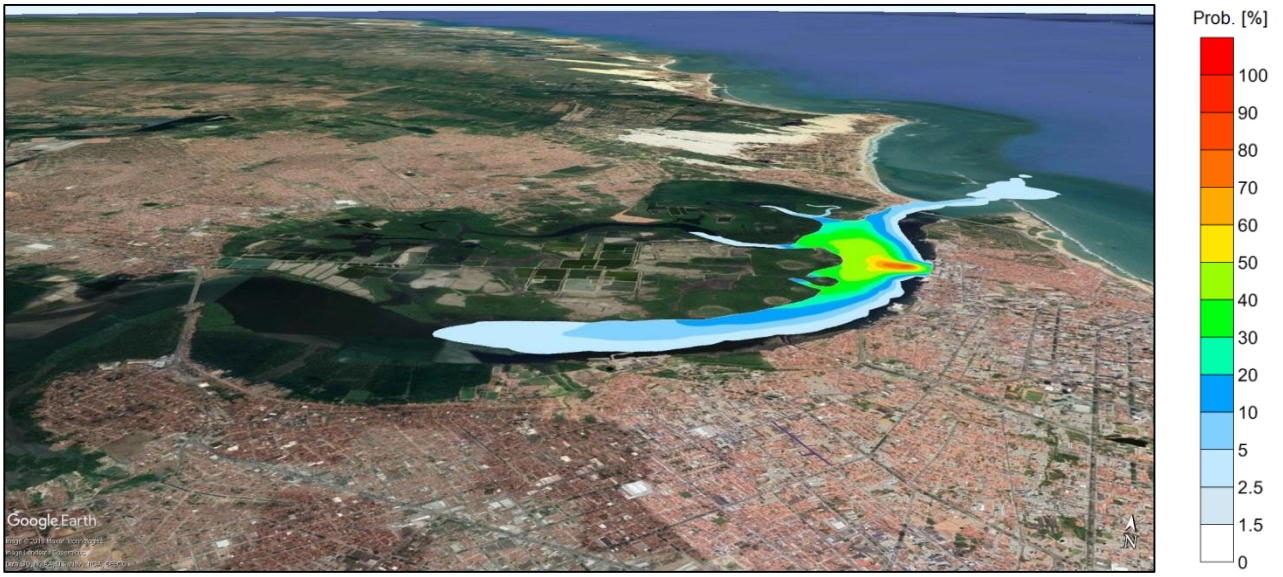


Figura 33: Cenário DIESEL_8_VER. Contornos de probabilidade da presença de óleo para um vazamento de 8 m³ de Óleo Diesel Marítimo, ocorrendo no Porto de Natal, no período de inverno (vista em perspectiva).

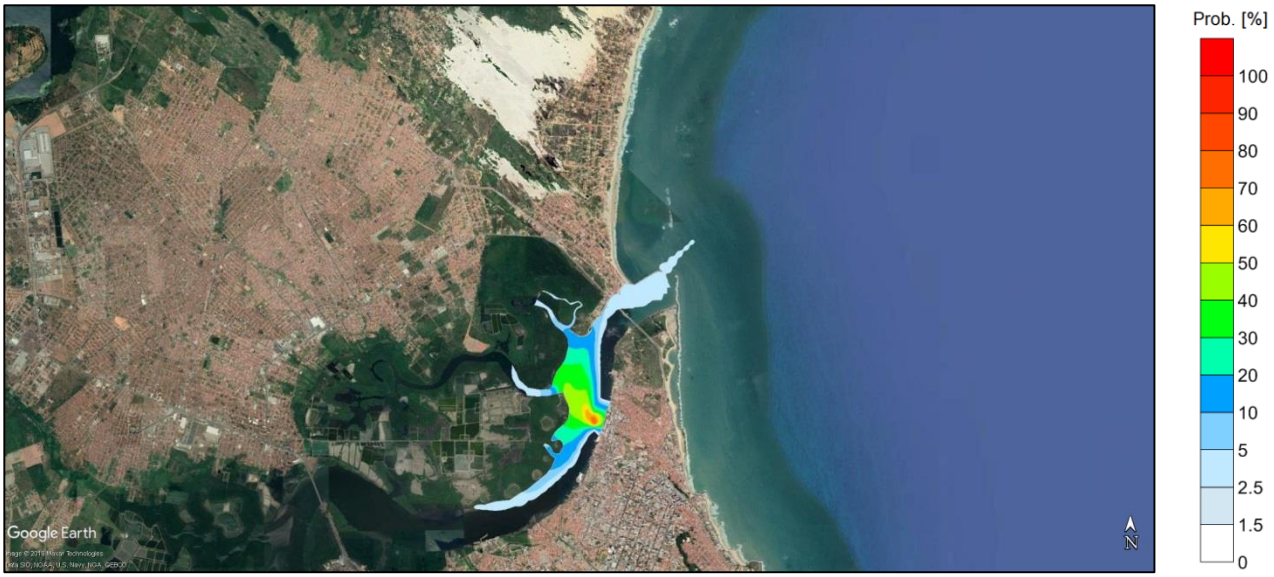


Figura 34: Cenário DIESEL_8_INV. Contornos de probabilidade da presença de óleo para um vazamento de 8 m³ de Óleo Diesel Marítimo, ocorrendo no Porto de Natal, no período de inverno.

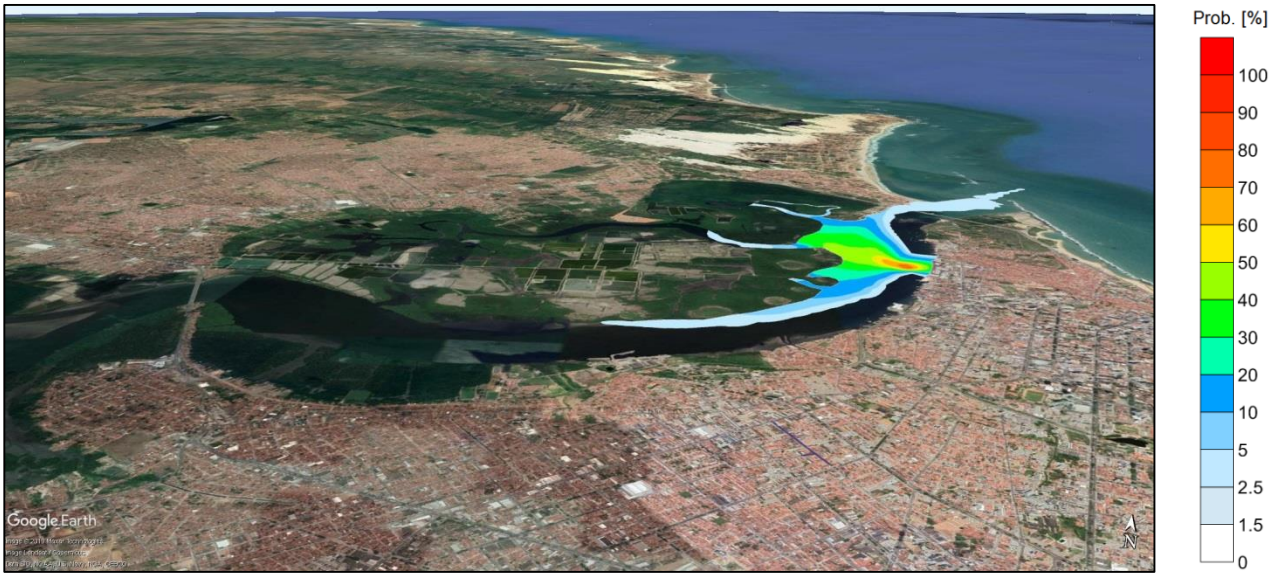


Figura 35: Cenário DIESEL_8_INV. Contornos de probabilidade da presença de óleo para um vazamento de 8 m³ de Óleo Diesel Marítimo, ocorrendo no Porto de Natal, no período de inverno (vista em perspectiva).

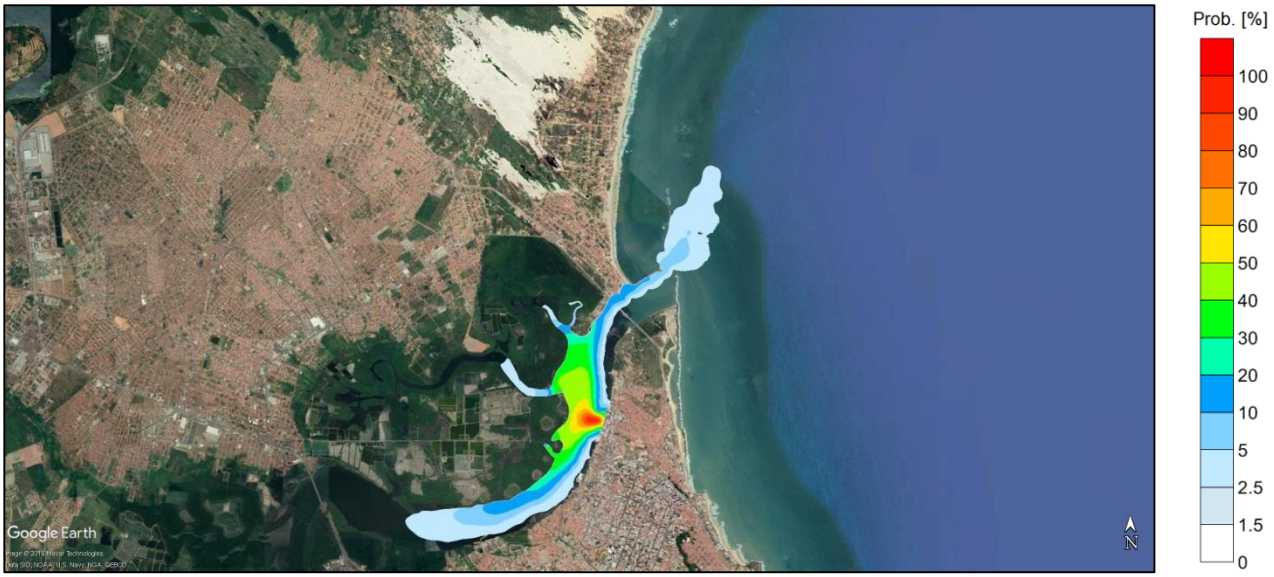


Figura 36: Cenário DIESEL_PC_VER. Contornos de probabilidade da presença de óleo para um vazamento de 150 m³ de Óleo Diesel Marítimo, ocorrendo no Porto de Natal, no período de verão.

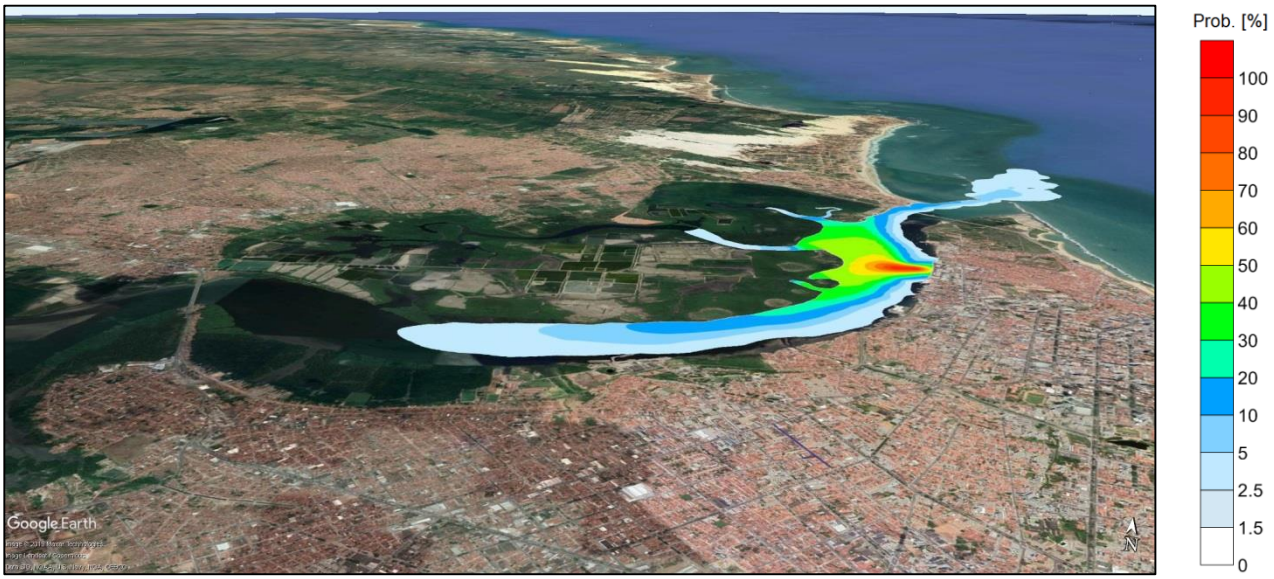


Figura 37: Cenário DIESEL_PC_VER. Contornos de probabilidade da presença de óleo para um vazamento de 150 m³ de Óleo Diesel Marítimo, ocorrendo no Porto de Natal, no período de verão (vista em perspectiva).

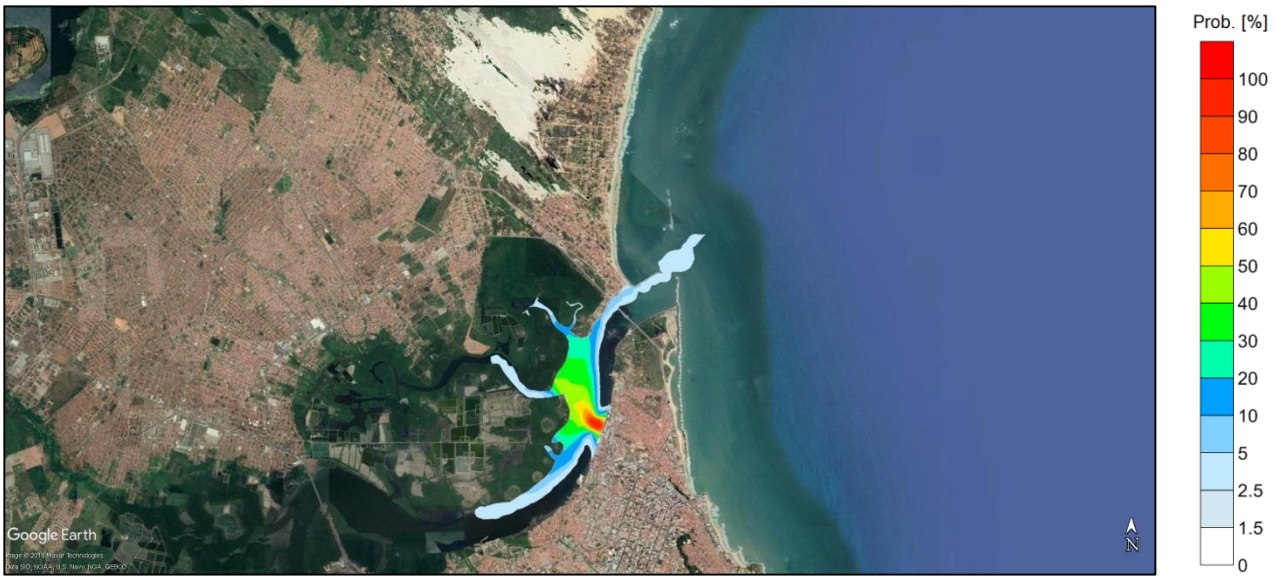


Figura 38: Cenário DIESEL_PC_INV. Contornos de probabilidade da presença de óleo para um vazamento de 150 m³ de Óleo Diesel Marítimo, ocorrendo no Porto de Natal, no período de inverno.

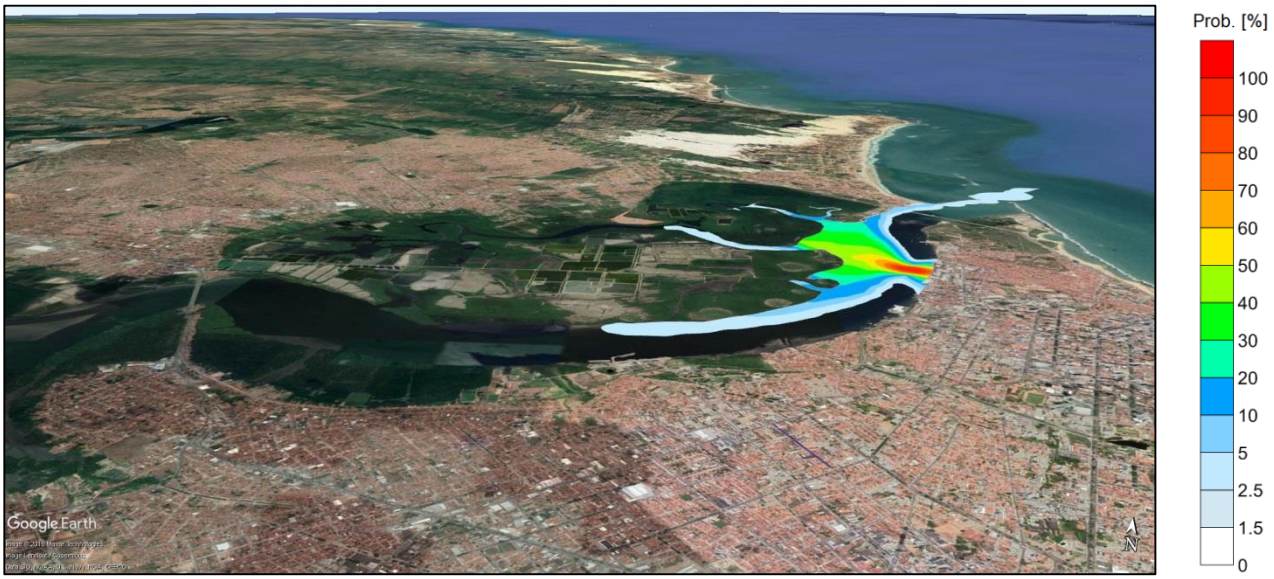


Figura 39: Cenário DIESEL_PC_INV. Contornos de probabilidade da presença de óleo para um vazamento de 150 m³ de Óleo Diesel Marítimo, ocorrendo no Porto de Natal, no período de inverno (vista em perspectiva).

Os resultados das simulações probabilísticas realizadas para o período característico de inverno mostraram que há maiores probabilidades de o óleo se deslocar para NO, em direção à margem esquerda do estuário e oposta ao Porto de Natal, condicionado pela maior frequência de ocorrência e maiores intensidades dos ventos alísios provenientes de SE nesta estação do ano.

Os resultados das simulações probabilísticas realizadas para o período característico de verão mostraram que, assim como no período característico de inverno, há maiores probabilidades de o óleo se deslocar para NO, em direção à margem esquerda do estuário e oposta ao Porto de Natal. No entanto, devido às menores intensidades dos ventos alísios de SE nesta época do ano, há um aumento da probabilidade de o óleo se deslocar para o interior e para o exterior do estuário, condicionado pelos efeitos de transporte advectivo gerado pelas correntes de maré enchente e vazante atuantes no interior do Estuário do Rio Potengi.

4.6 SIMULAÇÕES DETERMINÍSTICAS DE PIOR CASO

Os cenários determinísticos de pior caso foram selecionados com base nas condições hidrodinâmicas e meteorológicas presentes no início do vazamento. As simulações determinísticas foram realizadas para o volume de pior caso (404 m^3 para óleo Bunker e 150 m^3 para Óleo Diesel Marítimo), para o ponto de risco localizado no cais do Porto de Natal, para os períodos de verão e inverno.

Para as simulações determinísticas de inverno, foi selecionado um cenário cujo óleo é transportado rapidamente para NO do ponto de vazamento, em direção à margem esquerda do Rio Potengi, atingindo uma região de alta sensibilidade ambiental ao óleo (ISL = 10, obtido a partir da Carta SAO da região).

Para as simulações determinísticas de verão, foi selecionado um cenário cujo óleo é transportado rapidamente para o interior do Estuário do Rio Potengi, atingindo parte da margem oposta, e posteriormente para fora do estuário, governado pelos efeitos do vento e das correntes de maré. A escolha deste cenário determinístico é justificado pelo fato de que possíveis impactos negativos causados pela presença do óleo em praias e demais ecossistemas costeiros não podem ser negligenciados, ainda que os índices de sensibilidade do litoral (ISL) nas áreas externas do estuário (ISL ≤ 6) sejam inferiores aos índices nas área internas (ISL = 10).

Da Figura 40 até Figura 62 são apresentados os resultados das simulações determinísticas de pior caso para cada cenário descrito. O acompanhamento da evolução do óleo na água é observado a partir da trajetória das partículas simuladas. Os locais de toque na costa são apresentados como pontos vermelhos. A localização do centroide da mancha de óleo (centro de gravidade), a cada passo de tempo de simulação, é apresentada por uma cruz vermelha. A trajetória do centroide é apresentada como uma linha vermelha. Os vetores das correntes são apresentados em conjunto, assim como a direção e intensidade do vento (extremidade superior direita da figura).

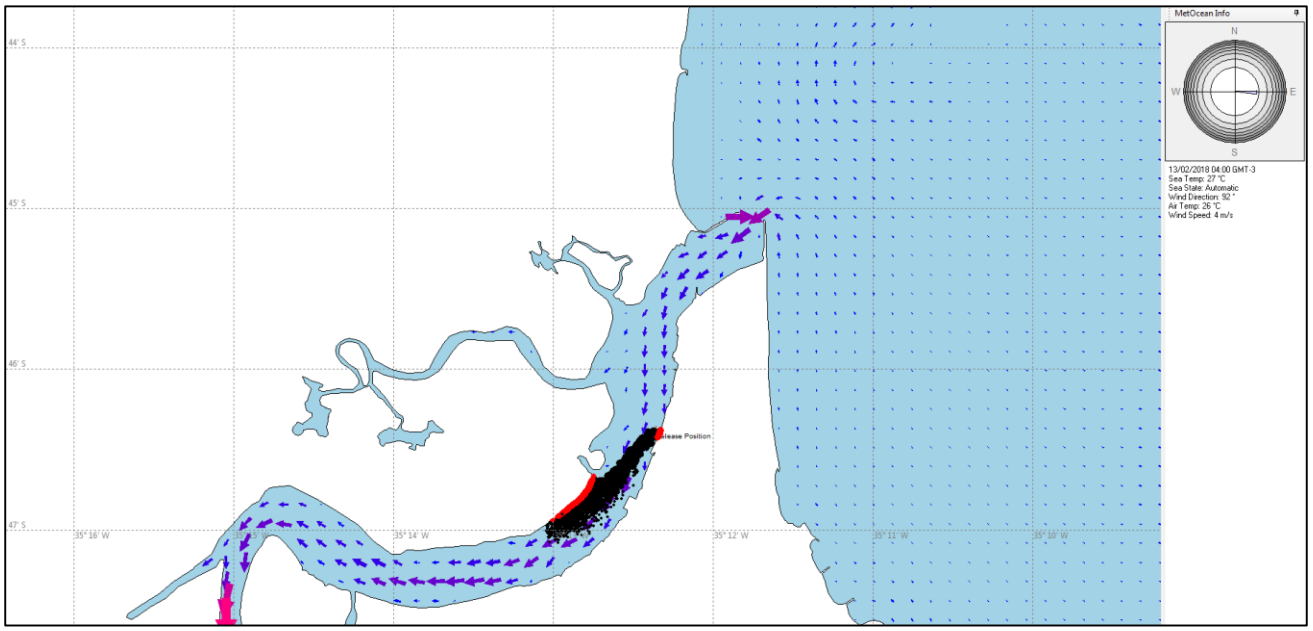


Figura 40: BUNKER_PC_VER_1h. Simulação determinística de pior caso, para um vazamento de 404 m³ de Óleo Bunker, no Porto de Natal, para o período de verão, após 1 h do início do vazamento.

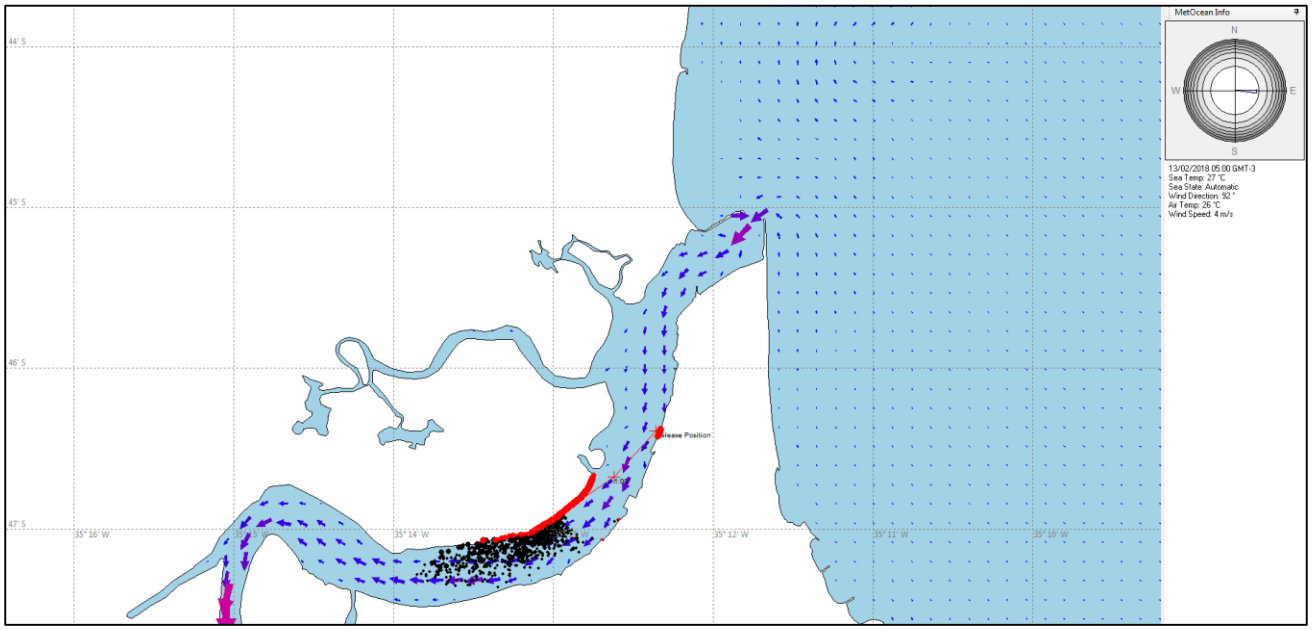


Figura 41: BUNKER_PC_VER _2h. Simulação determinística de pior caso, para um vazamento de 404 m³ de Óleo Bunker, no Porto de Natal, para o período de verão, após 2 h do início do vazamento.

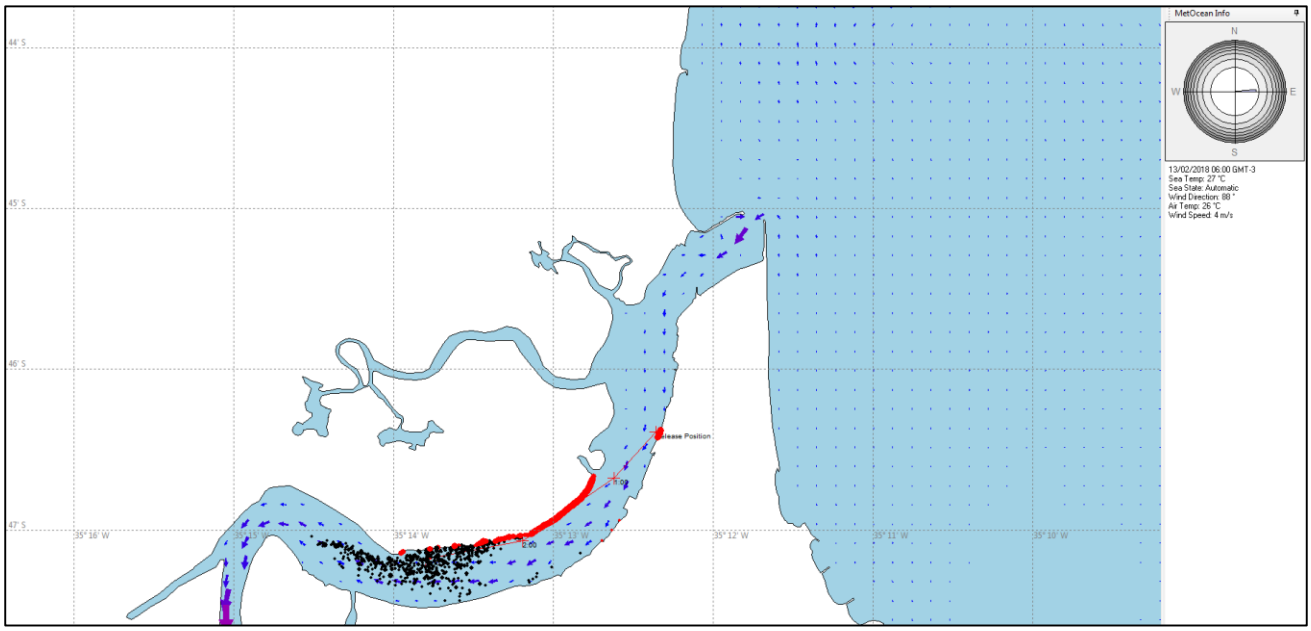


Figura 42: BUNKER_PC_VER _3h. Simulação determinística de pior caso, para um vazamento de 404 m³ de Óleo Bunker, no Porto de Natal, para o período de verão, após 3 h do início do vazamento.

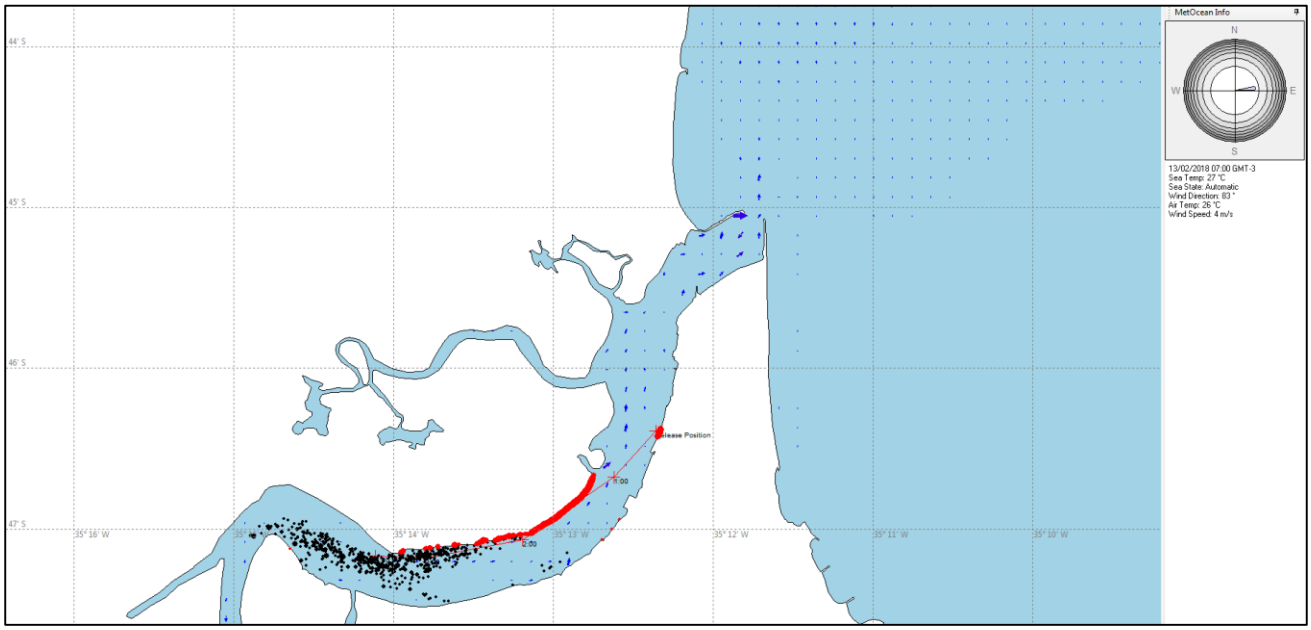


Figura 43: BUNKER_PC_VER _4h. Simulação determinística de pior caso, para um vazamento de 404 m³ de Óleo Bunker, no Porto de Natal, para o período de verão, após 4 h do início do vazamento.

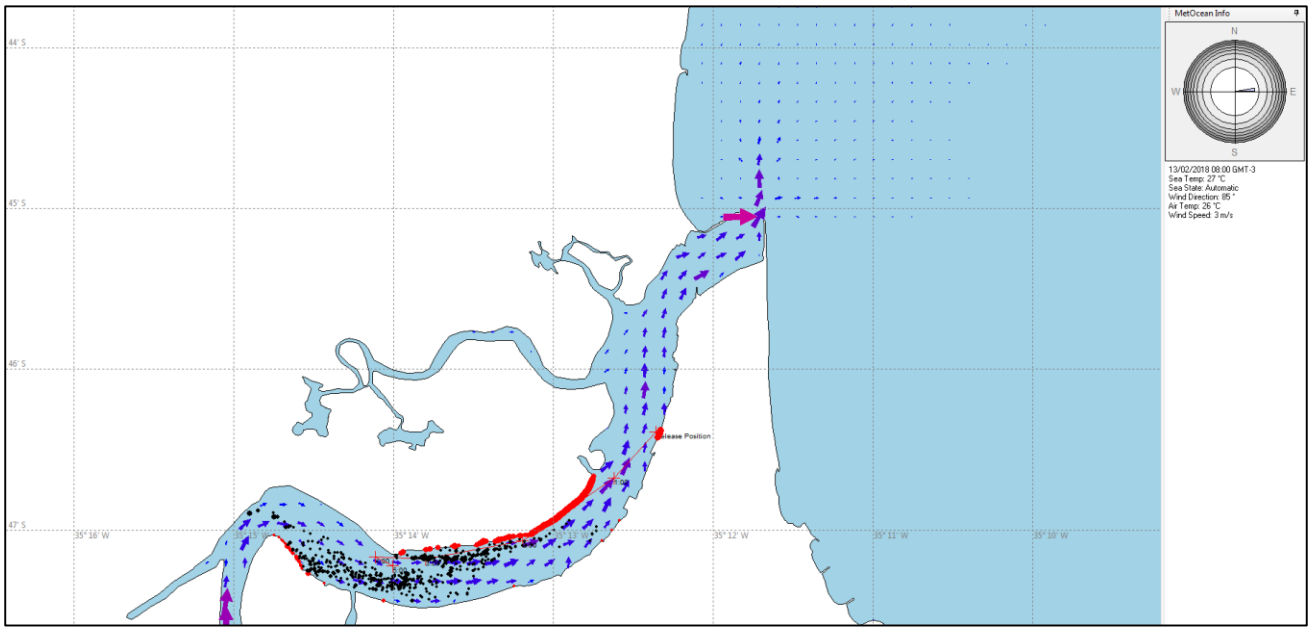


Figura 44: BUNKER_PC_VER _5h. Simulação determinística de pior caso, para um vazamento de 404 m³ de Óleo Bunker, no Porto de Natal, para o período de verão, após 5 h do início do vazamento.

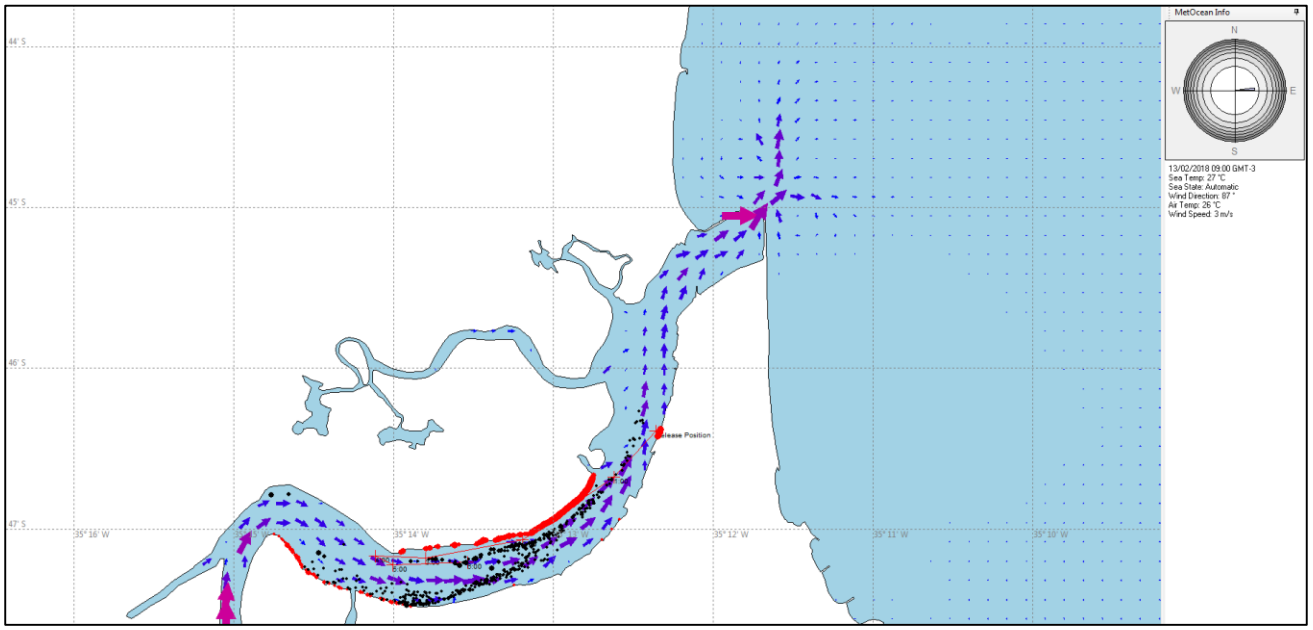


Figura 45: BUNKER_PC_VER _6h. Simulação determinística de pior caso, para um vazamento de 404 m³ de Óleo Bunker, no Porto de Natal, para o período de verão, após 6 h do início do vazamento.

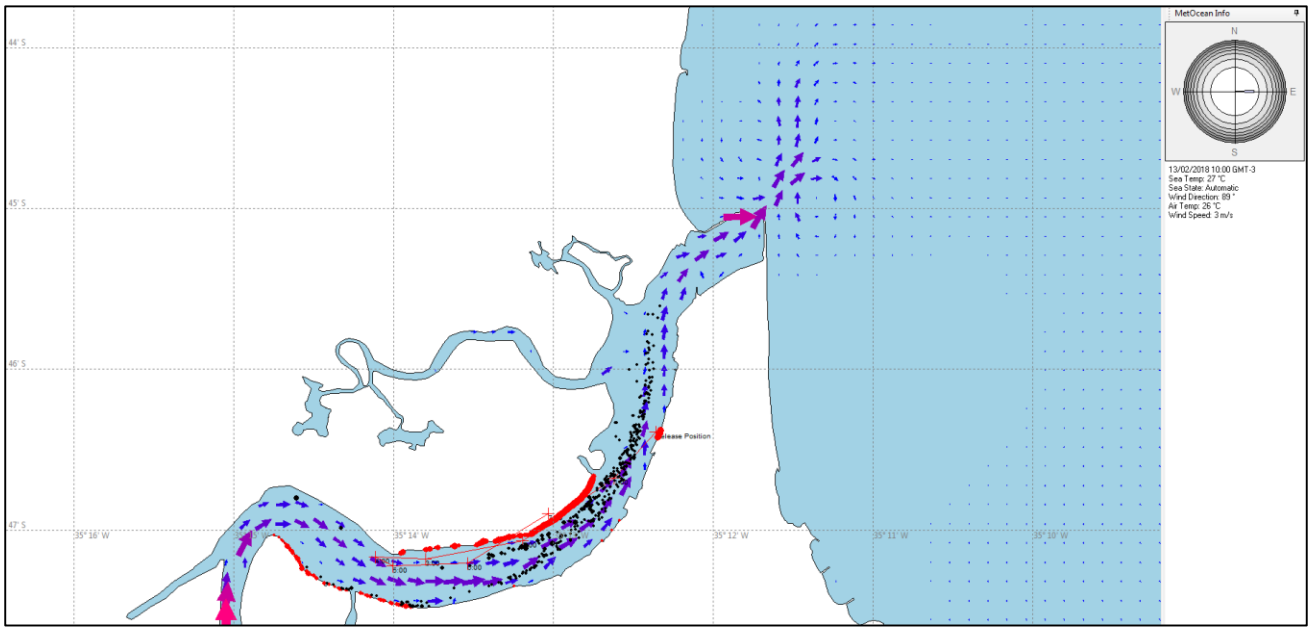


Figura 46: BUNKER_PC_VER _7h. Simulação determinística de pior caso, para um vazamento de 404 m³ de Óleo Bunker, no Porto de Natal, para o período de verão, após 7 h do início do vazamento.

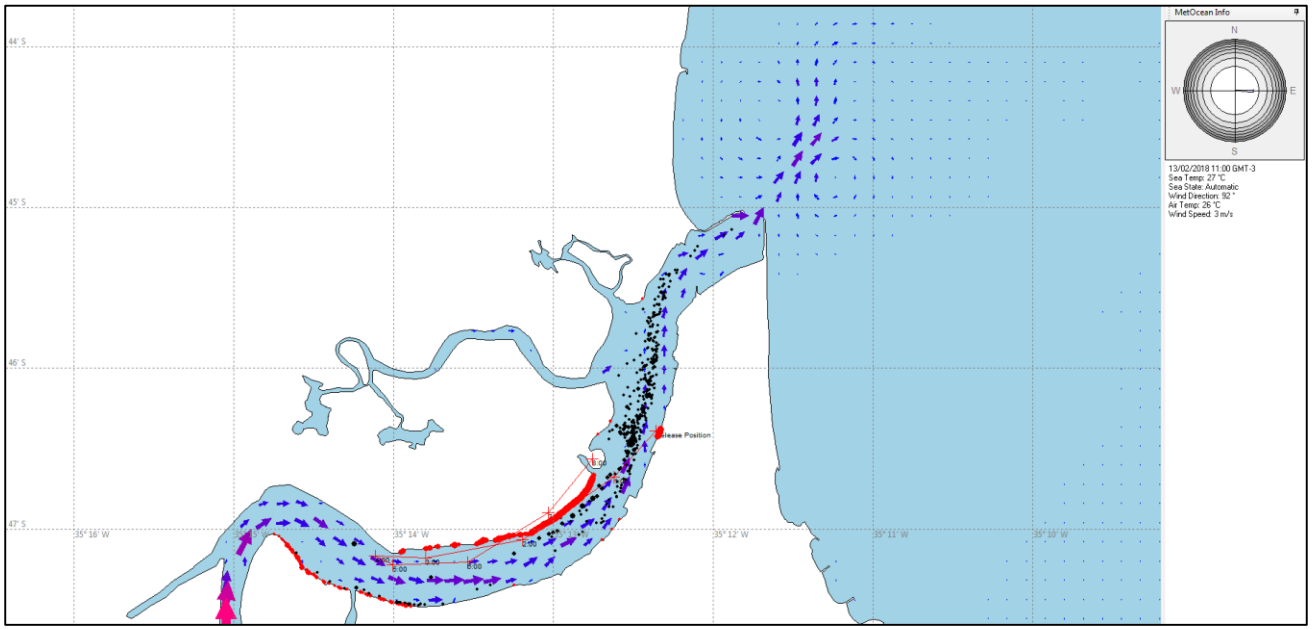


Figura 47: BUNKER_PC_VER _8h. Simulação determinística de pior caso, para um vazamento de 404 m³ de Óleo Bunker, no Porto de Natal, para o período de verão, após 8 h do início do vazamento.

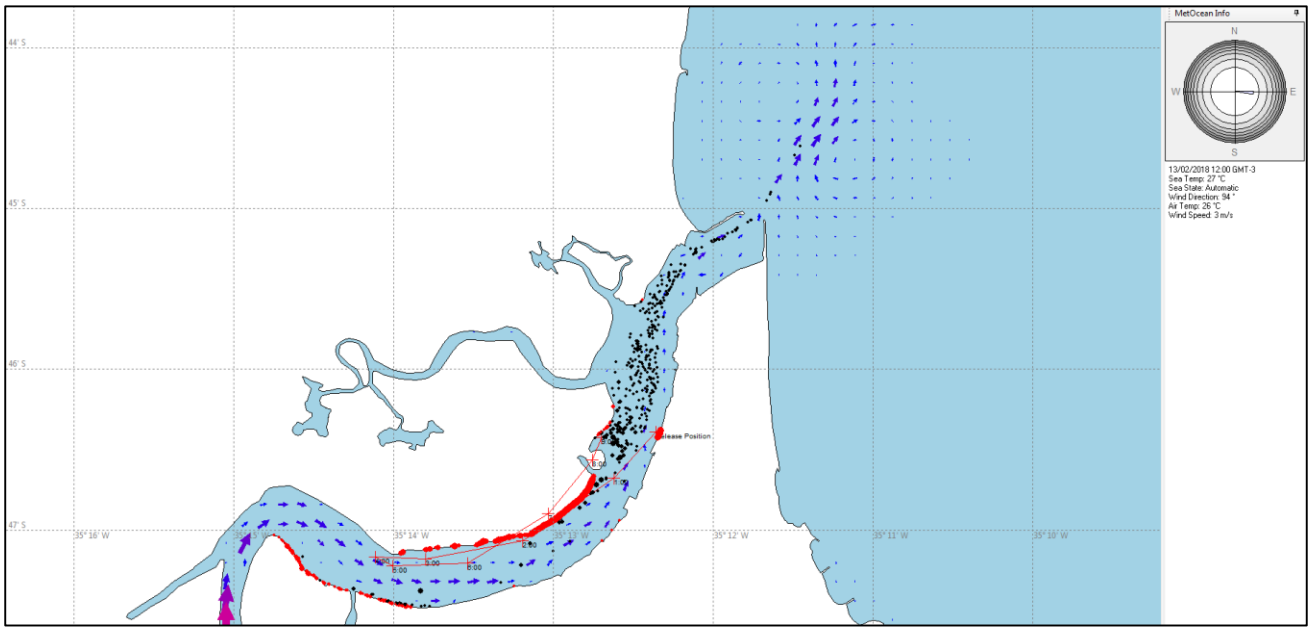


Figura 48: BUNKER_PC_VER _9h. Simulação determinística de pior caso, para um vazamento de 404 m³ de Óleo Bunker, no Porto de Natal, para o período de verão, após 9 h do início do vazamento.

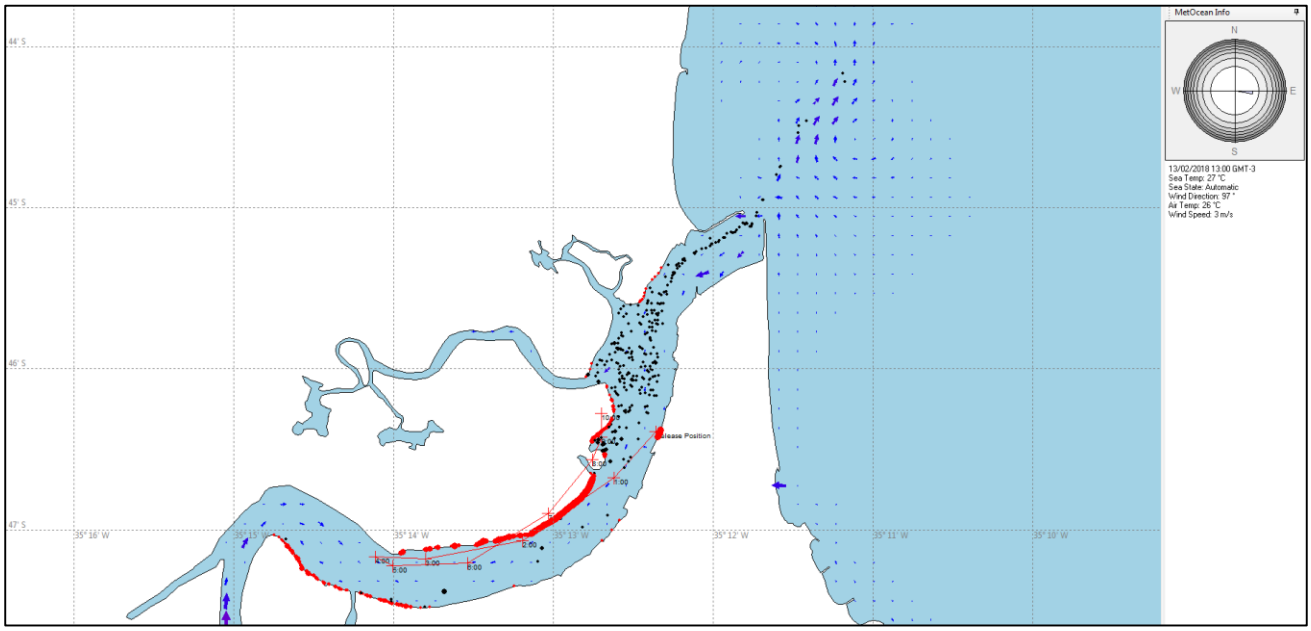


Figura 49: BUNKER_PC_VER _10h. Simulação determinística de pior caso, para um vazamento de 404 m³ de Óleo Bunker, no Porto de Natal, para o período de verão, após 10 h do início do vazamento.

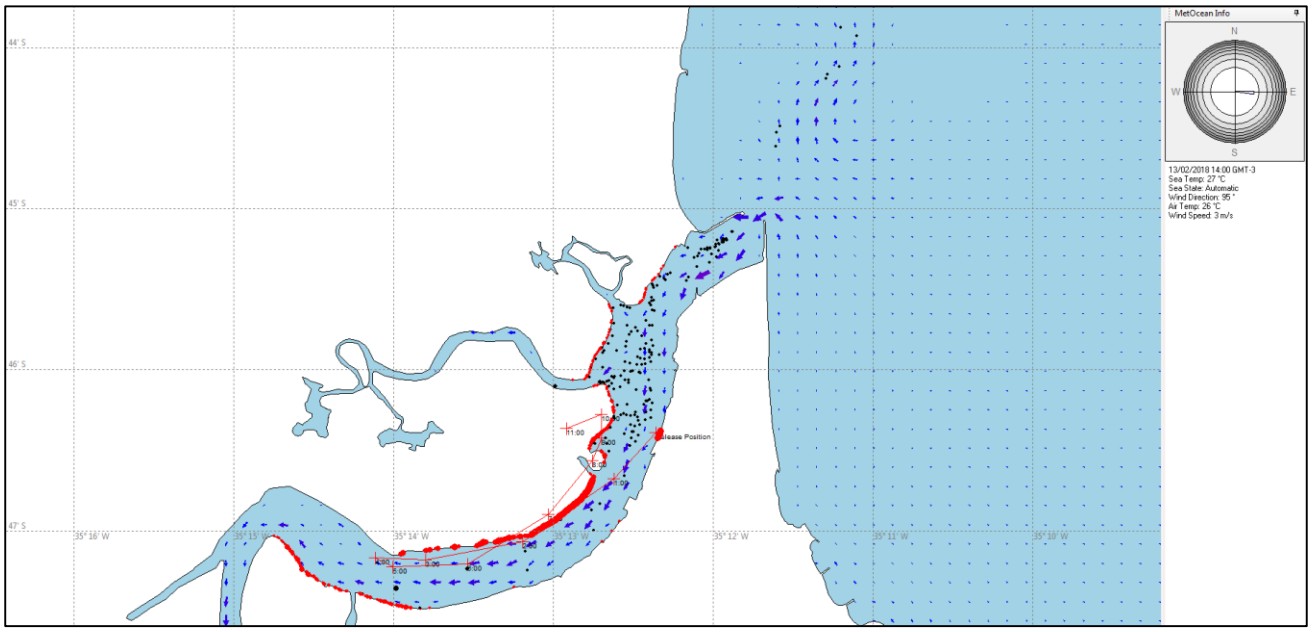


Figura 50: BUNKER_PC_VER _11h. Simulação determinística de pior caso, para um vazamento de 404 m³ de Óleo Bunker, no Porto de Natal, para o período de verão, após 11 h do início do vazamento.

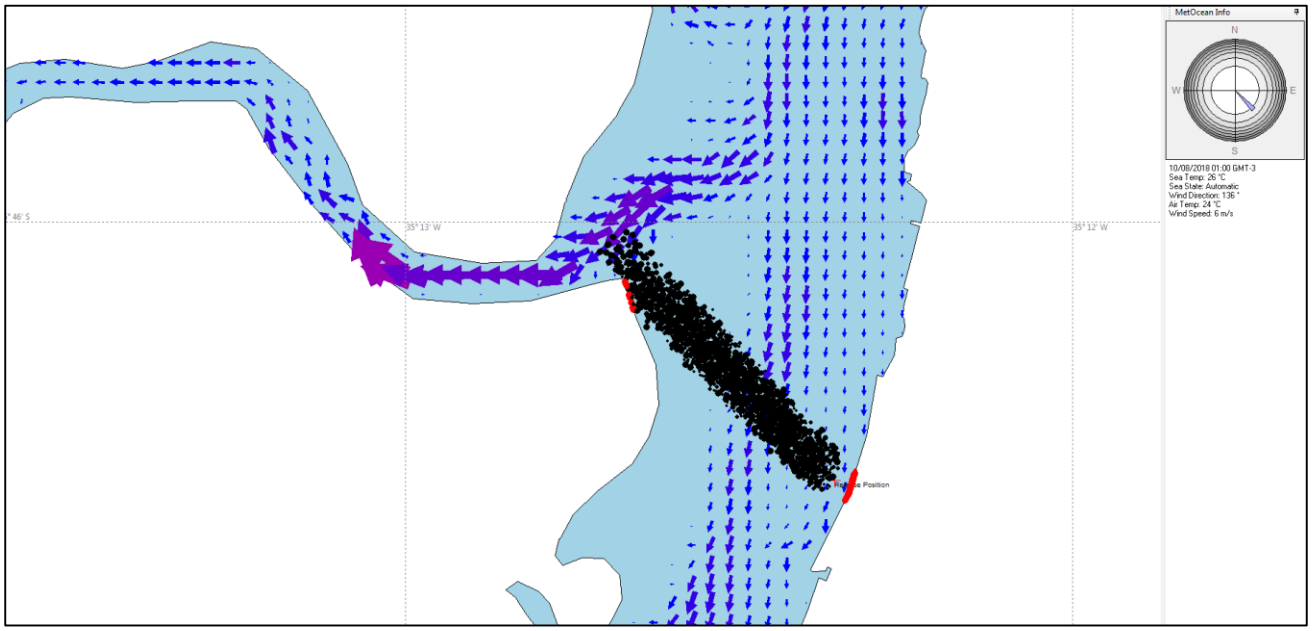


Figura 51: BUNKER_PC_ INV _1h. Simulação determinística de pior caso, para um vazamento de 404 m³ de Óleo Bunker, no Porto de Natal, para o período de inverno, após 1 h do início do vazamento.

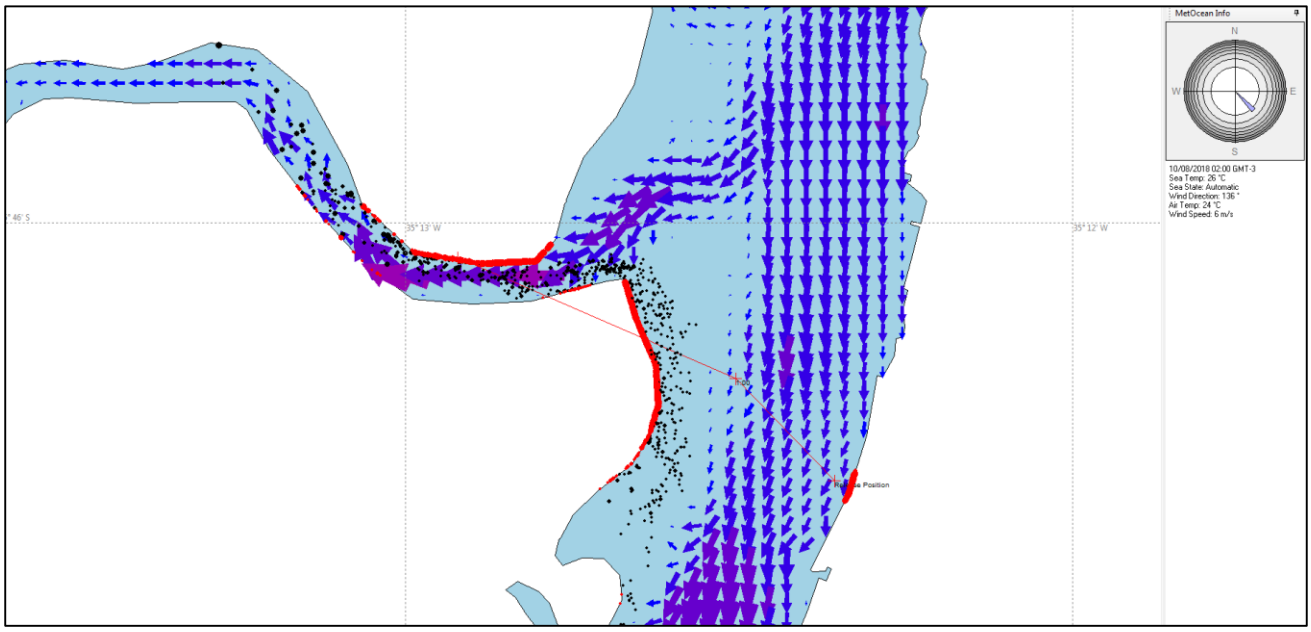


Figura 52: BUNKER_PC_ INV _2h. Simulação determinística de pior caso, para um vazamento de 404 m³ de Óleo Bunker, no Porto de Natal, para o período de inverno, após 2 horas do início do vazamento.

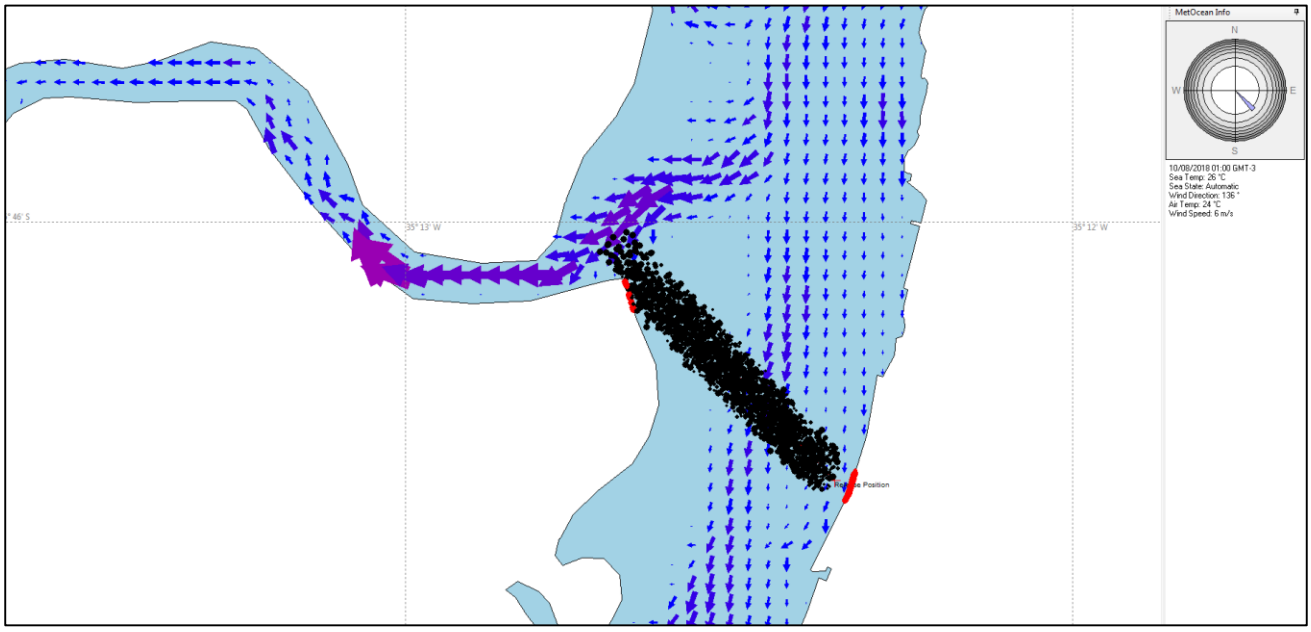


Figura 53: BUNKER_PC_ INV _3h. Simulação determinística de pior caso, para um vazamento de 404 m³ de Óleo Bunker, no Porto de Natal, para o período de inverno, após 3 h do início do vazamento.

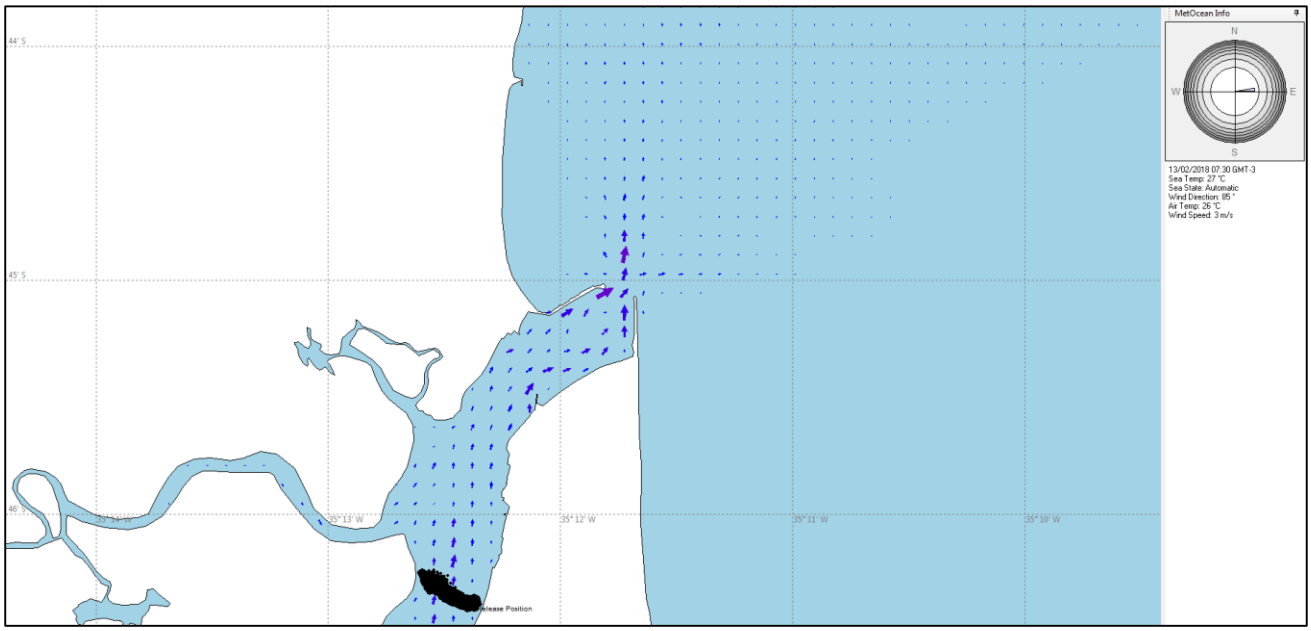


Figura 54: DIESEL_PC_VER_1h. Simulação determinística de pior caso, para um vazamento de 150 m³ de Óleo Diesel Marítimo, no Porto de Natal, para o período de verão, após 1 h do início do vazamento.

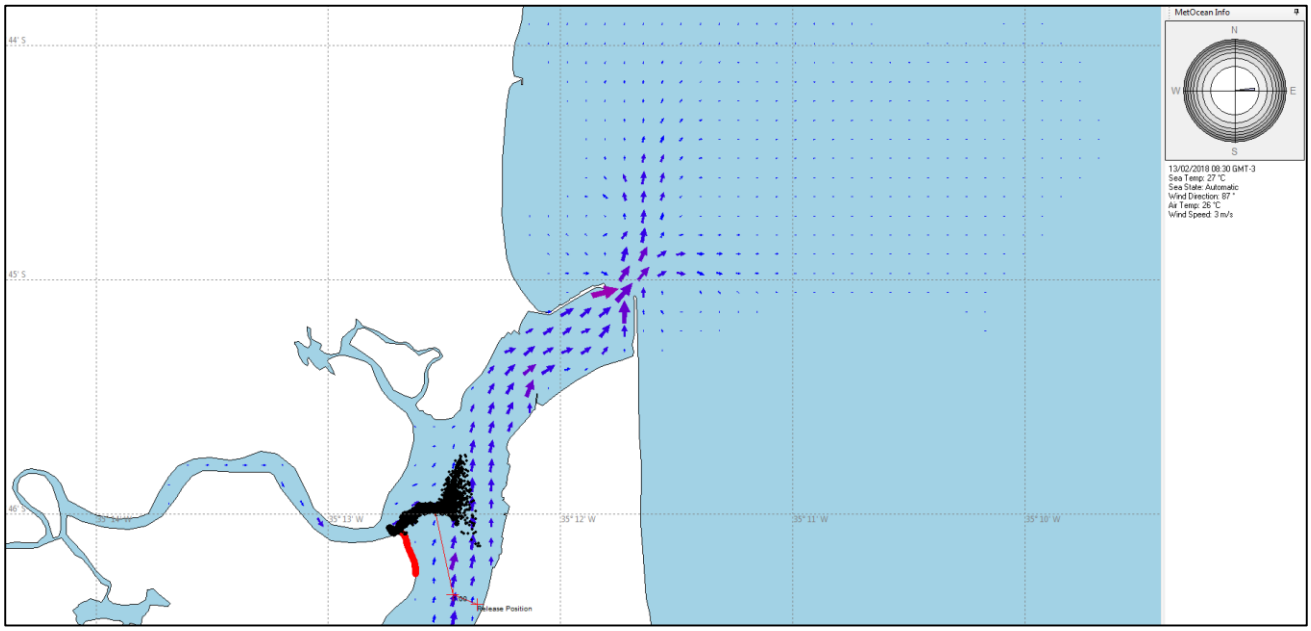


Figura 55: DIESEL_PC_VER_2h. Simulação determinística de pior caso, para um vazamento de 150 m³ de Óleo Diesel Marítimo, no Porto de Natal, para o período de verão, após 1 h do início do vazamento.

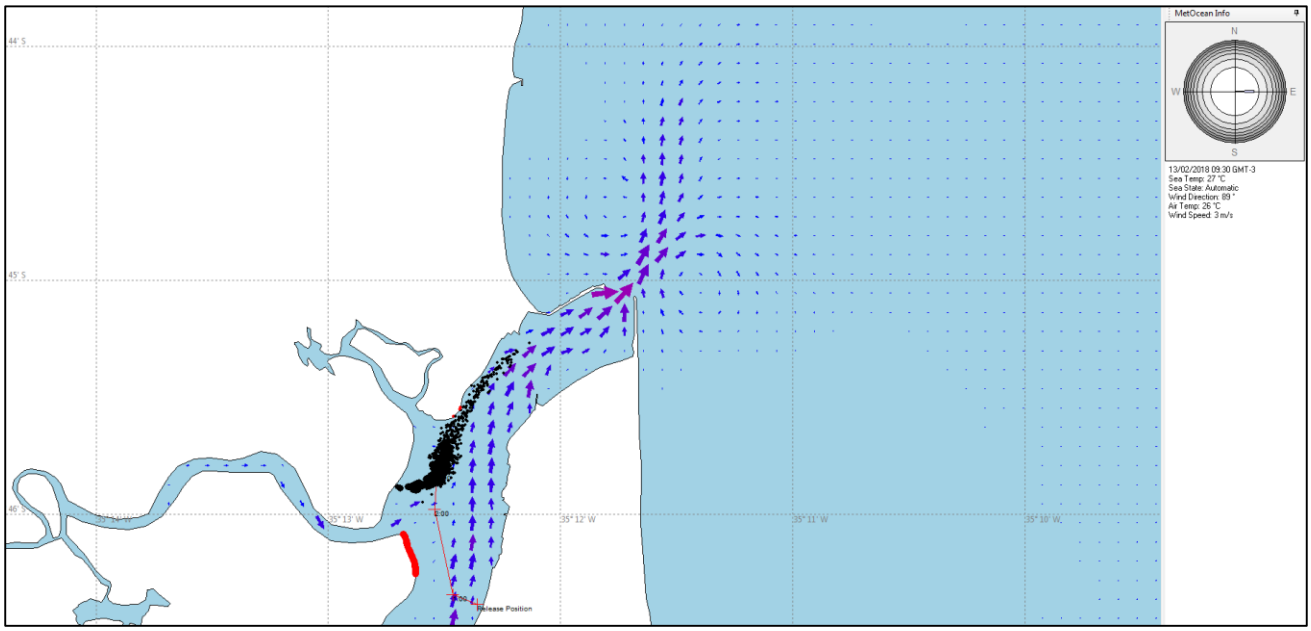


Figura 56: DIESEL_PC_VER_3h. Simulação determinística de pior caso, para um vazamento de 150 m³ de Óleo Diesel Marítimo, no Porto de Natal, para o período de verão, após 1 h do início do vazamento.

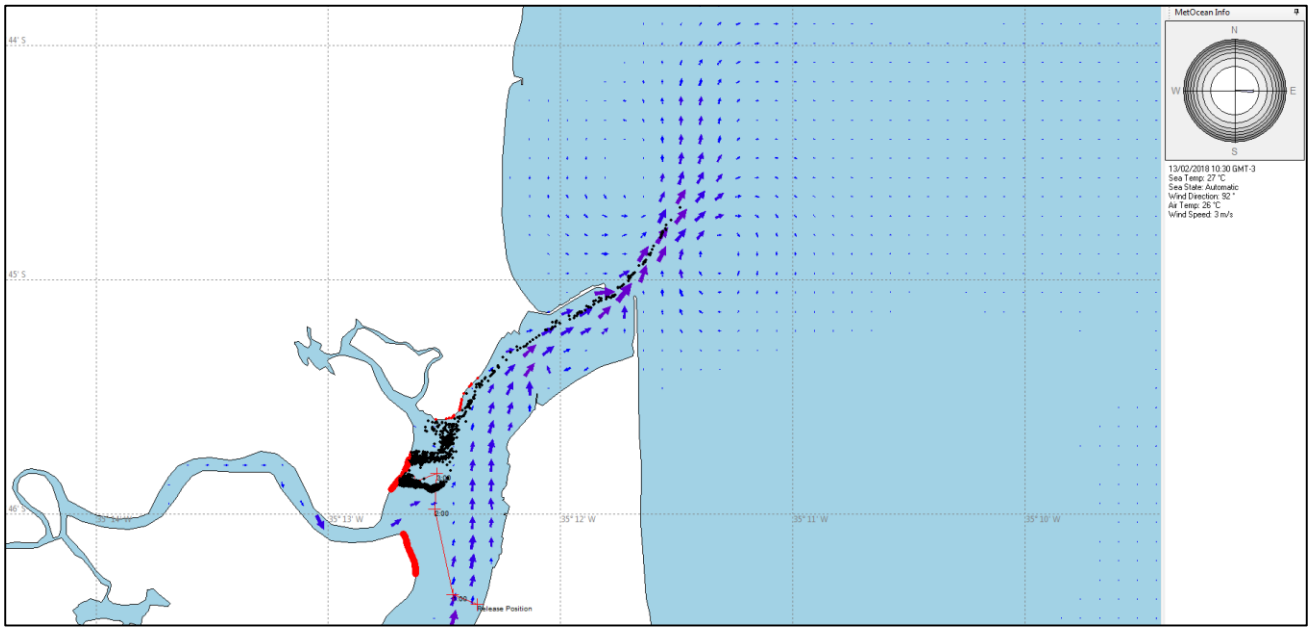


Figura 57: DIESEL_PC_VER_4h. Simulação determinística de pior caso, para um vazamento de 150 m³ de Óleo Diesel Marítimo, no Porto de Natal, para o período de verão, após 1 h do início do vazamento.

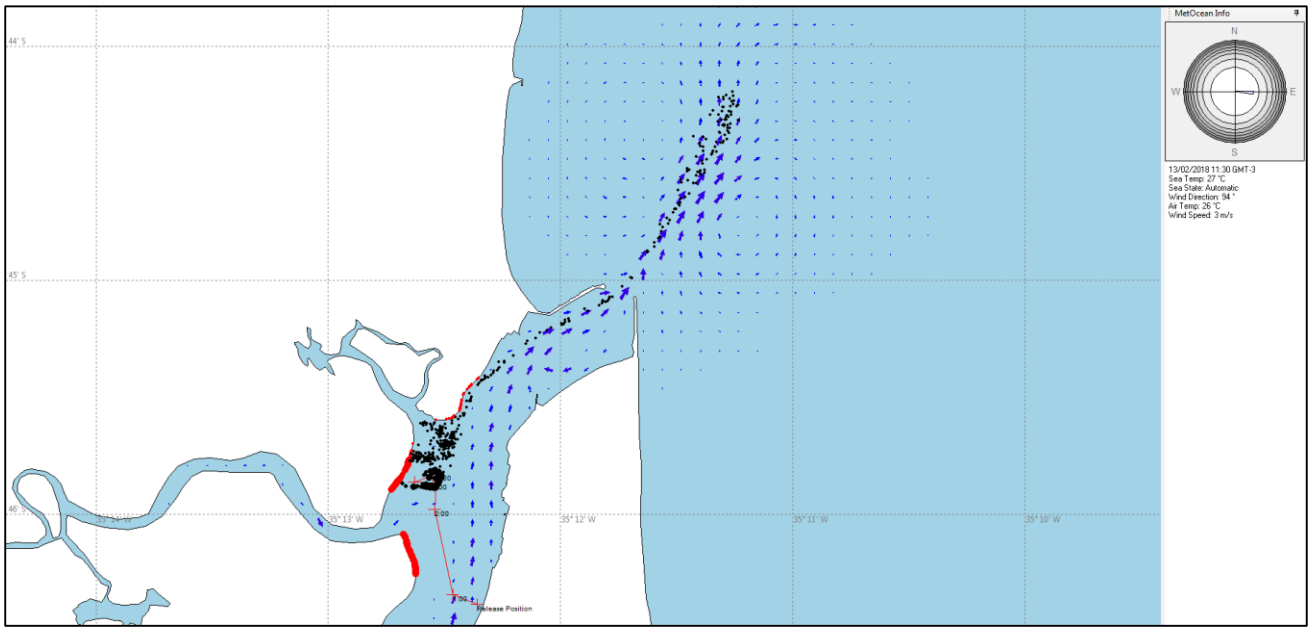


Figura 58: DIESEL_PC_VER_5h. Simulação determinística de pior caso, para um vazamento de 150 m³ de Óleo Diesel Marítimo, no Porto de Natal, para o período de verão, após 5 h do início do vazamento.

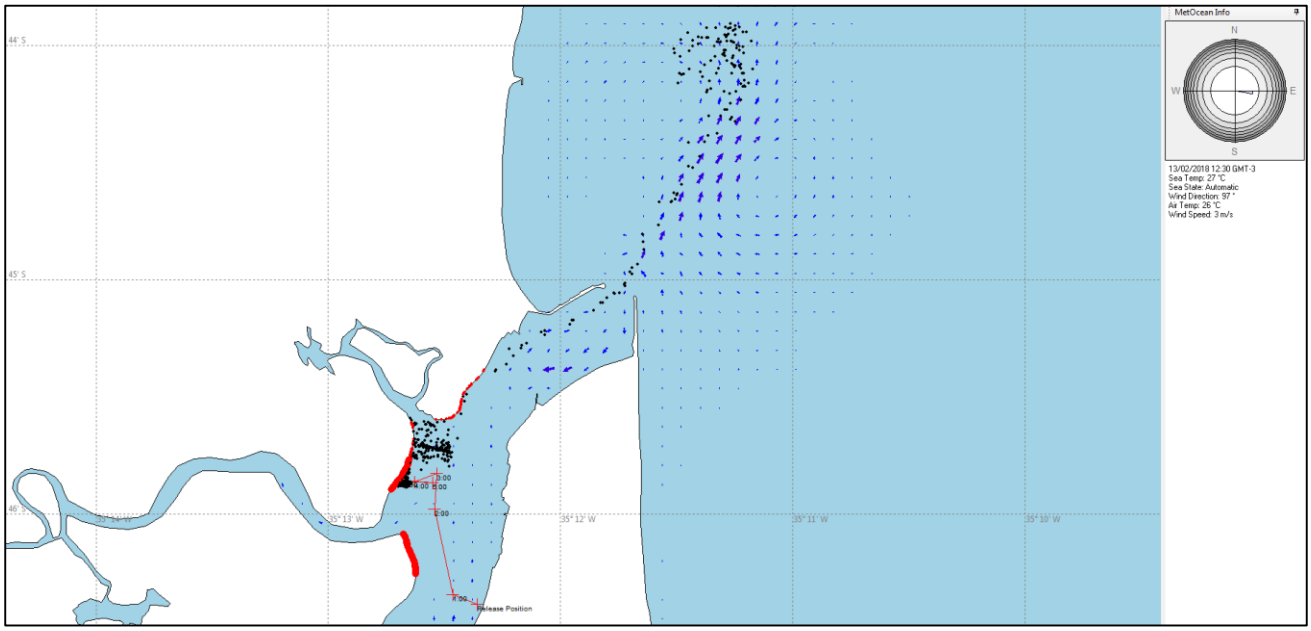


Figura 59: DIESEL_PC_VER_6h. Simulação determinística de pior caso, para um vazamento de 150 m³ de Óleo Diesel Marítimo, no Porto de Natal, para o período de verão, após 6 h do início do vazamento.

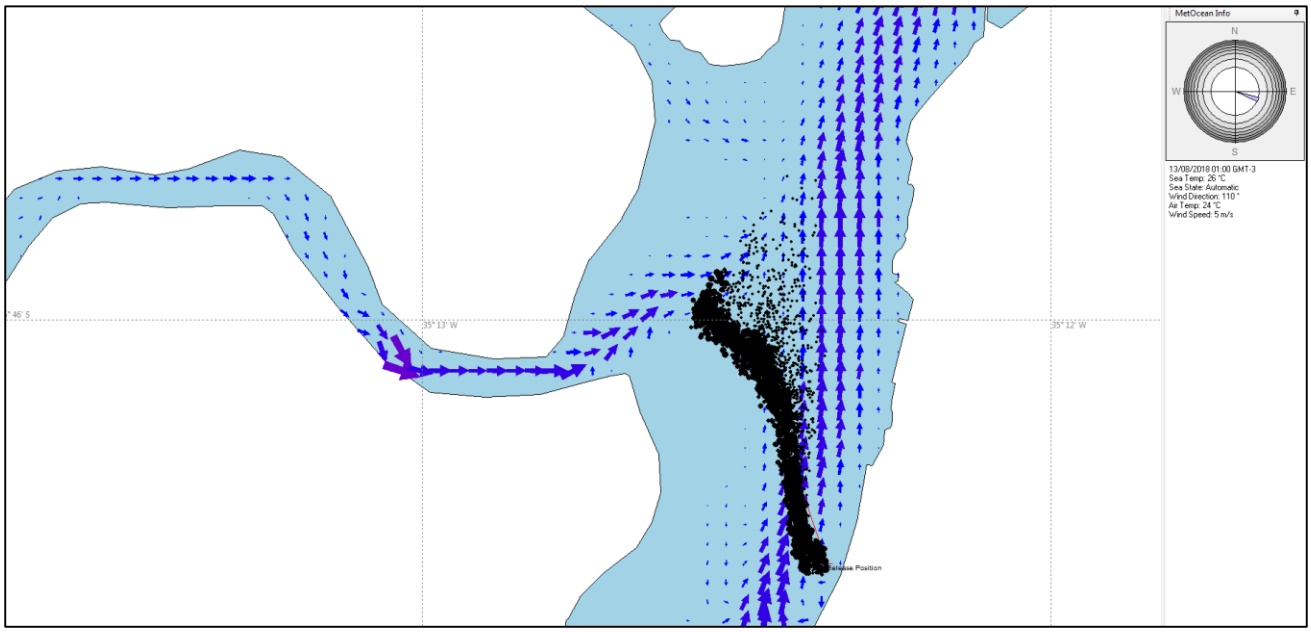


Figura 60: DIESEL _PC_ INV _1h. Simulação determinística de pior caso, para um vazamento de 150 m³ de Óleo Diesel Marítimo, no Porto de Natal, para o período de inverno, após 1 h do início do vazamento.

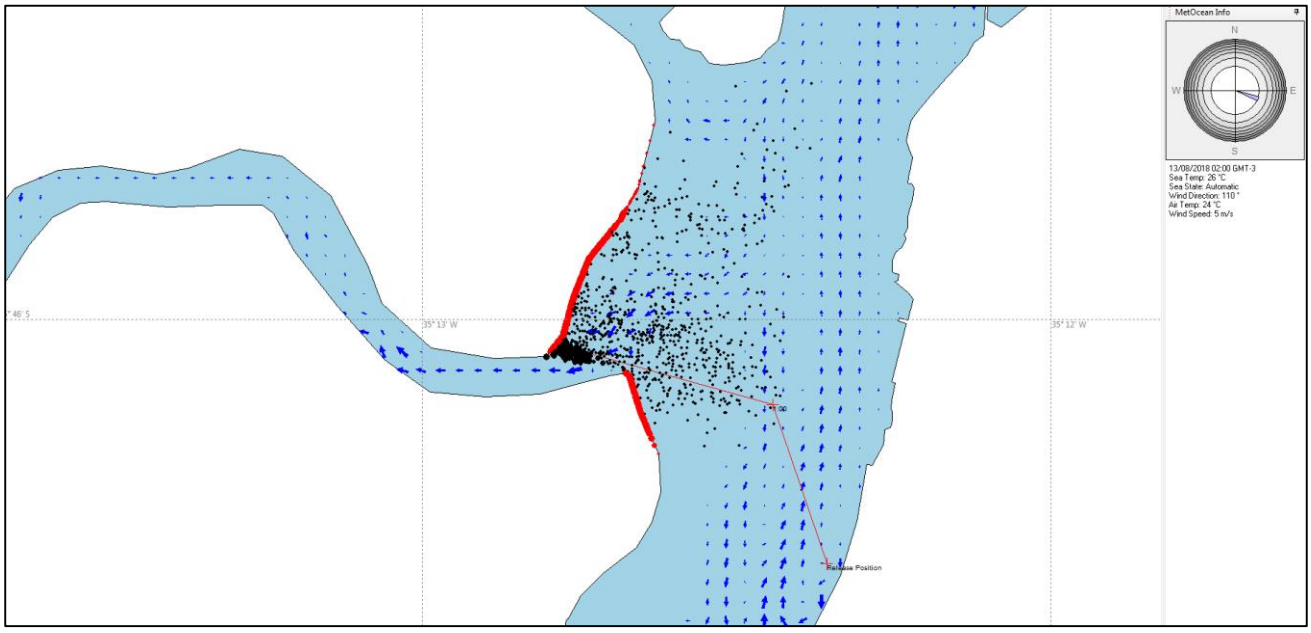


Figura 61: DIESEL _PC_ INV _2h. Simulação determinística de pior caso, para um vazamento de 150 m³ de Óleo Diesel Marítimo, no Porto de Natal, para o período de inverno, após 2 horas do início do vazamento.

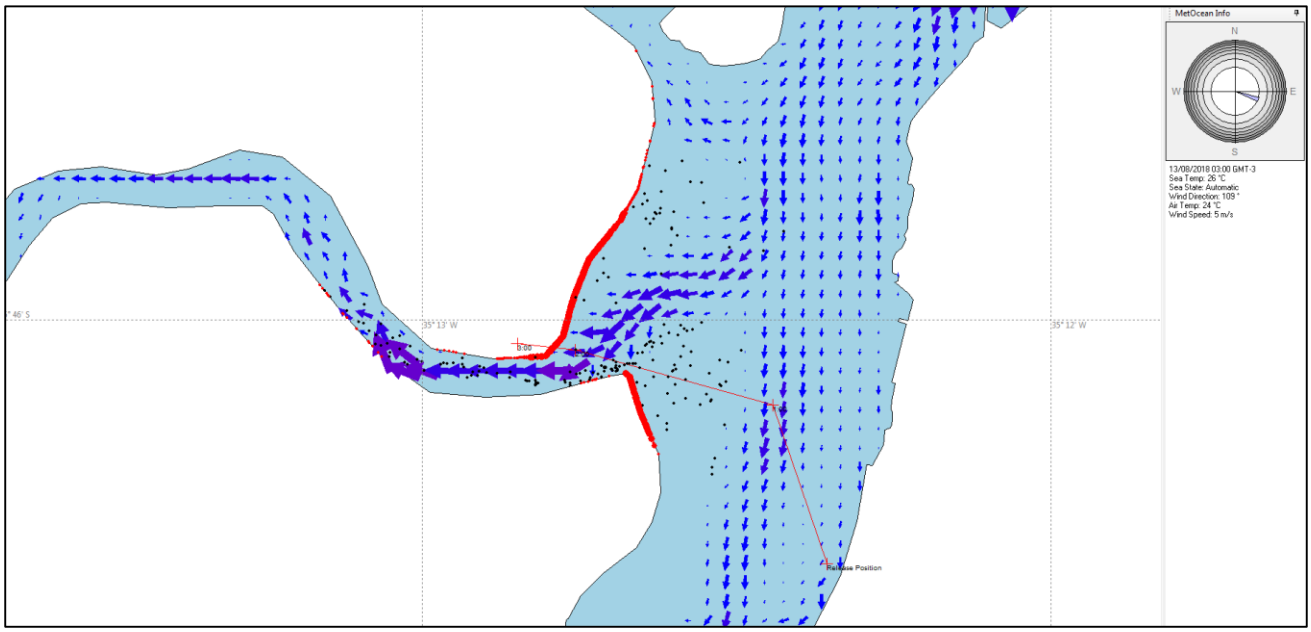


Figura 62: DIESEL _PC_ INV _3h. Simulação determinística de pior caso, para um vazamento de 150 m³ de Óleo Diesel Marítimo, no Porto de Natal, para o período de inverno, após 3 h do início do vazamento.

Na Figura 63 e Figura 64 são apresentados os gráficos de balanço de massa do óleo ao longo do período de simulação, para cada tipo de óleo e cada cenário de condição ambiental.

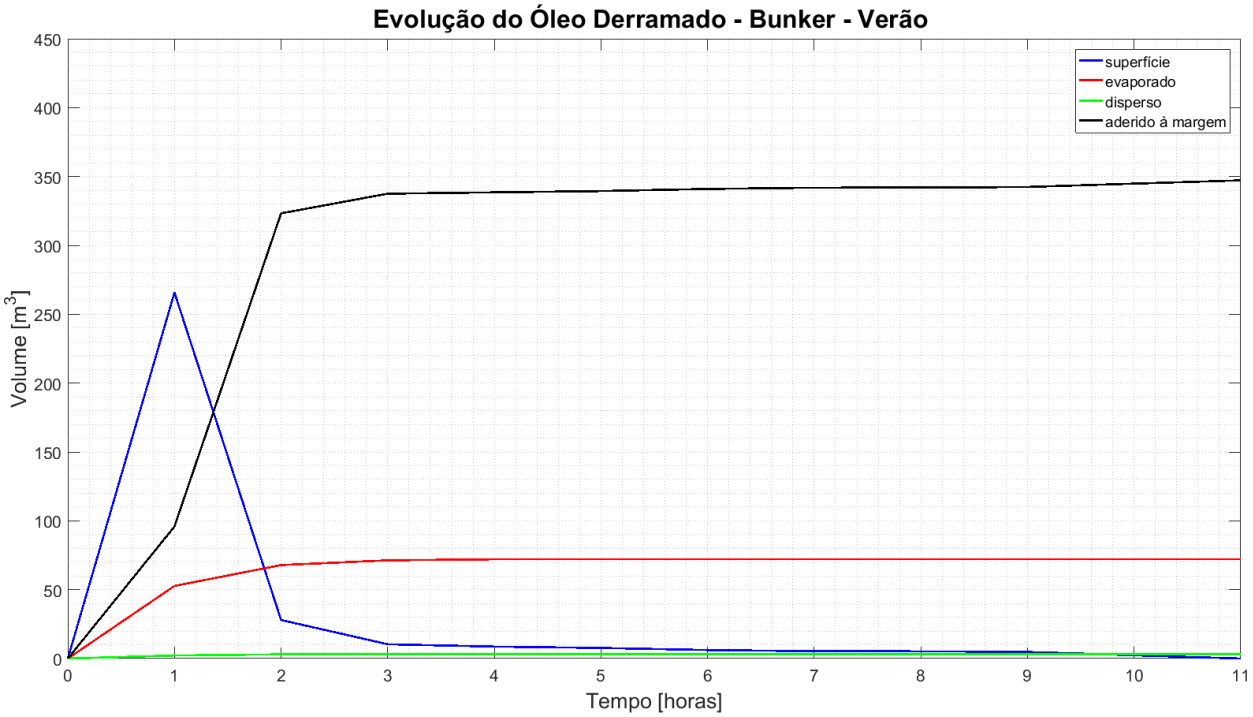


Figura 63: Cenário determinístico de pior caso. BUNKER_PC _VER. Gráfico de balanço de massa.

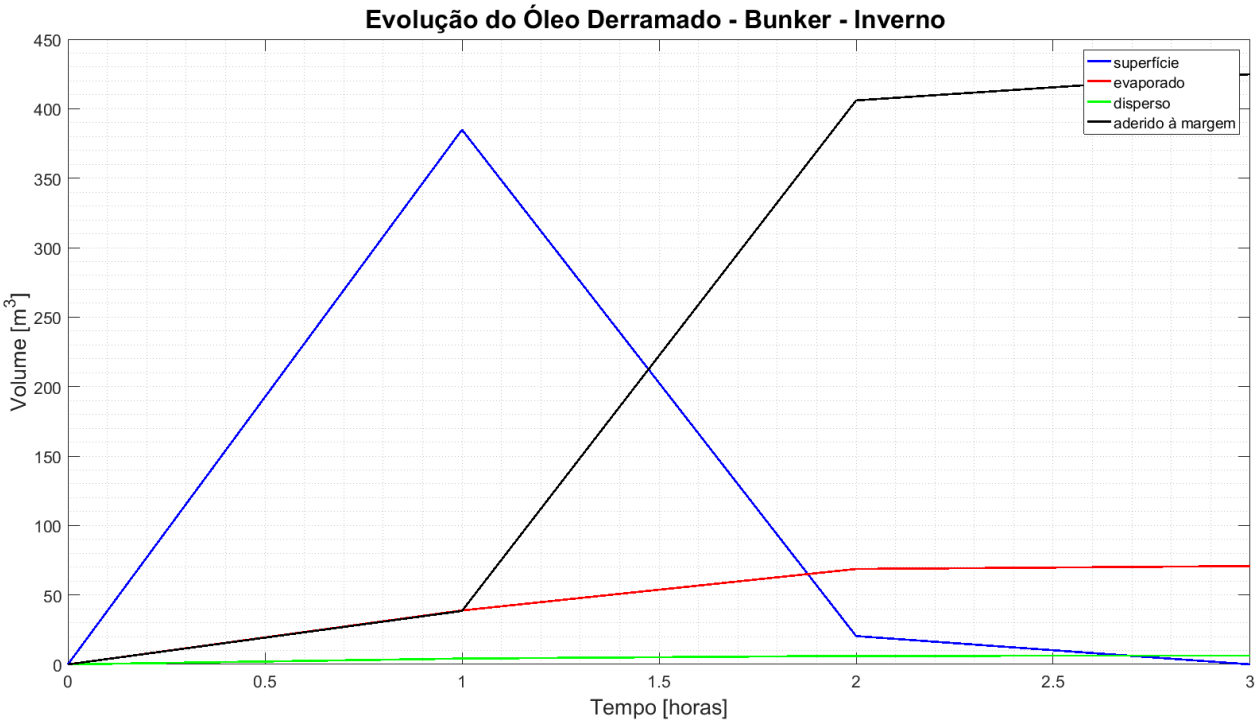


Figura 64: Cenário determinístico de pior caso. BUNKER_PC _INV. Gráfico de balanço de massa.

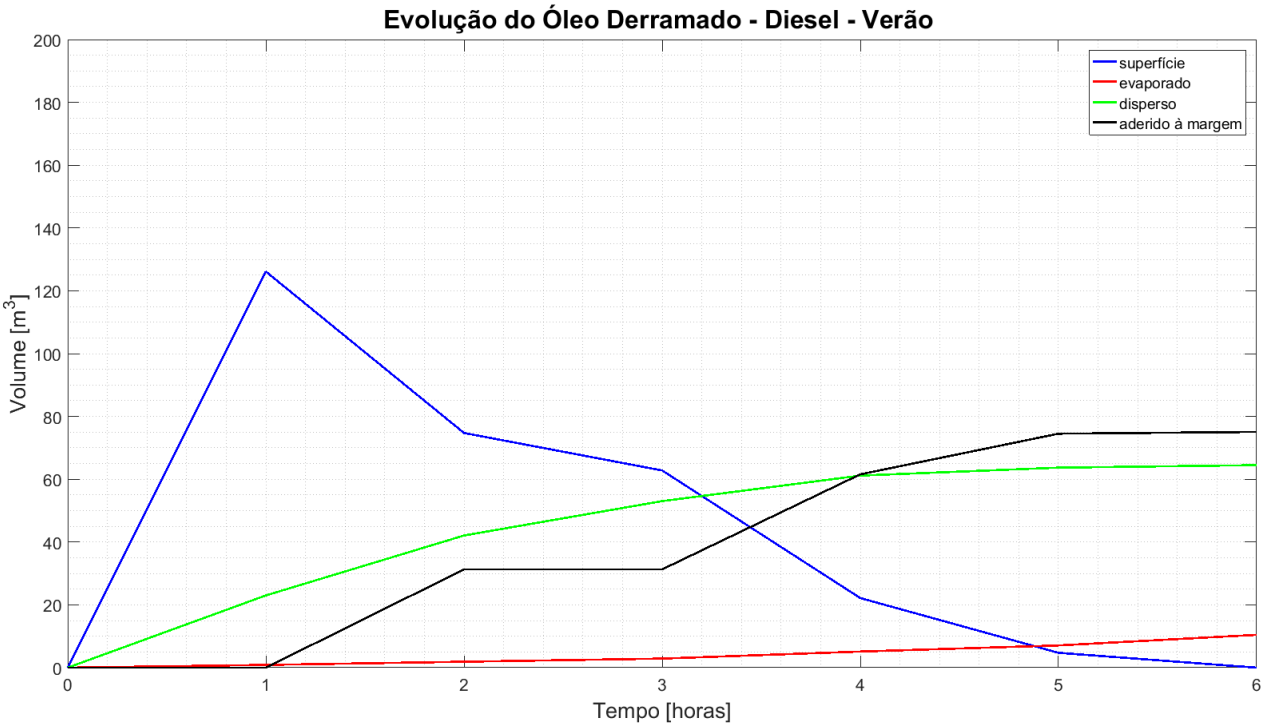


Figura 65: Cenário determinístico de pior caso. DIESEL_PC _VER. Gráfico de balanço de massa.

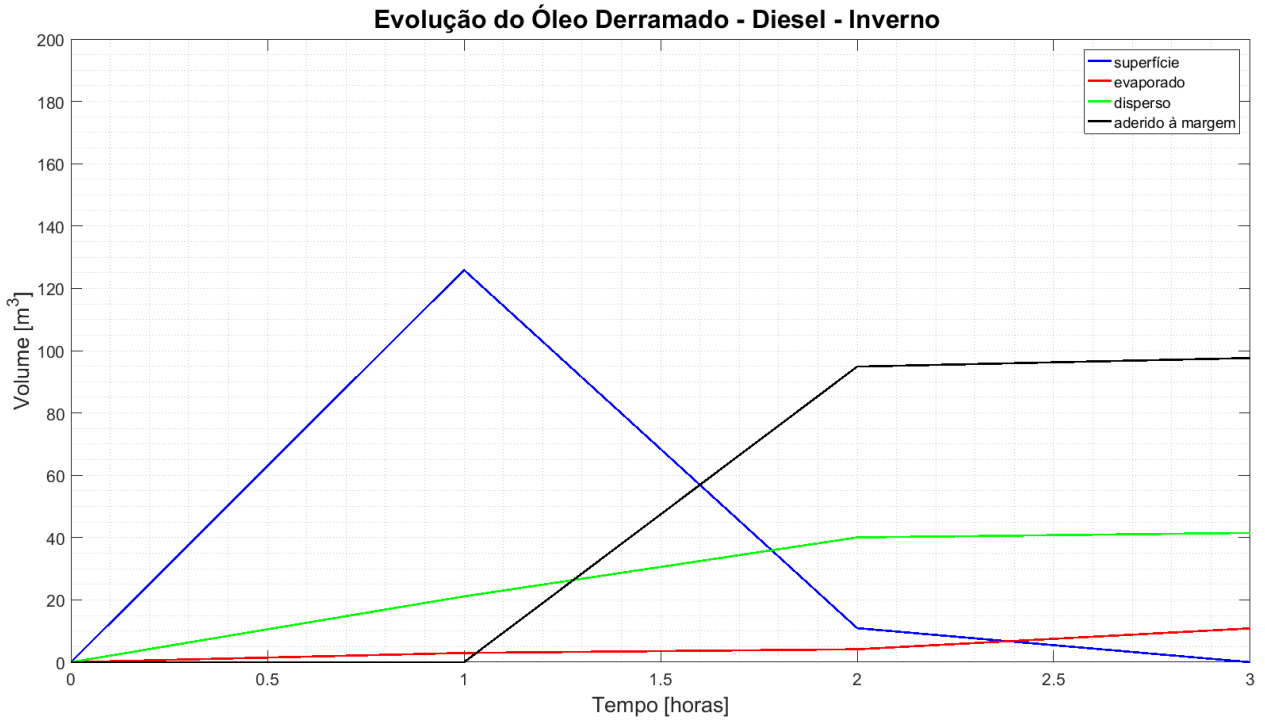


Figura 66: Cenário determinístico de pior caso. DIESEL_PC _INV. Gráfico de balanço de massa.

Os resultados das simulações determinísticas de pior caso realizadas para Óleo Bunker, período de verão, mostraram que o volume de óleo na superfície do mar torna-se insignificante após 11 h de simulação, quando a maior parte está aderida à margem.

Os resultados das simulações determinísticas de pior caso realizadas para Óleo Bunker, período de inverno, mostraram que o volume de óleo na superfície do mar torna-se insignificante após 3 h de simulação, quando a maior parte está aderida à margem.

Os resultados das simulações determinísticas de pior caso realizadas para Óleo Diesel Marítimo, período de verão, mostraram que o volume de óleo na superfície do mar torna-se insignificante após 6 h de simulação, quando a maior parte está aderida à margem.

Os resultados das simulações determinísticas de pior caso realizadas para Óleo Diesel Marítimo, período de inverno, mostraram que o volume de óleo na superfície do mar torna-se insignificante após 3 h de simulação, quando a maior parte está aderida à margem.

5. CONCLUSÕES

No presente documento foram apresentados os procedimentos de implementação e os resultados dos modelos hidrodinâmico e de dispersão de óleo no mar, utilizados para a simulação de cenários hipotéticos de derramamentos ocorrendo no Porto de Natal, localizado na margem esquerda do Rio Potengi, Estado do Rio Grande do Norte.

As simulações de deriva de mancha de óleo foram conduzidas nos modos probabilístico e determinístico, com critérios de parada e volumes definidos de acordo com a legislação nacional que rege a atividade, principalmente a Resolução CONAMA 293, Resolução CONAMA 398 e IT ELPN/IBAMA no. 023/02, que versa sobre as diretrizes para a apresentação da modelagem hidrodinâmica e de óleo no mar no contexto do licenciamento ambiental.

As simulações para vazamentos hipotéticos ocorrendo no Porto de Natal foram realizadas com Óleo Bunker e Óleo Diesel Marítimo.

Para os cenários simulados, a hipótese acidental é de colisão do navio com o cais, gerando fissura no casco e vazamento de todo o volume de óleo combustível capaz de ser transportado no maior tanque.

Os volumes utilizados nas simulações foram definidos de acordo com a Resolução CONAMA[3] nº 398/08.

Para as simulações com Óleo Bunker foram considerados os seguintes volumes:

a. Pequeno: 8 m³;
b. Médio: 200 m³;
c. Pior Caso: 404 m³.

Para as simulações com Óleo Diesel Marítimo foram considerados os seguintes volumes:

a. Pequeno: 8 m³;
b. Pior Caso: 150 m³.

[3] Conselho Nacional do Meio Ambiente.

Para os cenários simulados com volumes entre 8 m³ e 200 m³, o vazamento foi considerado instantâneo. Para as simulações com o volume de 404 m³ foi considerado o vazamento total ao longo de 1 h.

As simulações no modo probabilístico consideraram a variabilidade das forçantes ambientais e as simulações de comportamento do óleo derramado foram realizadas através da variação aleatória do início do vazamento, dentro do período para o qual se dispõe de informações meteorológicas e oceanográficas do local (bases de vento e correntes).

Para as simulações probabilísticas de derramamentos hipotéticos ocorrendo no Porto de Natal, foram gerados campos de correntes característicos das estações de verão e inverno. No processo de criação das bases hidrodinâmicas, foram consideradas as variações sazonais dos ventos atuantes em superfície, os quais, em conjunto com as marés, são os principais forçadores das correntes na região do Estuário do Rio Potengi.

Os resultados das simulações probabilísticas realizadas para o período característico de inverno mostraram que há maiores probabilidades de o óleo se deslocar para NO, em direção à margem esquerda do estuário e oposta ao Porto de Natal, condicionado pela maior frequência de ocorrência e maiores intensidades dos ventos alísios provenientes de SE nesta estação do ano.

Os resultados das simulações probabilísticas realizadas para o período característico de verão mostraram que, assim como no período característico de inverno, há maiores probabilidades de o óleo se deslocar para NO, em direção à margem esquerda do estuário e oposta ao Porto de Natal. No entanto, devido às menores intensidades dos ventos alísios de SE nesta época do ano, há um aumento da probabilidade de o óleo se deslocar para o interior e para o exterior do estuário, condicionado pelos efeitos de transporte advectivo gerado pelas correntes de maré enchente e vazante atuantes no interior do Estuário do Rio Potengi.

Os cenários determinísticos de pior caso foram selecionados com base nas condições hidrodinâmicas e meteorológicas presentes no início do vazamento. Para as simulações determinísticas de inverno, foi selecionado um cenário cujo óleo é transportado rapidamente para NO do ponto de vazamento, em direção à margem esquerda do Rio Potengi, atingindo uma região de alta sensibilidade ambiental ao óleo (ISL = 10, obtido a partir da Carta SAO da região).

Para as simulações determinísticas de verão, foi selecionado um cenário cujo óleo é transportado rapidamente para o interior do Estuário do Rio Potengi, atingindo parte da margem oposta, e posteriormente para fora do estuário, governado pelos efeitos do vento e das correntes de maré. A escolha deste cenário determinístico é justificado pelo fato de que possíveis impactos negativos causados pela presença do óleo em praias e demais ecossistemas costeiros não podem ser negligenciados, ainda que os índices de sensibilidade do litoral (ISL) nas áreas externas do estuário (ISL ≤ 6) sejam inferiores aos índices nas área internas (ISL = 10).

As simulações determinísticas foram realizadas para o volume de pior caso (404 m^3 para óleo Bunker e 150 m^3 para Óleo Diesel Marítimo), para o ponto de risco localizado no cais do Porto de Natal, para os períodos de verão e inverno.

Para as simulações determinísticas de verão, foi selecionado um cenário cujo óleo é transportado rapidamente para o interior e para fora do Estuário do Rio Potengi, governado pelos efeitos das correntes de maré.

Para as simulações determinísticas de inverno, foi selecionado um cenário cujo óleo é transportado rapidamente para NO do ponto de vazamento, em direção à margem esquerda do Rio Potengi.

Os resultados das simulações determinísticas de pior caso realizadas para Óleo Bunker, período de verão, mostraram que o volume de óleo na superfície do mar torna-se insignificante após 11 h de simulação, quando a maior parte está aderida à margem.

Os resultados das simulações determinísticas de pior caso realizadas para Óleo Bunker, período de inverno, mostraram que o volume de óleo na superfície do mar torna-se insignificante após 3 h de simulação, quando a maior parte está aderida à margem.

Os resultados das simulações determinísticas de pior caso realizadas para Óleo Diesel Marítimo, período de verão, mostraram que o volume de óleo na superfície do mar torna-se insignificante após 6 h de simulação, quando a maior parte está aderida à margem.

Os resultados das simulações determinísticas de pior caso realizadas para Óleo Diesel Marítimo, período de inverno, mostraram que o volume de óleo na superfície do mar torna-se insignificante após 3 h de simulação, quando a maior parte está aderida à margem.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BLOKKER, P.C. (1964). Spreading and evaporation of petroleum products on water. Antwerp: in Proceedings of the Ninth International Harbour Conference.

DELTARES. (2014b). Delft3D-FLOW. Simulation of multi-dimensional hydrodynamics flows and transport phenomena, including sediments. User Manual , Deltares, Delft, The Netherlands, 652p.

EGBERT, G.D. and EROFEEVA, S. Y. (2002). Efficient inverse modeling of barotropic ocean tides. Journal of Atmospheric and Oceanic Technology 19.2 (2002): 183-204.

ELLIOTT, A.J., HURFORD, N. and PENN, C.J. (1986). Shear Diffusion and the Spreading of Oil Slicks. Mar.Pollut. Bull., 17 (7), 308-313.

ELLIOTT, A.J. (1986). Shear Diffusion and the Spread of Oil in the Surface Layers of the North Sea. Dt. Hydrogr. Zeit., 39, Part H3, 113-137.

EMERY, W. J.; THOMSON, R. E. (2001). Data analysis methods in physical oceanography. Elsevier, Amsterdam, 638 p.

FAY, J.A. (1971). Physical Processes in the Spread of Oil on a Water Surface. Washington D.C.: in Proceedings of the Joint Conference on Prevention and Control of Oil Spills, pp 463-468, American Petroleum Institute.

GRUNNET, N.M.; WALSTRA, D-J.R.; RUESSINK, B.G. (2004). Process-based modeling of a shoreface nourishment, Coastal Eng.,51,581-607.

LEHR, W.J., FRAGA, R.J., BELEN, M.S. and CEKIRGE, H.M. (1984). A New Technique to Estimate Initial Spill Size Using a Modified Fay-type Spreading Formula. Mar. Pollut. Bull., 15 (9), 326-329.

LUNEL T. (1993). Dispersion. Oil droplet size measurements at sea. pp. 1023-1056. Proceedings 16th Arctic and Marine Oil Spill Technical Seminar. Environment Canada.

SCUDELARI, A. C.; FIGUEIRÊDO, L. R. R.; ROSMAN, P. C. C. (2008). Estudo da circulação hidrodinâmica do estuário do rio Potengi devida a ação do vento. III Seminário e Workshop em Engenharia Oceânica – SEMENGO - FURG.

SOULSBY, R.L. (1997). Dynamics of marine sands. London, UK. Thomas Telford, pp. 249.

ANEXO E – COMUNICADO DE ACIDENTE AMBIENTAL – MODELO.

Ministério do Meio Ambiente - MMA
Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis – IBAMA

COMUNICADO DE ACIDENTE AMBIENTAL

1. Localização do acidente

Unidade da Federação: _____ Município:
Coordenadas: Lat _____S Long _____W ou UTM: Fuso_____ _____N _____E

Rodovia	Ferrovia	Terminal, portos, ancoradouros etc.	Embarcação	Refinaria	Plataforma
Indústria	Duto	Barragem	Armazenamento/depósito	Posto de combustível	Outro(s) – qual(is):

Complementação:_____ *Sem informação sobre a origem do acidente*

2. Tipo de evento

Derramamento de líquidos	Vazamento de gases	Lançamento de sólidos	Produtos químicos/ embalagens abandonadas	Desastre natural	Explosão/ incêndio	Mortandade de peixes
Rompimento		Outro(s) – qual(is):				

3. Tipo de produto

Nome da substância:	Nº da ONU:	Classe de Risco:	
Efluente químico		N.°:	Não especificado
Efluente sanitário	Quantidade aproximada:	Não classificado	Não se aplica

Outros produtos envolvidos: Não Sim Especificar:
Sem informação sobre o(s) produto(s)

4. Breve descrição do acidente:

5. Data e hora estimadas do acidente

Data: _____ Dia da Semana: Feriado Hora: _____ Período: Matutino Vespertino Noturno Madrugada
Sem informação
Obs: matutino – 6h00 as 11h59; vespertino – 12h00 as 17h59; noturno – 18h00 as 23h59; madrugada – 00h00 as 05h59.

6. Danos identificados

Óbitos/ feridos	População afetada/evacuada	Danos patrimoniais	Suspensão de abastecimento de água	Rio/ córrego	Lago	Mar
Praia	Solo	Águas subterrâneas	Atmosfera	Habitat frágil/raro		Flora
Fauna	APP	UC Federal	UC Estadual/Municipal	Outro(s) – qual(is):		

Descrição dos danos: _____ *Sem informação sobre danos*

7. Identificação da Empresa/Responsável:

Nome: _____ CNPJ/CPF:_____ *Sem informação sobre a empresa*

8. Instituições/empresas atuando no local

IBAMA	OEMA	Defesa Civil	Corpo de Bombeiros	Polícia Rodoviária	Polícia Militar	Polícia Civil	Capitania dos Portos
Empresa especializada em atendimento				Outra(s) – qual (is):			

Especificar as instituições/empresas: _____ S*em informação sobre as instituições.*

9. Procedimentos de atendimento inicialmente adotados

Existência de Plano de Emergência Individual ou similar: Não Sim – Acionado Não acionado
Sem informação sobre existência/acionamento de PEI
Iniciados outros procedimentos de resposta
Descrição dos procedimentos:

10. Informações adicionais:

Fonte da informação: Comunicado da empresa/responsável OEMA Mídia Denúncia Outra(s) fonte(s).
Identificar a(s) fonte(s):

Informante Interno (IBAMA):
Nome:
Unidade do IBAMA:
Cargo/função:
Telefone:
Data: _____ Hora:

Informante Externo (empresa/responsável, outros órgãos):
Nome:
Instituição/empresa:
Cargo/função:
Contato (tel, e-mail, fax) :

ANEXO F – COMUNICAÇÃO INICIAL DE INCIDENTE.

COMUNICAÇÃO INICIAL DO INCIDENTE

I - Identificação da instalação / operação que originou o incidente:

Nome da instalação / descrição da operação:

( ) Sem condições de informar

II - Data e hora da primeira observação:
Hora:
Dia/mês/ano:

III - Data e hora estimadas do incidente:
Hora:
Dia/mês/ano:

IV - Localização geográfica do incidente:
Latitude:
Longitude:

V - Óleo derramado:
Tipo de óleo:
Volume estimado:

VI - Causa provável do incidente:
( ) Sem condições de informar

VII - Situação atual da descarga do óleo:
( ) paralisada
( ) não foi paralisada
( ) sem condições de informar

VIII - Ações iniciais que foram tomadas:
( ) acionado Plano de Emergência Individual;
( ) outras providências:
( ) sem evidência de ação ou providência até o momento.

IX - Data e hora da comunicação:

Hora:

Dia/mês/ano:

X - Identificação do comunicante:

Nome completo:

Cargo/emprego/função na instalação:

XI - Outras informações julgadas pertinentes:

Assinatura do comunicante:

ANEXO G – LISTA DE CONTATOS.

LISTA DE CONTATOS – Porto de Natal

CODERN – Porto de Natal	
Setor / Nome	**Meios de contato**
Coordenador de Emergência Maria da Conceição Fernandes de Medeiros	Fone: (84) 4005-5355 / 4005-5356 Celular: (84) 99625-1730 Rádio HT – Faixa 9 e-mail: coormacodern@gmail.com
Substitutos do Coordenador de Emergência – Encarregados Operacionais: • Antonio Carlos Alves Duarte • Cesar Kemps Amorin Campos • Demóstenes Soares de Carvalho	Fone: (84) 4005-5335/ 4005-5322 Rádio HT – Faixa 9
Guarda Portuária (GUAPOR) / Central de Monitoramento do ISPS Code Robério Tavares Pinheiro de Medeiros	Fone.: (84) 4005-5340/5342 e-mail: guapor@codern.com.br Rádio HT – Faixa 9
Instituições / Organizações	
Nome	**Meios de contato**
IDEMA	Fone: (84) 3232-7002 / (84) 3232-1063 e-mail: idema@rn.gov.br
IBAMA - Central de Atendimento	Fone: 0800-618080
Capitania dos Portos do RN	Fone: (84) 3201-9630/98802 -8568 e-mail:cprn.secom@marinha.mil.br
ANP - NSA - Região Nordeste	Fone: (71) 3496-9800 / 3496-9803 / 3496-9804
OGMO – Natal/RN	Fone: (84) 3222-7508 e-mail: gerencia@ogmonatal.com.br
Corpo de Bombeiros de Natal	Fone: 193 / (84) 3232-1568 / 1566
Defesa Civil de Natal/RN - Secretaria Municipal de Segurança Pública e Defesa Social - SEMDES	Fone: (84) 3232-5730
Empresas especializada na prestação de serviços de emergência envolvendo óleo – Emergência Ambiental	
Setor / Nome	**Meios de contato**
aLBriggs	Telefone: 0800 772 2220
OceanPact	Telefone: 0800 601 7228
Bravante (Hidroclean)	Telefone: 0800 282 5326

TELEFONES ÚTEIS

Acidentes de Trânsito: +55 (84) 3232-1277
Atendimento Móvel de Urgência (SAMU): 192
Estação Rodoferroviária (Ônibus): +55 (84) 3205-2931
Delegacia de Atendimento à Mulher: 180
Disque-Defensoria Pública: 129
Disque-Denúncia: 181
Direitos Humanos: 100
Ministério Público (Ouvidoria): 127
Procon - Defesa do Consumidor: 151
Polícia Militar: 190
Polícia Civil: 197
Polícia Federal: 194
Polícia Rodoviária Estadual: 198
Polícia Rodoviária Federal: 191
Receita Fone (Receita Federal): 146
Secretaria de Turismo (SETUR) - Orientação ao Turista: +55 (84) 3232-2486 / 2518
Transporte Público: 118
Vigilância Sanitária: 150
Aeroporto Internacional Gov. Aluízio Alves - (84) 3343-6060
Terminal Rodoviário de Natal - (84) 3232-7310, 3232-7311 e 3232-7312
Transportes Urbanos (SETURN) - (84) 3216-8484 e 0800 281 4050
Receita Federal - (84) 3220-2241 e 0300 78 0300

HOSPITAIS:

Hospital Colônia Dr. João Machado
Avenida Alm Alexandrino Alencar, 1700 Tirol, Natal – RN
Telefone: (84) 3232-7383

Hospital da PM Coronel Pedro Germano

Avenida Prudente Morais, 887 Tirol, Natal – RN Telefone: (84) 3232-3641

UFRN – Hospital Universitário Onofre Lopes

Avenida Nilo Peçanha, 620 Petrópolis, Natal – RN Telefone: (84) 3342-5000

Hospital Giselda Trigueiro

Rua Con Monte Quintas, Natal – RN Telefone: (84) 3232-7900

Hemonorte Hemocentro do Rio Grande do Norte

Avenida Alm Alexandrino Alencar, 1800 Tirol, Natal – RN

Telefone: (84) 3232-6701

Hospital Monsenhor Walfredo Gurgel

Avenida senador Salgado Filho, S/N, Bairro – Tirol - NATAL / RN.

Telefone:(84) 3232-7500.

Hospital Municipal de Natal

Rua Coronel Joaquim Manoel, 654 - Petrópolis, Natal - RN, 59012-330

Telefone: (84) 3215-9857

Centro Integrado De Serviços Em Saúde - Unidade Pescadores

Av. Duque de Caxias, 5 - Rocas, Natal - RN, 59010-690

Telefone: (84) 3232-1002

OUTROS

Instituto Técnico-Científico de Polícia - ITEP

Av. Duque de Caxias, 97 - Ribeira - CEP: 59010-000 - Natal/RN

Telefone: (84) 3232-6912

Instituto de Gestão das Águas do Estado do Rio Grande do Norte - IGARN
Rua do Calcário, 1989 - Lagoa Nova - CEP: 59076-240 - Natal/RN
Telefones: (84) 3209-9197

Instituto de Desenvolvimento Sustentável e Meio Ambiente do RN - IDEMA
Av. Alm Alexandrino de Alencar, S/N, Tirol - CEP: 59015-350 - Natal/RN
Telefones: (84) 3232-7002 / (84) 3232-1063 - idema@rn.gov.br

Corpo de Bombeiros Militar do RN - CBM
Av. Alexandrino e Alencar, 908, Lagoa Seca - CEP: 59052-350 - Natal/RN
Telefones: (84) 3232-1568 / 1566

Companhia de Águas e Esgotos do RN - CAERN Av: Senador Salgado Filho, 1555, Tirol - CEP: 59015-000 - Natal/RN
Telefones: (84) 3232-4100/4107

Secretaria de Estado do Meio Ambiente e dos Recursos Hídricos - SEMARH
Rua Dona Maria Câmara, 1884, Capim Macio - CEP: 590082-430 - Natal/RN
Telefones: (84) 3232-2400 / 2410 / 2420

Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Urbanismo – SEMURB
Avenida Bernardo Vieira, 4665 – Tirol
Telefone: (84) 216-6483 / 3216-6491

ANEXO H – COMUNICAÇÃO DE ENCERRAMENTO DAS AÇÕES DE EMERGÊNCIAS

COMUNICAÇÃO DE ENCERRAMENTO DAS AÇÕES DE EMERGÊNCIAS	Pág. 1 de 1

I- Identificação da Embarcação/Instalação Onde Ocorreu o Incidente:

Nome da embarcação/instalação:

Localidade:

II- Data e Hora de Desativação da EOR:

Hora: Dia/Mês/Ano:

III- Data e Hora do Alarme Inicial:

Hora: Dia/Mês/Ano:

IV- Localização Geográfica do Incidente:

Latitude: Longitude:

V- Substância Derramada:

Tipo de Substância: Volume Estimado:

VI- Causa Provável do Incidente:

VII- Resumo da Situação (informar quantidade de substância recolhida e possíveis impactos observados em decorrência do incidente)**:**

VIII- Data e Hora da Comunicação de Encerramento:

Hora: Dia/Mês/Ano:

IX- Identificação do Comunicante:

Nome Completo:

Função:

Navio ou Instalação:

Telefone para Contato: e-mail:

X- Outras Ações Julgadas Pertinentes (informar se haverá necessidade de monitoramento dos ecossistemas adjacentes após a desativação da estrutura de resposta)**:**

Assinatura

ANEXO I – INSTRUÇÃO DE SERVIÇO 005-2014 - OBRIGAÇÕES GERAIS REFERENTES AO FORNECIMENTO DE COMBUSTÍVEL POR TERRA NOS TERMINAIS PORTUÁRIOS DA CODERN.

CODERN
AUTORIDADE PORTUÁRIA

COMPANHIA DOCAS DO RIO GRANDE DO NORTE

INSTRUÇÃO DE SERVIÇO Nº 05/14 **Natal/RN, 03 de setembro de 2014**

OBRIGAÇÕES GERAIS REFERENTES AO FORCECIMENTO DE COMBUSTÍVEL POR TERRA NOS TERMINAIS PORTUÁRIOS DA CODERN.

O Diretor-Presidente da **COMPANHIA DOCAS DO RIO GRANDE DO NORTE – CODERN,** no uso da atribuição que lhe é conferida pelo Inciso I, do Art. 17, do Estatuto Social da Companhia e observando o memorando n° 118/14 – COORMA.

Considerando a necessidade de garantir a segurança das operações e de todos os trabalhadores que atuam nas instalações portuárias da CODERN.

RESOLVE:

Estabelecer os procedimentos das obrigações gerais referentes ao fornecimento de combustível por terra nos terminais portuários da CODERN, conforme segue:

Da Responsabilidade:

Art.1º. São responsáveis pelo cumprimento desta Instrução de Serviço à Autoridade Portuária da CODERN, o Órgão Gestor de Mão de Obra – OGMO, as Empresas Terceirizadas, as Agências Marítimas, os Comandos de Embarcações e as empresas prestadoras de serviços de fornecimento de combustível que atuam nos terminais portuários da CODERN.

Das Referências

Art.2º. Para elaboração desta Instrução de Serviço, foram tomados como referência os **seguintes dispositivos e suas atualizações**:

I – Política Ambiental da CODERN, de 16 de Maio de 2011;
II – Norma Regulamentadora nº. 07/1978 do Ministério do Trabalho e Emprego;
III – Norma Regulamentadora nº.09/1978 do Ministério do Trabalho e Emprego;
IV – Norma Regulamentadora nº.20/1978 do Ministério do Trabalho e Emprego;
V – Decreto nª. 96.044 de 18 de Maio de 1988.
VI – Lei nº 9.847 de 26 de Outubro de 1999.

Disposições Gerais

Art. 3º. Os serviços de fornecimento de combustível por terra somente poderão ser realizados por empresas devidamente habilitadas pelos órgãos reguladores competentes e credenciadas nesta Autoridade Portuária.

Art. 4º. As empresas que executam esses serviços deverão possuir os seguintes documentos devidamente atualizados:

1. Plano de Resposta a Emergências, devendo contemplar ações específicas a serem adotadas na ocorrência de vazamentos ou derramamentos de inflamáveis e líquidos combustíveis, incêndios ou explosões, e conter no mínimo:

a) nome e função do (s) responsável (eis) técnico (s) pela elaboração e revisão do plano;
b) nome e função do responsável pelo gerenciamento, coordenação e implementação do plano;
c) designação dos integrantes da equipe de emergência, responsáveis pela execução de cada ação e seus respectivos substitutos;
d) estabelecimento dos possíveis cenários de emergências;
e) descrição dos recursos necessários para resposta a cada cenário contemplado;
f) descrição dos meios de comunicação;
g) procedimentos de resposta à emergência para cada cenário contemplado;
h) procedimentos para comunicação e acionamento das autoridades públicas e desencadeamento da ajuda mútua;
i) cronograma, metodologia e registros de realização de exercícios simulados.

2. Plano de Emergência Individual (PEI), com a devida aprovação pelo órgão ambiental;

3. Programa de Prevenção de Riscos Ambientais (PPRA) conforme a NR 09 do MTE;

4. Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional (PCMSO) conforme a NR 07 do MTE;

5. Registro na ANP;

Art. 5º. A empresa fornecedora é responsável pelo eventual derrame de produtos para o solo ou as águas do rio, devendo estar devidamente preparada, em procedimentos e equipamentos, para a sua contenção.

Credenciamento

Art. 6º. A empresa interessada em realizar o serviço de fornecimento de combustível por terra, nos terminais portuários da CODERN, deverá requerer o credenciamento por meio do encaminhamento da **Ficha de Cadastro de Fornecedor Terrestre de Combustível (Anexo 01**), junto com cópia dos itens exigidos no art. 2.

Art. 7º. A autoridade portuária, em até 03 (três) dias do requerimento do credenciamento, deverá proferir o deferimento ou indeferimento deste, com a devida notificação à empresa interessada.

Art. 8º. Em caso de deferimento do pedido, a Autoridade Portuária expedirá o **Comprovante de Credenciamento de Fornecedor Terrestre de Combustível (Anexo 02),** o qual estará disponível à empresa, após notificação, no terminal portuário da CODERN mais próximo ao endereço informado no ato do credenciamento.

Art. 9º. Em caso de indeferimento, a empresa interessada poderá requerer novo credenciamento, desde que haja correção dos impedimentos que ocasionaram o indeferimento.

Art. 10º. O credenciamento da empresa fornecedora de combustíveis por terra terá validade de 03 (três) anos, podendo ser renovado.

Art. 11º. Dever-se-á atualizar os dados cadastrais da empresa fornecedora sempre que houver alteração nas informações prestadas no requerimento do credenciamento.

Art. 12º. A renovação do credenciamento poderá ser requerida até 30 (trinta) dias antes da data de vencimento do prazo.

Art. 13º. A renovação do credenciamento será realizada com a reapresentação dos dados cadastrais e da documentação exigida no art. primeiro deste capítulo.

Art. 14º. A empresa fornecedora poderá ser instada a prestar informações complementares, a critério da Autoridade Portuária.

Dos Documentos a serem apresentados à Guarda Portuária

Art. 15º. A empresa fornecedora deverá apresentar à guarda portuária, no início da execução do serviço, cópia do **Comprovante de Credenciamento de Fornecedor Terrestre de Combustível.**

Art. 16º. Os veículos deverão portar os seguintes documentos:

1. Certificado de Capacitação para o Transporte de Produtos Perigosos a Granel do veículo (CIV), e dos equipamentos (CIPP), expedido pelo INMETRO ou entidade por ele credenciada;

2. Documento do produto transportado, contendo, no mínimo: número e nome apropriado para embarque, classe e, quando for o caso, subclasse à qual o produto pertence; declaração assinada pelo expedidor de que o produto está adequadamente acondicionado para suportar os riscos normais de carregamento, descarregamento e transporte, conforme a regulamentação em vigor;

3. Ficha de Emergência e Envelope para o Transporte, de acordo com a NBR-7503.

Procedimentos Operacionais e de Segurança

Art. 17º. O responsável pela embarcação ou máquina deverá comunicar a Gerência de Operações – GEOPER, a identificação da empresa que realizará o abastecimento juntamente com data, horário de início e duração estimada da operação em no mínimo 48 horas anteriores a realização da operação.

Art. 18º. É obrigatória a existência de medidas preventivas para:

a) eliminar ou minimizar a emissão de vapores e gases inflamáveis;
b) controlar a geração, acúmulo e descarga de eletricidade estática.

Art. 19º. Antes do inicio da operação deverá ser preenchido o **Formulário de Avaliação das Condições Operacionais (Anexo 03)** pela Gerência de Operações (GEOPER), sendo uma via entregue aos funcionários da empresa fornecedora, e outra ficando com a Autoridade Portuária.

Art. 20º. É proibido o abastecimento de combustível nas embarcações durante as operações envolvendo cargas explosivas.

Art. 21º. Deve-se delimitar a área de operação a partir do ponto de descarga do caminhão.

Art. 22º. É necessário sinalizar a proibição do uso de fontes de ignição na área de operação demarcada.

Art. 23º. A empresa deverá elaborar e manter sob sua guarda, Análise Preliminar de Risco, para a operação de fornecimento de combustível às embarcações e/ou outras máquinas.

Art. 24º. A empresa deverá possuir plano que contemple a prevenção e controle de vazamentos, derramamentos, incêndios, explosões, além da identificação das fontes de emissões fugitivas.

Capacitação dos Funcionários

Art. 25º. Os funcionários envolvidos na operação deverão possuir o "Curso Intermediário", citado no anexo II da NR-20.

Art. 26º. O condutor do veículo utilizado deverá possuir curso válido de Movimentação Operacional de Produtos Perigosos.

Emergências

Art. 27º. Os funcionários devem ser capacitados para atendimento a emergências.

Art. 28º. Em caso de acidente com o veículo terrestre, o condutor deverá adotar as medidas indicadas na Ficha de Emergência e Envelope.

Art. 29º. Os veículos utilizados no transporte terrestre deverão portar o conjunto de equipamentos para situações de emergência, devendo conter:

- Equipamentos de Proteção Individual adequados;
- Equipamentos para sinalização, isolamento da área de ocorrência;
- No mínimo 02 (dois) extintores de incêndio (Pó Químico Seco/Gás Carbônico) em condições adequadas.

Art. 30º. Em caso de necessidade de utilização de quaisquer materiais de atendimento à emergência da autoridade portuária, deverá ser realizada solicitação prévia de no mínimo 72 horas anteriores à operação, a fim de verificar a disponibilidade do material.

Art. 31º. Em caso de necessidade de utilização de quaisquer materiais de atendimento à emergência da autoridade portuária, deverá ser feito o ressarcimento do material fornecido.

Disposições Finais

Art. 32º. A embarcação, a empresa terceirizada, a agência marítima e a empresa fornecedora de combustível devem obedecer às normas e aos procedimentos de segurança da autoridade portuária.

Art. 33º. Todos os incidentes ocorridos durante a execução do serviço de fornecimento de combustível devem ser imediatamente comunicados à autoridade portuária.

Art. 34º A Gerência de Operações deverá registrar e manter arquivada todas as operações de abastecimento, contendo nome da empresa, quantidade de combustível, data, hora de início e término da operação.

Art. 35º. Esta Instrução entra em vigor nesta data.

EMERSON FERNANDES DANIEL JÚNIOR
Diretor Presidente

ANEXO 01

CODERN AUTORIDADE PORTUÁRIA		**FICHA DE CADASTRO DE FORNECEDOR TERRESTRE DE COMBUSTÍVEL**	
	DIESEL		**GASOLINA**
	GÁS NATURAL (CILINDRO)		**OUTROS:**

01 AÇÃO

	REQUERIMENTO DE CADASTRO
	RENOVAÇÃO DE CADASTRO
	ATUALIZAÇÃO DE DADOS CADASTRAIS

02 IDENTIFICAÇÃO DA EMPRESA

NOME EMPRESARIAL (firma, razão social ou denominação comercial)	
TÍTULO DO ESTABELECIMENTO (nome fantasia)	INSCRIÇÃO CNPJ:
	INSCRIÇÃO ESTADUAL:

03 ENDEREÇO

MATRIZ (rua, avenida etc.)				NÚMERO	COMPLEMENTO
BAIRRO/DISTRITO				CEP	
MUNICÍPIO				UF	
DDD	TELEFONE	DDD	FAX	E-MAIL	

04 IDENTIFICAÇÃO DO 1º RESPONSÁVEL OU PREPOSTO PERANTE À ANP

NOME (pessoa física)		
RG	CPF	QUALIFICAÇÃO
ASSINATURA (Declaro sob as penas da lei serem verdadeiras as informações acima prestadas)		

05 DOCUMENTAÇÃO EXIGIDA EM ANEXO

	1. Cópia do cartão CNPJ da Matriz
	2. Plano de Resposta a Emergências
	3. Plano de Emergência Individual (PEI), com a devida aprovação pelo órgão ambiental
	4. PPRA
	5. PCMSO
	6. Registro na ANP

A CÓPIA DA DOCUMENTAÇÃO EXIGIDA DEVERÁ SER AUTENTICADA EM CARTÓRIO.

LOCAL

DATA

ANEXO 02

CODERN AUTORIDADE PORTUÁRIA	**COMPROVANTE DE CREDENCIAMENTO DE FORNECEDOR TERRESTRE DE COMBUSTÍVEL**

Nº do Comprovante	
Data de Credenciamento	
Validade	
Razão Social	
CNPJ	
Tipo de Fornecimento	

1. **A atualização dos dados cadastrais deverá ser feita sempre que houver alteração das informações prestadas no ato da requisição de credenciamento;**
2. **A renovação do credenciamento deverá ser requerida, no mínimo, com até 30 (trinta) dias de antecedência ao vencimento do prazo;**
3. **A renovação do credenciamento será realizada com a comprovação dos dados cadastrais e a reapresentação das informações de credenciamento;**
4. **A empresa credenciada poderá ser instada a prestar informações complementares, a critério da Autoridade Portuária;**
5. **Apresentar cópia do presente comprovante à Autoridade Portuária antes da execução de abastecimentos.**

Coordenação de Meio Ambiente — DATA

Av. Eng. Hildebrando de Góis, 220
Ribeira 59.010-700. Natal-RN
(84) 4005-5357 meioambiente@codern.com.br

CODERN AUTORIDADE PORTUÁRIA	**COMPROVANTE DE CREDENCIAMENTO DE FORNECEDOR TERRESTRE DE COMBUSTÍVEL**

Nº do Comprovante	
Data de Credenciamento	
Validade	
Razão Social	
CNPJ	
Tipo de Fornecimento	

6. **A atualização dos dados cadastrais deverá ser feita sempre que houver alteração das informações prestadas no ato da requisição de credenciamento;**
7. **A renovação do credenciamento deverá ser requerida, no mínimo, com até 30 (trinta) dias de antecedência ao vencimento do prazo;**
8. **A renovação do credenciamento será realizada com a comprovação dos dados cadastrais e a reapresentação das informações de credenciamento;**
9. **A empresa credenciada poderá ser instada a prestar informações complementares, a critério da Autoridade Portuária;**
10. **Apresentar cópia do presente comprovante à Autoridade Portuária antes da execução de abastecimentos.**

Coordenação de Meio Ambiente — DATA

Av. Eng. Hildebrando de Góis, 220 - Ribeira 59.010-700. Natal-RN
(84) 4005-5357 meioambiente@codern.com.br

CODERN
AUTORIDADE PORTUÁRIA

Anexo 03

FORMULÁRIO DE AVALIAÇÃO DAS CONDIÇÕES OPERACIONAIS (ABASTECIMENTO TERRESTRE)

EMPRESA RESPONSÁVEL PELO ABASTECIMENTO:
EMBARCAÇÃO:
CAMINHÃO TIPO: PLACA:
ABASTECIMENTO DATA:
HORÁRIO INÍCIO: HORÁRIO FINAL:
QUANTIDADE:

	DESCRIÇÃO	RESPOSTA	
	DOCUMENTAÇÃO	S	N
1	CNH DO MOTORISTA É VÁLIDA?		
2	O MOTORISTA POSSUI CURSO DE MOVIMENTAÇÃO OPERACIONAL DE PRODUTOS PERIGOSOS VÁLIDO?		
3	FICHA DE EMERGÊNCIA E ENVELOPE?		
4	CERTIFICADO DE INSPEÇÃO VEICULAR (CIV)?		
5	CERTIFICADO DE CAPACITAÇÃO DO EQUIPAMENTO (CIPP)?		
	EQUIPAMENTO DE PROTEÇÃO INDIVIDUAL	S	N
1	HÁ EPI'S DISPONÍVEIS PARA TODOS OS FUNCIONÁRIOS?		
2	OS EPI'S ESTÃO EM BOAS CONDIÇÕES DE USO?		
3	HÁ O USO ADEQUADO DE EPI'S PELOS FUNCIONÁRIOS?		
	VEÍCULO TQ/EQUIP. P/SITUAÇÃO EMERGÊNCIA	S	N
1	A EMBARCAÇÃO ESTÁ DEVIDAMENTE AMARRADA?		
2	VEÍCULO COM BOM ASPECTO E CONSERVAÇÃO ADEQUADA?		
3	INSTALAÇÕES ELÉTRICAS EM BOAS CONDIÇÕES?		
4	O SISTEMA DE ATERRAMENTO DO CAMINHÃO ESTÁ CONFORME?		
5	O MANGOTE ESTÁ EM BOAS CONDIÇÕES DE OPERAÇÃO?		
6	HÁ INDÍCIOS DE VAZAMENTO DE COMBUSTÍVEL?		
7	HÁ EXTINTORES DISPONÍVEIS NO CAMINHÃO-TANQUE PARA O COMBATE A INCÊNDIO?		
8	OS EXTINTORES SÃO APROPRIADOS (ESPUMA, PQS OU CO2)?		
9	A SINALIZAÇÃO ESTÁ INSTALADA ADEQUADAMENTE E BEM VISÍVEL?		
10	A PROIBIÇÃO DE FONTES DE IGNIÇÃO ESTÁ SENDO SEGUIDA?		
11	HÁ A UTILIZAÇÃO DE BARREIRAS DE CONTENÇÃO?		

OBSERVAÇÕES

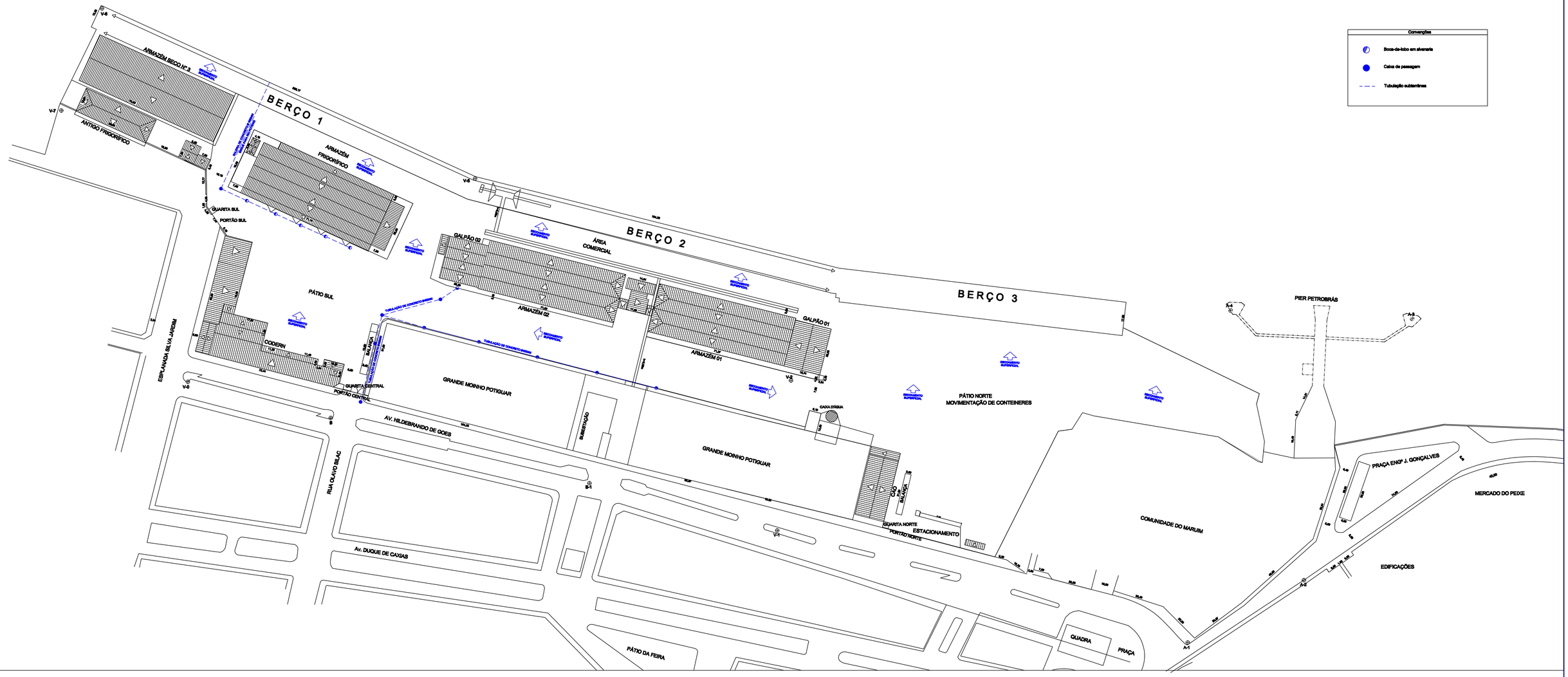
RESPONSÁVEL PELA AVALIAÇÃO

ASSINATURA:
MATRÍCULA:

RESPONSÁVEL DA EMPRESA PELA OPERAÇÃO

ASSINATURA:
RG:

ANEXO J – PLANTA DE DRENAGEM.



PLANTA CADASTRAL DO PORTO DE NATAL

ESCALA:.....1/2000

REV.	DATA	DESCRIÇÃO	APROVADO
1	06/08/2010	ALTERAÇÕES	ANDERSON

CODERN COMPANHIA DOCAS DO RIO GRANDE DO NORTE

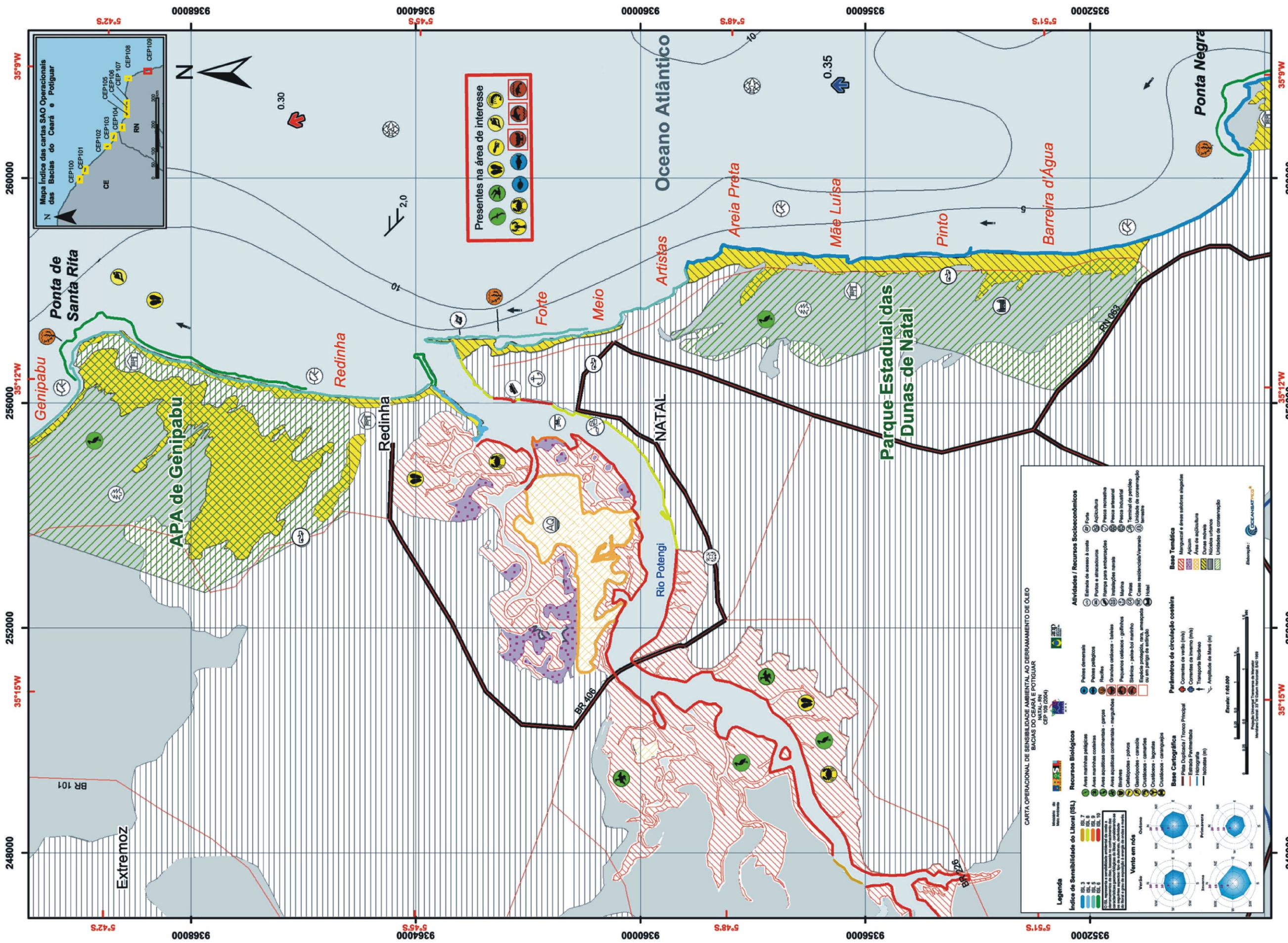
TÍTULO: SISTEMA DE DRENAGEM DO PORTO DE NATAL

ASSUNTO: PLANTA GERAL DO PORTO DE NATAL

DESENHO:	DATA:	PRANCHA:
ANDERSON	AGO/2010	01/02
ESCALA: INDICADA	ARQUIVO: CODERN–11–2010–CDRNDRENAGEM	

ANEXO K – CARTAS SAO.

CARTA OPERACIONAL - CEP 109



CARTA TÁTICA DE SENSIBILIDADE AMBIENTAL AO DERRAMAMENTO DE ÓLEO - BACIAS DO CEARÁ E POTIGUAR

DE MAXARANGUAPE À BAÍA FORMOSA - RN
CEP 17 (2004)

Ministério do Meio Ambiente

Legenda

Índice de Sensibilidade do Litoral (ISL)

- ISL 1
- ISL 3
- ISL 4
- ISL 5
- ISL 6
- ISL 8
- ISL 9
- ISL 10

O ISL representa a sensibilidade ambiental da costa a derramamentos de óleo, baseada no conhecimento das características geomorfológicas do litoral, considerando-se os seguintes fatores: tipo de substrato, declividade do litoral e grau de exposição à energia de ondas e marés.

Recursos Biológicos

- Aves marinhas pelágicas
- Aves marinhas costeiras
- Aves aquáticas continentais - garças
- Aves aquáticas continentais - mergulhões
- Aves de rapina
- Bivalves
- Cefalópodes - polvos
- Gastrópodes - caracóis
- Crustáceos - camarões
- Crustáceos - lagostas
- Crustáceos - caranguejos / siris
- Peixes demersais
- Peixes pelágicos
- Recifes
- Grandes cetáceos - baleias
- Pequenos cetáceos - golfinhos
- Sirênios - peixe-boi marinho
- Quelônios - tartarugas
- Espécie protegida, rara, ameaçada ou em perigo de extinção
- Área de reprodução - tartarugas marinhas

Atividades / Recursos Socioeconômicos

- Estrada de acesso à costa
- Aeroporto
- Portos e atracadouros
- Marina / Iate Clube - rampa para embarcações
- Instalações navais
- Praias
- Casas residenciais/Veraneio
- Hotel
- Fortalezas/Fortes históricos
- Aqüicultura
- Pesca artesanal
- Pesca industrial
- Terminal de desembarque de pescado
- Terminal de Petróleo
- Unidade de conservação terrestre
- Unidade de conservação marinha

Base Temática

- Manguezal e áreas salobras alagadas
- Brejos e alagadiços
- Apicum
- Área de aqüicultura
- Dunas Móveis
- Núcleos Urbanos
- Unidades de conservação

Base Cartográfica

- Estrada Pavimentada
- Estrada de Terra
- Pista Duplicada / Tronco Principal
- Trecho Precário
- Hidrografia
- Isóbatas (m)
- Cidades / Localidades

Parâmetros de circulação costeira

- Correntes de verão (m/s)
- Correntes de inverno (m/s)
- Transporte litorâneo
- Amplitude de maré (m)

Vento em nós

Verão · Outono · Inverno · Primavera

Escala: 1:150.000

0 2.5 5 10 km

0 2.5 5 10 MN

Projeção Universal Transversa de Mercator
Meridiano central: 33º W Datum Horizontal: SAD 1969

Elaboração : OCEANSATPEG

Presentes na área de interesse

Articulação das Cartas: CEP10, CEP11, CEP12, CEP13, CEP14, CEP15, CEP16, CEP17

ANEXO L - CARTAS NÁUTICAS – PORTO DE NATAL.

BRASIL - COSTA LESTE

PROXIMIDADES DO PORTO DE NATAL

PROFUNDIDADES EM METROS

ESCALA 1: 50 000 (5°41',50)

Profundidades em metros reduzidas aproximadamente ao nível da baixa-mar média de sizígia.

Altitudes em metros acima do nível médio do mar.

Posições referidas ao Datum WGS-84.

Sinais de Navegação: Sistema de Balizamento Marítimo da IALA - Região B.

Projeção: Mercator.

Levantamentos: Ver o Diagrama de Levantamentos quanto às informações que possam afetar o uso desta carta.

ADVERTÊNCIA

Recomenda-se aos navegantes a máxima atenção e cautela quando navegando próximo à costa do litoral nordeste, principalmente no período noturno, devido a grande concentração de barcos pesqueiros em atividade.

CAUTELA

A barra e o canal de acesso ao porto estão sujeitos a variações e a forte corrente, não devendo ser demandado sem conhecimento local.

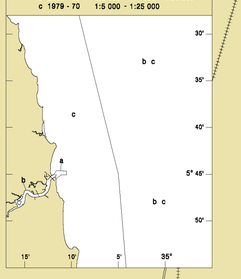
FUNDEADOUROS

Área de Fundeio No.1 - destina-se aos navios procedentes de outros portos que aguardam recebimento de prático ou local para atracação. Fica autorizado, por 24 horas, o fundeio de navios que não se destinam ao Porto de Natal, devendo as Autoridades Marítima e Portuária serem comunicadas com, no mínimo, 24 horas de antecedência.
Área de Fundeio No.2 - destina-se às embarcações de esporte e recreio - Iate Clube de Natal. (Ver carta 802).
Área de Fundeio No.3 - destina-se aos navios em quarentena para realização de inspeção sanitária.

LEVANTAMENTOS

Diretoria de Hidrografia e Navegação

		Cobertura Total Multifeixe
a	2012	1:2 000 - 1:4 000 - 1:50 000
b	2001 - 98	1:5 000 - 1:25 000
c	1979 - 70	



INFORMAÇÕES SOBRE A MARÉ

Lugar	Lat S	Long W	HWF&C	Alturas em metros acima do NR				
				MHWS	MHWN	MLWN	MLWS	MSL
Porto de Natal (CPRN)	5°47'	35°12'	4h28min	2,3	1,8	0,8	0,2	1,3

CABO DE SÃO ROQUE
ANTIGO FAROL
Lp(3)B.10s50m21M
Pta. Gorda
Lagoa das Pedras
MAXARANGUAPE
Rio Maxaranguape
Murió
Pta. Jacumã
Lagoa Comprida
Lagoa das Trairas
Lagoa Redonda
Jacumã
Lagoa da Cobra
Pta. Pitangui
Pitangui
Lagoa de Pitangui
Rio Ceará-Mirim
Pta. de Santa Rita
Jenipabu
Baixos de Jenipabu
Lagoa Extremoz
Lagoa Guamoré
Lagoa Azul Dendê
Rio Doce
Pnta de Santa Rita
Baixa Grande
Cabeça de Negro
Redinha
IG. N. S. DOS NAVEGANTES
Lp.E.6s6m7M
Lp.V.5s10m17M
PONTE DE TODOS
Recife de Natal
IG. DOS S. REIS
Salinas
Pta. Potengi
Lp.V.3s7m5M
IG. DO ROSÁRIO
Rio Potengi
IG. N. S. DE LOURDES
N A T A L
TORRE
IG. S. PEDRO
ANTENA (L.E)
Farol Natal
Lp(5)B.25s67m39M
Ponta do Morcego
Ponta da Areia Preta
Ponta Mãe Luiza
TORRE L.E. (part) (147)
CAIXA D'ÁGUA
Pta. Negra
PARNAMIRIM
Aeroporto Augusto Severo
Aero RC
Aero Lp.Alt.BV.5s64m
ADVERTÊNCIA (Ver Nota)
CAUTELA (Ver Nota)
Porto de Natal
No.1
No.2
FUNDEADOUROS (Ver Nota) I3
ADVERTÊNCIA (Ver Nota)
Erv.Mar
5°28',00
M.00°15s.W
5°17',00W
5°50',00S

BRASIL - COSTA LESTE

PORTO DE NATAL

PROFUNDIDADES EM METROS

ESCALA 1: 8 500 (5° 46')

Profundidades em metros reduzidas aproximadamente ao nível da baixa - mar média de sizígia.

Altitudes em metros acima do nível médio do mar.

Posições referidas ao Datum WGS 84.

Sinais de Navegação : Sistema de Balizamento Marítimo da IALA - Região B.

Projeção : Mercator.

Levantamentos : Ver o Diagrama de Levantamentos quanto às informações que possam afetar o uso desta carta.

ADVERTÊNCIA

Recomenda-se aos navegantes a máxima atenção e cautela quando navegando próximo à costa do nordeste brasileiro, principalmente no período noturno, devido à grande concentração de barcos em atividades de pesca.

CAUTELA

A barra e o canal de acesso ao porto são sujeitos a variações e a força correntada, não devendo ser demandados sem conhecimento do local.

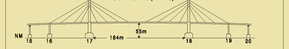
FUNDEADOUROS

Área de Fundeio No.1 - destina-se aos navios procedentes de outros portos que aguardam reconhecimento do prático ou local para atracação. Fica autorizado, por 24 horas, o fundeio de navios que não se destinam ao Porto de Natal, devendo as Autoridades Marítima e Portuária serem comunicadas com, no mínimo, 24 horas de antecedência.
Área de Fundeio No.2 - destina-se às embarcações de esporte e recreio (Iate Clube de Natal).
Área de Fundeio No.3 - destina-se aos navios em quarentena para realização de inspeção sanitária.

INFORMAÇÕES SOBRE A MARÉ

Lugar	Lat S	Long W	HWF&C	Alturas em metros acima do NR				
				MHWS	MHWN	MLWN	MLWS	MSL
Capitania dos Portos do Rio Grande do Norte	5°46'	35°12'	4h28min	2,3	1,8	0,8	0,2	1,3

PONTE DE TODOS
(Newton Navarro)
VÃO PRINCIPAL (17 - 18)



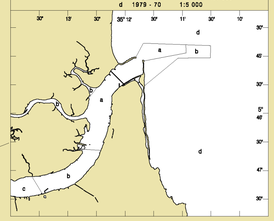
Vão central — No período diurno o navegante observará no centro, sob a ponte, um painel quadrangular branco contendo um círculo com faixas verticais encarnadas e brancas e no período noturno observará lampejo isofásico branco.

SINALIZAÇÃO DIURNA		SINALIZAÇÃO NOTURNA	
Pilar 17	Painel quadrangular branco contendo um triângulo encarnado.	Pilar 17	Lampejo encarnado
Pilar 18	Painel quadrangular branco contendo um quadrado verde.	Pilar 18	Lampejo verde

LEVANTAMENTOS

Diretoria de Hidrografia e Navegação

		Cobertura Total Multifeixe
a	2012	1:1 500 - 1:4 000 - 1:5 000
b	2008 - 04	1:2 000 - 1:4 000
c	2000 - 99	1:2 000 - 1:4 000
d	1979 - 70	1:5 000



Dunas de Genipabu
Baixa Grande
Praia de Santos Reis
Praia de Redinha
Redinha
Guia Corrente
IG. M. S. DOS NAVEGANTES
CAUTELA (Ver Nota)
R.E (no.1)
E
Cabeça de Negro
Arrab. permanentemente
R.V (no.2)
Lp(3)E.10s (no.3)
Lp(3)E.6s (no.3)
Balsinha
Lp.E.6s6m7M
Farol Recife do Natal
Lp.V.6s13m17M
Porto de Natal
(BEARING MAGN.)
No.1
Forte dos Reis Magos
Banco dos Velhos
Lp.E.3s (no.7)
Lp.V.3s (no.4)
FUNDEADOUROS (Ver Nota)
No.3
Mo. da Floresta
Salinas
Gamboa Maimbu
Lp(2)E.6s (no.6)
Lp(3)V.6s (no.6)
PONTE DE TODOS
(Newton Navarro)
Praia do Meio
Santos Reis
FUNDEADOUROS (Ver Nota)
No.2
Lp(3)V.10s (no.8)
IG. DOS SANTOS REIS
Recife de Natal
Gamboa Jaguaribe
Banco Jaguaribe
Lp(3)E.10s (no.11)
Terminal de Óleo
Tanques
Rocas
Silos
PORTO DE NATAL
Lp.E.3s (no.12)
Farolete
Ribeira
Mangue
CPRN
F.E
ANTENA
CAIXA D'AGUA
Petrópolis
Farolete Potengi
Lp.V.3s7m
Ig. do Rosário
Penitenciária
Pedra do Oitizeiro
Lp.V.3s
Palácio do Governo
Cidade Alta
Catedral
NATAL
IG. N. S. DE LOURDES
Ponta do Morcego
Praia da Areia Preta
Ponta da Areia Preta
Ponta Mãe Luísa
Farol Natal
Lp(5)B.25s87m39M
Base Naval
TORRE
Ig. S. Pedro
Alecrim
Tirol
ANTENA
(I.S)
ADVERTÊNCIA (Ver Nota)
(BEARING MAGN.)

ANEXO M - ART – ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA.

CAPÍTULO 2 - INFORMAÇÕES REFERENCIAIS:

1. INTRODUÇÃO

O Porto Organizado de Natal localiza-se no município de mesmo nome, capital do estado do Rio Grande do Norte, com as seguintes coordenadas geográficas: Latitude 05o 46’ 24” S / Longitude: 35o 12’ 20” O. É um porto do tipo estuarino, situado à margem direita do Rio Potengi, a cerca de 3 km de sua foz.

Embora localizado as margens do rio Potengi é considerado um porto marítimo.

Portos marítimos são aqueles aptos a receber linhas de navegação oceânicas, tanto em navegação de longo curso (internacionais) como em navegação de cabotagem (domésticas), independente da sua localização geográfica.

O Porto de Natal é um porto público, administrado pela CODERN, Companhia Docas do Estado do Rio Grande do Norte.

A figura que segue ilustra a localização do Porto de Natal.



Figura 25. Localização do Porto de Natal. (Fonte: PMCPN, 2018)

Obras de Abrigo: O Porto de Natal é naturalmente protegido por estar nas margens do Rio Potengi.

O Porto de Natal possui dois molhes na barra do rio, que diminuem o assoreamento na região. O molhe leste (1) é um arrecife natural com 470 metros de extensão, orientado na direção norte-sul. O molhe oeste (2), composto por rochas sobrepostas, possui 640 metros de extensão, podendo ser dividido em três trechos com direções distintas, devido a suas deflexões. Estas estruturas podem ser observadas na **Figura 26**.

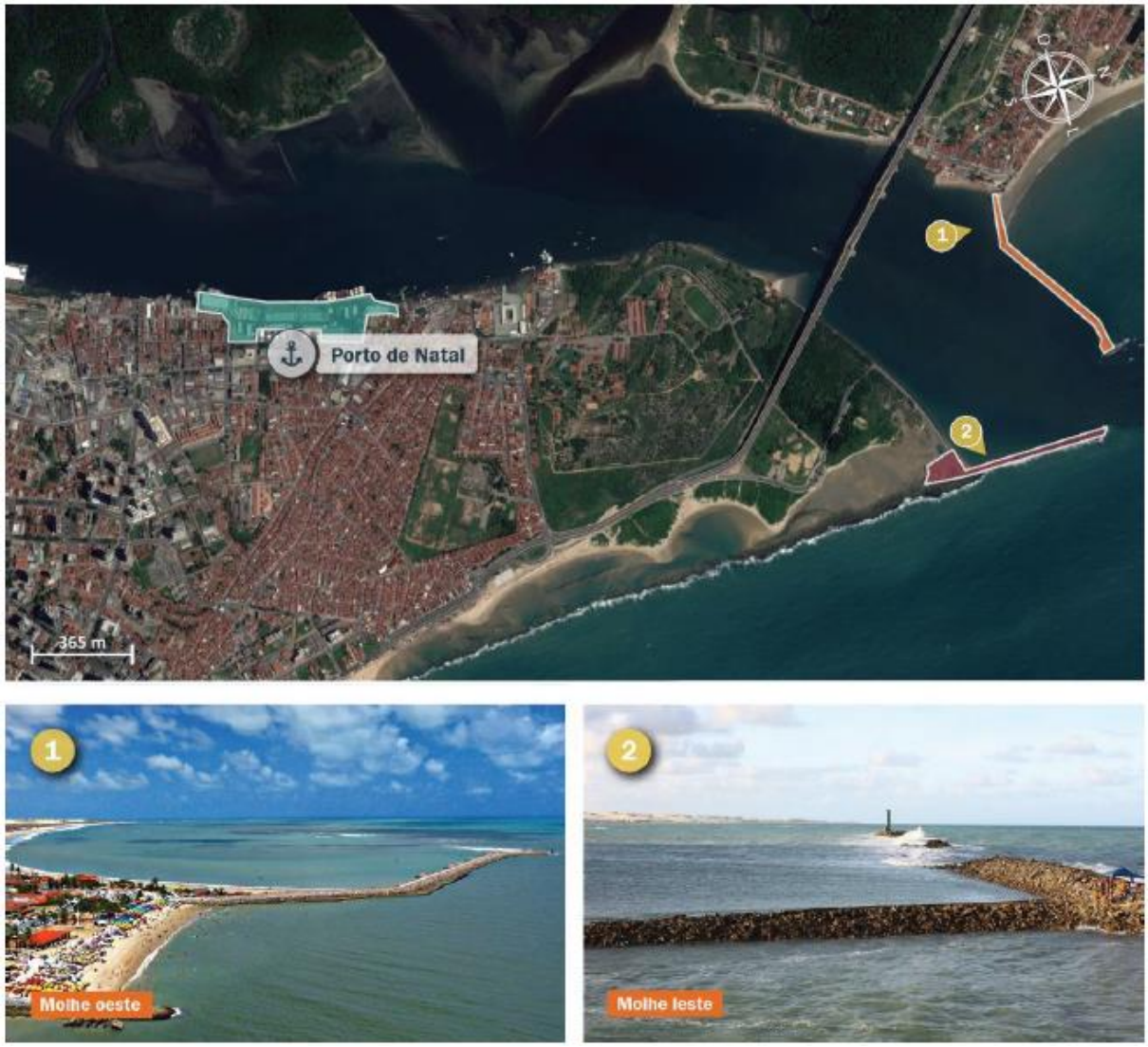


Figura 26. Obras de abrigo do Porto de Natal. (Fonte:PMCPN, 2018)

Instalações de Cais e Acostagem: Possui 577 metros de cais contínuo acostável, dividido em três berços, como decorrência de deflexões no seu alinhamento, com profundidade de 12 metros.

O Berço 01 possui 140 metros de cais contínuo e acostável. Possui ainda 8 cabeços de amarração e 16 defensas industriais. Os dois cabeços localizados mais

ao sul foram construídos após a expansão do cais concluída em 2014 e possuem características diferentes dos demais cabeços.

O Berço 02 possui 195 metros de extensão (acostável), localizando-se em frente aos armazéns e galpões 01 e 02. Esse berço apresenta seis cabeços de amarração e 12 defensas industriais. No local, há um trilho que proporciona o trânsito do portalino por toda a extensão do berço.

O Berço 03 localiza-se em frente ao Pátio Norte e apresenta 242 metros de extensão. Possui oito cabeços de amarração e oito defensas industriais.



Figura 27. Localização dos trechos de cais e armazenagem do Porto de Natal. (Fonte:PMCPN, 2018)

A maior embarcação autorizada a atracar no Porto de Natal é a mesma para os berços 1 e 2, com 208 m de LOA, 32 m de boca, calado máximo de 11 m e 60 mil Toneladas de Porte Bruto (TPB). O comprimento dos navios de cruzeiro também é limitado a 208 m, não em função da extensão do berço, mas devido à limitação da bacia de evolução. O calado operacional oficial é de 10 m, devido a restrições no canal de acesso e bacia de evolução.

Armazenagem: O Porto de Natal possui dois armazéns, 1 e 2, cada um com 1.800 m², cuja finalidade é a armazenagem de carga geral e ova e desova de contêineres. Além disso, o Porto conta com dois galpões, ambos com 400 m², um destinado ao armazenamento de carga geral e o outro utilizado pela Receita Federal por meio de sessão de uso não onerosa.

Pátios: O Porto de Natal possui uma área descoberta, utilizada para armazenagem, dividida em quatro setores distintos, quais sejam: Pátio Sul, Pátio Norte, Pátio Intermediário e Pátio do Cais.

Tabela 9 - Características dos pátios do Porto de Natal. (Fonte: PMCPN, 2018)

Pátio	Carga armazenada	Capacidade estática total (TEU)	Área total (m²)
Norte	Contêineres	1.600	13.500
Intermediário	Contêineres	580	6.080
Sul	Contêineres	810	6.780
Do Cais	Contêineres e carga geral	275	4.920

As somas das áreas dos pátios totalizam 31,28 mil m² e a capacidade atinge, no total, 3,265 mil TEU, considerando-se o empilhamento de dois contêineres cheios ou cinco vazios.

Existem 397 tomadas para contêineres reefer de 440 V, divididas em 28 caixas alocadas em todos os pátios.

Silos: O Porto de Natal dispõe de silos verticais, pertencentes à empresa Moinho Potiguar (arrendatária), destinados ao armazenamento de trigo a granel, que totalizam uma capacidade estática de armazenagem de 44,5 mil t.

Nas operações de recebimento de trigo, o grão é retirado dos porões dos navios através de portalino mecânico, seguindo diretamente até os silos por meio de esteiras transportadoras.

Tabela 10 - Características dos silos do Porto de Natal. (Fonte: PMCPN, 2018)

Silo	Quantidade	Capacidade estática total (t)
Tipo 1	11	20.000
Tipo 2	27	5.000
Metálico	3	19.500
Total	41	44.500

Toda movimentação de cargas dentro do porto organizado é efetuada atualmente pelas empresas privadas credenciadas como Operadoras Portuárias.

O Porto de Natal possui contrato para uso operacional de áreas públicas (arrendamento) apenas para a empresa Grande Moinho Potiguar, instalada dentro do porto e que utiliza o Cais nº 2 (público) para suas operações de recebimento de trigo, via Portalino.

Quanto ao arrendatário – Grande Moinho Potiguar – M. Dias Branco; este possui PEI Simplificado, e dispõe de serviços e contratos adicionais de atendimento a emergências.

As operações de abastecimento de embarcações nos terminais portuários administrados pela CODERN são regulamentadas pela Instrução de Serviço Nº 05/14 “Obrigações Gerais Referentes ao Fornecimento de Combustível por Embarcações por Terra nos Terminais Portuários da CODERN” (**Anexo I**), que regulamenta os procedimentos relacionados ao controle, acompanhamento e fiscalização dos serviços de abastecimento ou embarque de produtos oleosos ou combustível para embarcações atracadas no cais do Porto de Natal, com vistas à segurança no trabalho e proteção às pessoas e ao ambiente estuarino.

Essas operações podem ser realizadas através de caminhões tanques (abastecimento) e embarque de tambores com guindastes de bordo.

Todas essas operações, mesmo que realizada pelo OGMO ou operadores portuários são obrigatoriamente acompanhadas por um Técnico Portuário da CODERN.

O abastecimento de embarcações da Marinha, que envolvem várias viagens de caminhões, são realizadas com cerco preventivo.

Já o abastecimento dos veículos que operam na faixa de cais (Reach stacker e máquinas) de responsabilidade dos operadores portuários são abastecidas por caminhões tipo comboio-melosa na área de oficina, não havendo depósito de combustível nesse local.

Da mesma maneira é realizado a troca de lubrificantes e fornecimento de óleo hidráulico, sem o armazenamento de substâncias oleosas no local.

O óleo residual proveniente de troca de óleo e materiais contaminados com óleo são armazenados em tambores de 200 L sobre dispositivo de contenção na oficina, sendo posteriormente removidos para descarte autorizado fora do porto.

1.1 OPERAÇÕES DO EMPREENDIMENTO:

O calado máximo recomendável no canal de acesso ao Porto de Natal e em sua área de atracação é de 10 m DHN (33 pés), com calado operacional de 11,5 m. O canal tem uma largura entre 100 m nos trechos retilíneos e 120 m nas curvas e 250 m na bacia de evolução, que fica em frente a área de cais.

A largura do canal limita o tamanho das embarcações que podem acessar ao porto a 190 metros de comprimento e 30 metros de boca. Navios com dimensões entre 190 e 208 metros de comprimento necessitam atender a alguns requisitos para que possam ser manobrados no canal.



Figura 28. – Vista aérea parcial do Porto de Natal (Foto: Ecossis)

Tipos de cargas movimentadas: Cargas gerais conteinerizadas, com destaque para as exportações de frutas produzidas no Nordeste e recebimento de trigo (granel sólido vegetal), onde os desembarques no Porto de Natal são destinados ao Moinho Potiguar. Vale mencionar que não há movimentação de granéis líquidos no porto público de Natal, e que operações de movimentação de petróleo e derivados que ocorriam no TUP (Terminal de Uso Privado) Dunas, vizinho ao porto, cessaram definitivamente em janeiro de 2013, transferidas, desde então, para o TUP Guamaré.

As atracações no Porto referem-se principalmente a embarques de navegação de longo curso, movimentando, em sua grande maioria, frutas em contêineres reefer de 40 pés. As operações ocorrem através de guindastes de bordo, sendo possível operar com até três ternos simultaneamente. Para o translado do cais ao pátio, são utilizados reach stackers e caminhões.

O Porto de Natal recebe ainda navios de cruzeiros (passageiros), com limite de comprimento de embarcação de 202 metros. Os navios de cruzeiro atracam no Berço 3 do Porto de Natal na temporada de verão, entre novembro e março.

Na navegação de cabotagem, especialmente para operações de abastecimento de bens e materiais para Fernando de Noronha, são utilizadas embarcações menores que 100 metros de comprimento.

A **Figura 29** na sequência, mostra as principais destinações operacionais do Porto de Natal, identificando o local de armazenagem e os trechos de cais onde ocorre a movimentação.



Figura 29. – Principais destinações operacionais dos trechos de cais e armazenagem do Porto de Natal. (Fonte: PMCPN, 2018)

1.2 TIPO E PORTE DAS EMBARCAÇÕES PREVISTAS:

Em relação às dimensões do navio para operações no canal de acesso e na bacia de evolução, segundo as NPCP-RN (BRASIL, 2008a) e as NORMAP para o acesso de embarcações e navios ao Porto Organizado de Natal (CODERN, 2017a),

seu comprimento não deve passar de 208 m, além de boca de 30 m e calado de 10 m.

Observa-se que atualmente no Porto de Natal não há atracações por navios do grupo navios-tanque e, de maneira geral, a maioria das atracações são realizadas por embarcações do grupo porta-contêineres, com cerca de 45 atracações/ano. As embarcações do grupo Outros navios, classificadas como Graneleiro/outros, que frequentaram o porto durante o ano-base de 2016, apresentaram portes que variam de, aproximadamente, 19,3 mil até 48,2 mil TPB, já os navios porta-contêineres tiveram capacidade que variaram de 1.691 a 2.140 TEUs.

Tabela 11 – Tipo e porte das embarcações previstas para operar no Porto de Natal.

NAVIO	CARACTERÍSTICAS
LONGO CURSO	Navios tipo Graneleiro (Bulk-Carrier), com comprimento máximo de 208 m e largura máxima de 30 m.
Navios Conteineros (Container Ship)	Comprimento total máximo: 208 m Tonelagem bruta: até 60.000 TPB.
Navios de Cruzeiro (Passenger vessel)	Comprimento total até 198 m (base Seabourn Quest) Arqueação bruta: 32.350 GT
Navios de carga (Graneleiros)	Comprimento máximo: 208 m Conforme o porte bruto: HANDYSIZE até 60.000 TPB
Cabotagem	Comprimento inferior a 100 m
Rebocadores e embarcações de apoio	Comprimento até 40 m

Capacidade[1] máxima de combustível nas embarcações de maior porte:

- Rebocadores e cabotagem – 150 m³ de óleo diesel marítimo
- BULK CARRIER – até 400 t de óleo Bunker
- CONTAINER SHIP – até 404 m³ de óleo Bunker

[1] Tanques não equalizados

- PASSENGER – até 400 m³ de óleo Bunker (maior tanque)

As embarcações que operam no Porto de natal utilizam em sua maioria o óleo tipo Bunker ou MF, que é composto por uma mistura de óleo cru com óleo diesel e comercializados em diversos tipos, classificados de acordo com a viscosidade cática a 50 °C, desde o MF 10 até o MF 700.

O tipo de óleo Bunker utilizado na grande maioria das embarcações do Porto de Natal é o MF-380, sendo que não acontecem operações de abastecimento deste combustível neste Porto. Cada embarcação armazena óleo em vários tanques.

O tamanho de cada tanque varia de acordo com o tamanho das embarcações, sendo da ordem de 50.000 litros a 400.000 litros (para as embarcações maiores de carga), totalizando até 400 toneladas de combustível distribuídos nos tanques dos maiores navios que utilizam o Porto de Natal para suas escalas na costa nordeste, sendo os Conteineros CMA GSM Brazil, CMA GSM Marseille e CMA GSM Cayene as embarcações de maior porte como referência operando no Porto.

O limite de 400 toneladas de combustível (aproximadamente 404 m³) por embarcação é devido as limitações de calado do porto, sendo uma forma de permitir o maior carregamento de cargas, reduzindo o volume de combustível nos tanques da embarcação.

Usualmente este combustível está dividido em diversos tanques na embarcação, mas foi considerado conservadoramente como o Vpc (volume de pior caso) para as simulações de derramamento acidental de óleo.

A compartimentalização dos tanques evita que, em caso de acidente, grandes quantidades de óleo possam vazar de uma vez e possibilita transferir o óleo de um tanque avariado para outros, minimizando as consequências de uma ruptura de tanque.

O fornecimento de combustível para embarcações no Porto de Natal é realizado apenas através de caminhões, sendo principalmente óleo diesel marítimo.

Algumas embarcações de cabotagem que fazem rota de suprimentos até Fernando de Noronha também transportam óleo diesel automotivo e em algumas

ocasiões gasolina automotiva. Essas embarcações são abastecidas no cais por caminhões e a capacidade máxima unitária dos tanques destas embarcações é usualmente 40 m³.

O abastecimento de óleo diesel marítimo para os rebocadores que operam no local é realizado também apenas através de caminhões tanque por via terrestre. Embarcações da Marinha também utilizam o cais do Porto de Natal para abastecimento via caminhão tanque com a locação de barreiras preventivas no entorno da embarcação durante o abastecimento, que ocorre sob supervisão e responsabilidade do fornecedor de combustível.



Figura 30. – Navio Conteineiro CMA CGM Marseille manobrando na bacia de evolução do Porto de Natal (Foto: Ecossis)

A capacidade máxima dos caminhões que fazem abastecimento de embarcações no Porto de Natal é de até 60 m³ de óleo diesel marítimo sendo utilizado usualmente caminhões tanque menores.

Caminhões tanque menores (melosa) também são utilizados para o abastecimento de máquinas e equipamentos (óleo diesel automotivo) na área de oficina do porto.

O Porto de Natal não possui depósitos nem tanques de combustíveis, com exceção dos tanques fixos de 5 m³ utilizados para os geradores. Esses tanques são aéreos, locados dentro de bacia de contenção em concreto e com dispositivos SAO (separador água-óleo) na saída de águas pluviais.

2. IDENTIFICAÇÃO E AVALIAÇÃO DOS RISCOS

A magnitude dos eventos contemplados neste Plano Individual de Emergência bem como as suas respectivas consequências estão diretamente associadas à tipologia dos acidentes possíveis de ocorrer durante as operações rotineiras desenvolvidas pelo Porto de Natal, pelo tráfego de veículos e equipamentos na área de cais em frente ao porto e também pela interação de diversas variáveis, dentre as quais se destacam:

Cenário acidental:

- Características ambientais e sensibilidade dos ecossistemas próximos;
- Estado de preservação natural do ambiente;
- Atividades desenvolvidas na região;
- Características oceanográficas e fluviais;
- Condições meteorológicas;
- Aspectos socioeconômicos.

Substâncias manipuladas:

- Periculosidade intrínseca da substância;
- Comportamento do produto no ambiente;
- Quantidade vazada;
- Quantidade recolhida.

Para a determinação dos cenários acidentais específicos para derramamento de óleo no rio, foi realizado uma APP – Análise Preliminar de Perigos, através da elaboração de planilhas, com a análise qualitativa dos perigos potenciais ao meio ambiente, relacionados às operações do porto, havendo desta maneira a identificação dos riscos associados às atividades que possam causar episódios de poluição de óleo no rio e mar.

Esta APP foi realizada através de dados coletados durante levantamento local (porto) seguindo a itemização proposta na resolução CONAMA 398/08, incluindo a totalidade dos processos envolvendo substâncias oleosas e realizados na instalação, assim como as operações envolvendo navios, com a participação de equipe da CODERN e consultores, conforme segue:

- Nilton Dias – Engº Químico - ECOSSIS
- Jean Antônio – Engº Ambiental e de Seg. do Trabalho - ECOSSIS
- Maria da Conceição Fernandes de Medeiros – Coordenadora de Saúde, Meio Ambiente e Segurança Ocupacional – CODERN
- Amauri Azevedo – Técnico Portuário– CODERN
- Keronninn Bessa – Bióloga - CODERN

Desta maneira, foram somente identificadas, selecionadas e resumidas nas tabelas na sequência, as hipóteses significativas que definiram os cenários acidentais para o Porto de Natal, não sendo compiladas nesta relação as hipóteses acidentais não referentes a vazamento de hidrocarbonetos e também àquelas sem possibilidade de alcançar corpos de água.

Neste tipo de levantamento, os riscos são listados com base nos possíveis impactos ambientais, como neste caso a poluição de águas, com suas causas prováveis e as medidas mitigadoras sugeridas.

Este levantamento específico para o Plano de Emergência Individual listou os principais aspectos de comprometimento ambiental que as instalações, substâncias e operações associadas venham a oferecer, não sendo considerados, necessariamente, outros riscos não pertinentes ao escopo do trabalho, como, por exemplo, os ocupacionais.

Dentro do levantamento realizado e baseado nas operações previstas, foi possível delinear um quadro geral das situações de risco, de forma a subsidiar decisões posteriores do empreendimento e determinar a capacidade e recursos para uma resposta a incidente de vazamento de óleo no rio.

As planilhas com as hipóteses diretamente relacionadas a possíveis incidentes com substâncias oleosas identificadas na Análise Preliminar de Perigos estão resumidas e inseridas no **Anexo B**.

2.1 IDENTIFICAÇÃO DOS RISCOS POR FONTE

A área próxima (50 m) do costado do Porto de Natal possui apenas dois tanques de 5 m³ para armazenamento de óleo diesel utilizado em geradores em suas instalações portuárias. Esses tanques possuem diques de contenção em concreto e SAO (separador água-óleo) na saída de sua água pluvial, que é munida de válvula.

Óleos lubrificantes quando embarcados para utilização nos navios ou para transporte são usualmente movimentados em tambores de 200L, sendo içados a bordo pelos guindastes da própria embarcação ou caminhões do tipo “Munk”.

Carregamento e abastecimento de combustíveis, especialmente óleo diesel marítimo para as embarcações somente são realizadas por terra através de caminhões e com acompanhamento de funcionário da CODERN, obedecendo ainda as premissas da Instrução Técnica 05/2014 (, referente ao fornecimento de combustíveis.

No Porto de Natal não operam navios tanque, nem acontecem abastecimento ou transborde de substâncias oleosas através de embarcações, sendo a maioria das cargas granéis de origem vegetal (trigo) e carga em geral movimentada em containers (frutas em sua maioria) e carga geral embalada.

O fornecimento de combustível para embarcações no Porto de Natal está restrito ao abastecimento de óleo diesel marítimo para os rebocadores, embarcações menores de cabotagem que operam no local e esporadicamente para embarcações da Marinha, sendo realizado apenas através de caminhões tanque por via terrestre, com a locação de barreiras preventivas no entorno da embarcação durante o

abastecimento, que ocorre sob supervisão e responsabilidade do fornecedor de combustível, com fiscalização da atividade de abastecimento realizada pela área de operação da CODERN, por meio da verificação do cumprimento das exigências da Instrução Técnica CODERN 05/2014.

Equipamentos: Os principais equipamentos destinados à movimentação de carga no Porto de Natal estão listados na sequência, com suas respectivas capacidades nominais de carga e volume máximo de óleo em seus reservatórios:

- 05 *Reach stacker* – até 45 t – máximo 500 L de óleo diesel, 300 L de óleo hidráulico e 30 L de óleo mineral (lubrificante) - total 830 L.
- 01 Portalino (descarregador de navios, da empresa Moinho Potiguar) – 300 t/h – 800 L de óleo hidráulico.
- 01 Empilhadeiras de 3t – movida a gás – 45 L de óleo hidráulico
- 01 Empilhadeira de 2.500 kg – movida a gás – 35 L de óleo hidráulico
- Correia Transportadora – 300 t/h – 5 L de óleo mineral (redutores)
- Veículos diversos: ambulância, veículos utilitários, caminhões, ônibus, vans e veículos de passeio para transporte de pessoal e passageiros de navios de cruzeiro – Até 500 L de óleo diesel e lubrificantes (máximo).

Dentre os cinco reach stackers citados na lista acima, quatro pertencem ao operador portuário PROGECO, sendo um deles dedicado à movimentação de contêineres vazios.

A empresa SUPERSERVICE conta com um reach stacker (empilhador de contêineres), também utilizado para a movimentação de contêineres.

Esses equipamentos são abastecidos com óleo diesel na oficina do porto, em local afastado do cais e através de caminhões tanque (caminhão Comboio – Melosa: 3 m^3), com as devidas medidas de segurança.

O sistema de correias transportadoras, pertencente à empresa Grande Moinho Potiguar, é composto por quatro esteiras que fazem a conexão entre o Berço 2 e os silos da empresa.



Figura 31. *Reach stacker* utilizado na movimentação de contêineres. (Fonte: CODERN)

Máquinas e veículos de terceiros como caminhões tipo munk e empilhadeiras, porventura utilizados nas operações de carga e descarga dos navios de cabotagem, assim como veículos de passeio utilizados para recebimento e transporte de passageiros não utilizam recursos do porto, fazendo seu abastecimento e manutenção fora do Porto organizado.

Os contêineres frigoríficos possuem acoplados aos mesmos gensets, conjuntos geradores movidos a óleo diesel para manter a refrigeração dos contêineres quando desacoplados de tomadas ou em transporte por caminhões.

Esses equipamentos recebem manutenção e abastecimento (por caminhões tanques com até 3 m³) através de operadores portuários, principalmente a REEFERBRAS e CMA CGM, sendo o conteúdo usual de óleo diesel nos mesmos de 120 L. Esses equipamentos ficam afastados da área de gás em local sem pontos de captação de águas pluviais.

O Porto de Natal possui ainda um portalino, além de esteiras transportadoras e outros equipamentos com conteúdo reduzido de óleo.

Dessa maneira, a maior parte dos produtos perigosos presentes no porto e fora de embarcações são aqueles nos reservatórios dos veículos e equipamentos que transitam no cais.

Resíduos oleosos retirados de navios, que tem sua movimentação esporádica, são transportados por caminhões de até 15 m³.

A retirada de produtos oleosos das embarcações é realizada esporadicamente através da contratação por parte do armador (responsável pelo navio) de serviços terceirizados por empresa especializada, devidamente licenciada junto ao IDEMA e com AFE da ANVISA, que deve realizar o procedimento de retirada em conformidade com a Resolução da ANTAQ, sendo que a CODERN realiza o credenciamento dessas empresas nos moldes da referida Resolução e fiscaliza a atividade.

Cabe ressaltar que os resíduos de embarcação passam pela área do Porto, porém não permanecem lá, não sendo armazenados temporariamente no Porto.

A drenagem pluvial do Porto é direcionada para o rio através de canaletas e caixas de coleta com gradeamento grosseiro no nível do piso e pequenos vazamentos de substâncias oleosas oriundos de veículos, máquinas ou equipamentos são prontamente recolhidos através de materiais absorventes que ficam disponibilizados nos kits presentes na área de cais, com tempo de mobilização inferior a 10 minutos.

Tais precauções reduzem sensivelmente a possibilidade de vazamentos de substâncias oleosas ocorridos na faixa de caís alcançarem o rio, destacando que os recursos para contenção de vazamento em terra encontram-se também na área de manutenção (oficina) e tem disponibilidade imediata de uso.

A planta do sistema de drenagem faz parte do **Anexo J**.

As águas pluviais coletadas no cais do Porto são descartadas diretamente no rio por meio de canaletas e caixas de coleta específicas para essa função, conforme ilustrado na **Figura 32**:



Figura 32. – Canaletas de drenagem pluvial. (Foto: Ecossis)

O esgoto doméstico gerado nos sanitários na área administrativa do Porto de Natal, junto a entrada, segue para a rede coletora pública de Natal, nos demais sanitários seguem para fossas sépticas, de onde são encaminhados para sumidouros, enquadrando nas normas e critérios ambientais.

O Portalino (elétrico) que opera na faixa do cais é do tipo móvel sobre trilhos, com sistemas hidráulicos e lubrificantes com conteúdo de 830 L (total)

Não existe histórico de acidentes com derramamento de óleo envolvendo esse equipamento, exceto pequenos vazamentos de óleo hidráulico em terra.

Devido às características do porto, a movimentação de navios é basicamente de descarregamento de trigo a granel através do Portalino, e movimentação de contêineres com uso dos guindastes de navios.

Navios de cabotagem embarcam mercadorias também com guindastes de bordo ou com caminhões munks alugados.

O Porto de Natal opera na faixa de caís com veículos de apoio do tipo trator, empilhadeira e pá-carregadeira, e caminhões que possuem tanques de combustível (diesel) de capacidade máxima de até 500 L.

Outros veículos de terceiros trafegam no costado em frente ao Porto com conteúdo variado de óleo combustível, hidráulico e outras substâncias oleosas, com conteúdo estimado de até 400 L (somatória) de óleo lubrificante, ATF, óleo diesel, gasolina e outros derivados de petróleo, distribuídos em vários reservatórios específicos.

Conforme determinado previamente os riscos significativos de derramamento de óleo no rio decorrentes das operações que acontecem no Porto de Natal estão relacionados em sua maioria pela possibilidade de acidentes na movimentação dos navios até o cais ou durante as operações de atracação e desatracação e abastecimento, principalmente.

Outra possibilidade, para vazamentos de menor monta são os acidentes com veículos na faixa de cais ou queda de veículos no rio.

As operações usuais de porto, como atracação, desatracação, movimentação com auxílio de rebocadores, abastecimento de barcos de apoio, embarque de lubrificantes e diesel, etc., são situações conhecidas e com riscos determinadas, sendo consideradas na Análise Preliminar de Perigos (APP).

Durante uma operação de abastecimento de rebocadores ou embarcações de cabotagem no Porto de Natal são bombeados, em média, 40 m³ de óleo leve (diesel marítimo). A responsabilidade e execução dos abastecimentos de navio no Porto de Natal é da empresa do fornecedor de combustível, sob fiscalização da CODERN.

A literatura mostra que as principais causas de vazamento de óleo no mar são as cargas e descargas de navios em terminais, abastecimento de navios, colisões, encalhe, fissuras de casco e rotinas operacionais.

Quando estes eventos são analisados em base à frequência de ocorrência e quantidades de óleo vazado, o abastecimento de navios apresenta-se como o de maior frequência, e responsável por vazamentos de pequeno porte, enquanto que as

colisões e os encalhes, eventos com baixa frequência de ocorrência, mostram-se associados a grandes quantidades vazadas.

As falhas nas rotinas operacionais apresentam a segunda maior frequência de ocorrências. Nestes casos, as quantidades vazadas são extremamente variadas, podendo variar de litros a metros cúbicos de óleo.

Desde a implantação do Porto de Natal, não há registro de vazamento de óleo por acidente durante abastecimento de navio, por colisão entre navios, por colisão de navio com o cais, ou mesmo por manobra incorreta de águas oleosas.

As fontes potenciais de derramamento de hidrocarbonetos associadas à instalação, conforme determinado nas Planilhas da APP, podem ser relacionadas conforme as Tabelas na sequência:

Tabela 12 - Tanques, equipamentos de processo e outros reservatórios:

IDENTIFICAÇÃO	TIPO	ÓLEO	CAPACIDADE DO TANQUE	CAPACIDADE DA BACIA
Tanque do conjunto gerador – Cais 3	Horizontal aéreo	Diesel automotivo	5.000 L	5.500 L
Tanque do conjunto gerador – Cais 2	Horizontal aéreo	Diesel automotivo	5.000 L	5.500 L
Portalino	Tanques internos	Hidráulico	800 L (total)	NA

Localização de Operações**:** Área externa da Sala de Geradores

Obs: Não ocorreram incidentes anteriores de poluição por óleo

Tabela 13 - Operações de carga e descarga de substâncias oleosas

TIPO DE OPERAÇÃO	TIPO DE MOVIMENTAÇÃO ENVOLVIDO	TIPOS DE ÓLEO ENVOLVIDO	CAPACIDADE MÁXIMA ESTIMADA DE ÓLEO
Embarque de óleo lubrificante	Caminhão (Tambores para navio)	Óleo Mineral (lubrificantes)	200 L / barril
Embarque de óleo diesel	Caminhão (Tambores para navio)	Diesel	200 L / barril
Embarque de óleo Hidráulico	Caminhão (Tambores para navio)	Óleo hidráulico	200 L / barril
Embarque / desembarque de contêiner frigorífico	Reservatório do “genset”	Óleo diesel	120 L
Transferência de resíduos oleosos	Caminhão tanque	Mineral diversos (residual)	15.000 L (resíduos oleosos)

Localização de Operações**:** Cais

Obs: Não ocorreram incidentes anteriores de poluição por óleo

Tabela 14 - Tanques de armazenamento de derivados do petróleo nas embarcações (Navios)

TIPO DE OPERAÇÃO	TIPO DE NAVIO ENVOLVIDO	TIPOS DE ÓLEO ENVOLVIDO	CAPACIDADE MÁXIMA ESTIMADA DE ÓLEO
Abastecimento de óleo combustível por caminhão tanque	Rebocador / Cabotagem	Diesel marítimo	40.000 L (maximo)

TIPO DE OPERAÇÃO	TIPO DE NAVIO ENVOLVIDO	TIPOS DE ÓLEO ENVOLVIDO	CAPACIDADE MÁXIMA ESTIMADA DE ÓLEO
Atracação / desatracação (suporte)	Rebocador	Óleo Diesel Marítimo Óleos Lubrificantes	50.000 L 1.000 L
Atracação / desatracação e manobras na Bacia de Evolução	Navios de Cabotagem	Bunker	150 m³ (maior tanque)
Atracação / desatracação e manobras na Bacia de Evolução	Navio cargueiro / Navio Conteineiro / Navio de Passageiro	Bunker	400 m³ (maior tanque)

Localização de Operações: Cais do Porto / Bacia de evolução

Obs: Não ocorreram incidentes anteriores de poluição por óleo

Tabela 15 - Outras fontes potenciais de derramamento

TIPO DE OPERAÇÃO	MEIO DE MOVIMENTAÇÃO ENVOLVIDO	TIPOS DE ÓLEO MOVIMENTADOS	VOLUME OU VAZÃO ENVOLVIDOS
Movimentação de contêineres no costado	Reach stacker	Diesel / Hidráulico / lubrificante	500 L (tanque de combustível) 300 L (óleo hidráulico) 30 L (lubrificante)
Movimentação de veículos de	Pá carregadeira, empilhadeiras, tratores,	Diesel, óleo hidráulico, óleo mineral,	até 500 L (diversos)

TIPO DE OPERAÇÃO	MEIO DE MOVIMENTAÇÃO ENVOLVIDO	TIPOS DE ÓLEO MOVIMENTADOS	VOLUME OU VAZÃO ENVOLVIDOS
terceiros no costado	caminhões diversos, veículos utilitários, etc.	lubrificantes, resíduos oleosos, etc.	
Abastecimento de veículos e equipamentos na Oficina	Caminhão Comboio - Melosa	Óleo diesel / Óleo lubrificante	3.000 L (1.500 x 2) < 200 L (tambor)

Localização de Operações: Cais do Porto (veículos e Portalino) e oficina.

Obs: Não ocorreram incidentes anteriores de poluição por óleo

Observações:

- Não são realizadas operações que envolvam transporte de substancias oleosas por dutos no Porto de Natal.

2.2 HIPÓTESES ACIDENTAIS

Na definição preliminar das hipóteses acidentais foram considerados:

a) Os tipos de óleos movimentados (leve ou pesado), quantidades e frequências;

b) O regime do derramamento (instantâneo ou contínuo);

c) Os registros disponíveis de volumes de derramamentos;

d) A possibilidade de o óleo atingir áreas internas e externas à poligonal aquática do Porto, em função das condições meteorológicas e hidrodinâmicas locais;

e) Severidade e probabilidade de ocorrência dos acidentes.

Cabe ressaltar que existem medidas de mitigação de acidentes como os investimentos da CODERN em medidas preventivas, treinamento, modernização na instrumentação, consolidação de procedimentos de atracação e desatracação (todas as manobras são realizadas por práticos, sempre a baixa velocidade),

estabelecimento de rotinas/Normas de fiscalização e procedimentos de inspeção e acompanhamento de navios, que tendem a diminuir a probabilidade de incidentes e reduzir os riscos das operações envolvendo embarcações.

Como o Porto de Natal é um Porto estuarino, praticamente a totalidade de vazamentos de óleo passíveis de ocorrer no cais e que alcancem o rio tem possibilidade de atingir áreas externas em caso de ocorrência sem as medidas de contingência previstas no PEI.

A partir da identificação das fontes potenciais listadas no item 2.1 e através de Análise Preliminar de Perigos, foram identificadas 16 hipóteses significativas para o Porto de Natal, que foram divididas conforme o tipo de operação:

a) Tanques, equipamentos de processo e outros reservatórios

Hipótese Acidental	**01**
Cenário	Pequena descarga de óleo devido a rompimento de reservatórios de óleo
Tipo de Óleo	Óleo Diesel / Óleo Hidráulico
Regime do derramamento	Instantâneo
Volume de derramamento	5000 L / 800 L
Possibilidade de atingir áreas externas	Sim

b) Operações de transferência por dutos:
Não se aplica

c) Carga e descarga:

Hipótese Acidental	**02**
Cenário	Pequena descarga de óleo devido a falha na operação de carregamento de óleo em tambores para navios
Tipo de Óleo	Óleo Diesel / Óleo Mineral / Óleo hidráulico
Regime do derramamento	Instantâneo
Volume de derramamento	200 L

Possibilidade de atingir áreas externas	Sim

Hipótese Acidental	**03**
Cenário	Pequena descarga de óleo devido a queda de contêiner frigorifico no rio
Tipo de Óleo	Óleo diesel
Regime do derramamento	Instantâneo
Volume de derramamento	120 L
Possibilidade de atingir áreas externas	Sim

Hipótese Acidental	**04**
Cenário	Pequena descarga de óleo devido a falha operacional ou acidente com caminhão tanque de resíduos oleosos durante retirada de resíduos de embarcação
Tipo de Óleo	Resíduos oleosos minerais
Regime do derramamento	Instantâneo
Volume de derramamento	< 1 m^3
Possibilidade de atingir áreas externas	Sim

Hipótese Acidental	**05**
Cenário	Descarga média de óleo devido a avaria de tanque ou queda de caminhão tanque de resíduos oleosos no rio durante retirada de resíduos de embarcação

Tipo de Óleo	Resíduos oleosos minerais
Regime do derramamento	Instantâneo
Volume de derramamento	< 15 m³
Possibilidade de atingir áreas externas	Sim

d) Operações com navios:

Hipótese Acidental	**06**
Cenário	Pequena descarga de óleo devido a falha operacional ou acidente com caminhão tanque de durante abastecimento de embarcação
Tipo de Óleo	Óleo diesel marítimo
Regime do derramamento	Instantâneo
Volume de derramamento	< 8 m³
Possibilidade de atingir áreas externas	Sim

Hipótese Acidental	**07**
Cenário	Pequena descarga de óleo devido a falha em mangotes durante abastecimento.
Tipo de Óleo	Óleo diesel marítimo
Regime do derramamento	Contínuo
Volume de derramamento	< 8 m³
Possibilidade de atingir áreas externas	Sim

Hipótese Acidental	**08**

Cenário	Média descarga de óleo devido a rompimento de tanque e queda do caminhão tanque de abastecimento de embarcação no rio
Tipo de Óleo	Óleo diesel marítimo
Regime do derramamento	Instantâneo
Volume de derramamento	até 40 m³
Possibilidade de atingir áreas externas	Sim

Hipótese Acidental	**09**
Cenário	Pequena descarga de óleo devido à colisão de embarcação com o cais ou estruturas durante operação de atracação e docagem
Tipo de Óleo	Bunker / Óleo Diesel marítimo
Regime do derramamento	Instantâneo
Volume de derramamento	< 8 m³
Possibilidade de atingir áreas externas	Sim

Hipótese Acidental	**10**
Cenário	Média descarga de óleo devido à colisão de embarcação com o cais ou estruturas durante operação de atracação e docagem
Tipo de Óleo	Bunker
Regime do derramamento	Instantâneo
Volume de derramamento	< 200 m³
Possibilidade de atingir áreas externas	Sim

Hipótese Acidental	**11**
Cenário	Média descarga de óleo devido a colisão de navio com o barco de apoio (rebocador) ou outro navio atracado no cais
Tipo de Óleo	Bunker / Óleo diesel marítimo
Regime do derramamento	Instantâneo
Volume de derramamento	< 200 m³
Possibilidade de atingir áreas externas	Sim

Hipótese Acidental	**12**
Cenário	Grande descarga de óleo devido Colisão nos costados, arrastamento do fundo, colisão com outros equipamentos ou encalhe / naufrágio de navio cargueiro ou Conteineiro com rompimento total de tanque de combustível.
Tipo de Óleo	Bunker
Regime do derramamento	Instantâneo
Volume de derramamento	404 m³ Vpc
Possibilidade de atingir áreas externas	Sim

Hipótese Acidental	**13**
Cenário	Pequena descarga de substâncias oleosas ou resíduos oleosos devido a incidentes a bordo de embarcação
Tipo de Óleo	Resíduos oleosos / óleos minerais
Regime do derramamento	Instantâneo
Volume de derramamento	< 8,0 m³
Possibilidade de atingir áreas externas	Sim

e) Outras fontes potenciais de derramamento:

Hipótese Acidental	**14**
Cenário	Pequena descarga de óleo devido a rompimento acidental de cárter, filtros, mangueiras, reservatórios e outros contentores de óleos em veículos e máquinas operando no cais
Tipo de Óleo	Óleo diesel / óleo hidráulico / óleo lubrificante/
Regime do derramamento	Instantâneo
Volume de derramamento	500 L / 200 L / 30 L
Possibilidade de atingir áreas externas	Sim
Hipótese Acidental	**15**
Cenário	Pequena descarga de óleo devido à queda de veículos de apoio, máquinas ou equipamentos portuários no rio durante operações
Tipo de Óleo	Óleo diesel / óleo lubrificante/ óleo hidráulico
Regime do derramamento	Instantâneo
Volume de derramamento	< 700 L
Possibilidade de atingir áreas externas	Sim

Hipótese Acidental	**16**
Cenário	Pequena descarga de óleo devido a derramamento de óleo durante abastecimento de veículos e equipamentos na Oficina
Tipo de Óleo	Óleo diesel
Regime do derramamento	Instantâneo
Volume de derramamento	< 1.500 L
Possibilidade de atingir áreas externas	Não

2.2.1. Descarga de pior caso

Dentre as hipóteses acidentais definidas na seção 2.2. o cálculo do volume do derramamento correspondente à descarga de pior caso (Dpc) foi determinado através da comparação dos cenários acidentais que envolviam as maiores quantidades potenciais de óleo com possibilidade de liberação no Meio Ambiente.

Estes cenários acidentais são os que envolvem a possibilidade de incidentes que resultem em avarias graves ou rompimento no casco dos navios Conteineros ou cargueiros de longo curso (regime de derramamento instantâneo) durante manobras, uma vez que essas embarcações são as que possuem os maiores tanques unitários e não compartimentados e não equalizados de combustível.

Devido a restrições de calado do Porto de Natal, as maiores embarcações que operam no mesmo, carregam um máximo de 400 toneladas de óleo em seus tanques, de modo a otimizar a capacidade de carga dos navios, o que corresponde a um volume de 404 m³ de óleo tipo Bunker.

Esse volume usualmente está distribuído em mais de um tanque compartimentado e não equalizado, mas foi considerado como Vpc (volume de pior caso), para um derramamento de grandes proporções oriundos do rompimento de tanque de combustível.

Essa possibilidade de acidente mesmo que remota, uma vez que as manobras realizadas no porto e na bacia de evolução ocorrem a baixa velocidade e com auxílio de rebocadores, foi adotada de forma bastante conservadora para o Porto de Natal, sendo utilizado como Dpc o de 404 m³ (aproximadamente 400 toneladas).

Este volume corresponde a uma avaria severa ou ao naufrágio de embarcação com rompimento catastrófico do maior tanque de combustível presente na embarcação, com liberação sem controle de sua capacidade máxima de combustível.

Outras operações como navios menores (cabotagem), assim como de carregamento de óleo e lubrificantes em contentores, abastecimento de embarcações menores por caminhão, incidentes em embarcações ou vazamentos e falhas menores em tubulações ou mangotes e acidentes com veículos e máquinas no cais possuem valores bastante inferiores à descarga de pior caso considerada.

Também, estas outras embarcações menores passíveis de operação no Porto de Natal possuem capacidades inferiores de armazenagem de óleo (< 150 m³).

Sendo assim, para definição de Descarga de Pior Caso (Dpc) foram calculados os vazamentos potenciais das hipóteses significativas previamente listadas, conforme segue:

Hipótese Acidental 01

Incidente envolvendo uma descarga pequena de óleo devido a rompimento dos tanques de óleo diesel dos geradores (V1 = 5 m³) causado por grave colisão de veículo contra a bacia do tanque ou rompimento do reservatório de óleo hidráulico do Portalino (V2 = 700 L) causado por colisão de caminhão ou máquina portuária.

Consequência: Ruptura de recipiente devido à choque e vazamento de óleo.
Tipo de óleo – óleo diesel ou hidráulico

Vpc = V1

Vpc = 5.000 L

Hipótese Acidental 02

Incidente envolvendo uma descarga pequena de óleo devido a falha na operação de carregamento de óleo em tambores para embarcações, havendo queda e ruptura de barril de 200 L (V1) e liberação desse conteúdo no rio.

Consequência: Ruptura de recipiente devido à choque e vazamento de óleo.
Tipo de óleo – óleo mineral (lubrificante), diesel ou hidráulico

Vpc = V1

Vpc = 200 L

Hipótese Acidental 03

Descarga pequena de óleo devido a queda de container frigorífico e rompimento do tanque de óleo diesel do seu gerador (*genset*) com liberação desse conteúdo no rio.

Os tanques são abastecidos em média com 120 L de óleo diesel.

Consequência: Ruptura de recipiente devido à choque e vazamento de óleo.
Tipo de óleo –diesel automotivo

Vpc = V1

Vpc = 120 L

Hipótese Acidental 04 e 05

Essa hipótese contempla acidentes operacionais durante a retirada de resíduos oleosos de embarcação, como falha ou desengate de mangote, avaria do tanque devido a colisão ou queda do caminhão no rio, com rompimento do tanque. A pior situação seria a queda do caminhão tanque cheio no rio com liberação de todo seu conteúdo (15 m³).

Consequência: Rompimento de tanque devido à choque e vazamento de óleo.
Tipo de óleo – mistura de óleos minerais residuais e água

Vpc = V1

Vpc = 15 m³

Hipótese Acidental 06, 07 e 08

Essa hipótese contempla acidentes operacionais durante o abastecimento de embarcação de apoio, navio da marinha ou embarcação de cabotagem, assim como embarque de óleo através de caminhão tanque. Essas ocorrências podem acontecer por falha ou desengate de mangote, avaria do tanque devido a colisão ou acidente com outros veículos ou equipamentos, ou queda do caminhão no rio, com rompimento ou avaria grave no tanque. A pior situação seria a queda do caminhão tanque cheio no rio com liberação de todo seu conteúdo (máximo 40 m³).

Consequência: Rompimento de tanque devido à choque e vazamento de óleo.
Tipo de óleo – Óleo diesel marítimo ou automotivo

Vpc = v1

Vpc = 40 m³ .

Hipóteses acidentais 09 a 12

Incidentes envolvendo descarga de óleo no rio devido a ocorrências acidentais com embarcações como colisão nos costados, arrastamento do fundo, colisão com outros equipamentos ou estruturas com avaria de tanque de combustível, colisão entres navio e barco de apoio durante manobras, assim como encalhe ou abalroamento de embarcação e possível naufrágio.

Consequência: Rasgo no casco devido à choque e derramamento de óleo.

Tipo de óleo – óleo combustível Bunker ou Diesel Marítimo

Condições meteorológicas – tráfego dentro de área de porto, considerado área abrigada, portanto não afetam esta operação.

Condições hidrodinâmicas – região abrigada das ondas, com correntes e marés conhecidas.

Embora não seja esperado dano no tanque de óleo combustível das embarcações envolvidas no incidente, devido à baixa velocidade em que ocorrem as manobras em questão, foi considerado de forma conservadora, vazamento integral do maior tanque atingido, com volume de até 404 m³. Volume do derramamento, considerando colisão: Vpc = V1 , sendo V1 , a capacidade máxima do tanque atingido da embarcação

Portanto temos:

V1= 404 m³

Vpc ≤ 404 m³ (Dpc)

Hipótese Acidental 13

Essa hipótese contempla acidentes operacionais ou incidentes internamente a embarcações, com purga de resíduos oleosos ou águas contaminadas com hidrocarbonetos, assim como vazamentos de fluídos oleosos. Para essa hipótese foi considerada uma descarga pequena, ou seja inferior a 8 m³.

Consequência: Liberação de substâncias oleosas no rio.

Tipo de óleo – mistura de óleos minerais ou óleos residuais e água

Vpc < 8 m³

Hipótese Acidental 14 e 15

Incidentes envolvendo veículos de apoio (reach stacker, top loader, empilhadeira, pá carregadeira, caminhão, trator, etc.) com rompimento de reservatórios de óleo junto ao cais ou queda do veículo ou equipamento no rio, ou ainda derramamento de óleo na área das oficinas.

Consequência: Rompimento de reservatórios e vazamento de óleo com possível contaminação no rio

Tipo de óleo – óleo mineral, hidráulico ou diesel

Vpc = V1

Vpc < 700 L (máx)

Hipótese Acidental 16

Pequena descarga de óleo durante abastecimento de veículos e equipamentos na Oficina, havendo derramamento de até 1.500 L de óleo diesel com pequena possibilidade de atingir o rio por ocorrer na área da oficina (local coberto, piso impermeabilizado e afastado 50 metros do cais)

Vpc = V1

Vpc < 1.500 L (máx)

Descarga de pior caso

Considerando-se todas as hipóteses acidentais levantadas, constata-se que a descarga de pior caso (Dpc) ocorrerá no cenário de colisão ou acidente grave de embarcação de longo curso com rompimento total do maior tanque de combustível (Hipótese acidental 12) com o máximo de combustível previsto para entrada no porto (400 toneladas). Devido à ruptura de tanque do navio, na pior condição possível haveria uma liberação quase imediata do seu conteúdo, com até 404 m³ vazados, embora se espere que esse volume possa estar distribuído em mais de um tanque.

Dessa maneira, considerou-se o valor de 404 m³ como a Dpc, embora essa hipótese seja remota.

Descarga de pior caso adotado: Dpc = 404 m³

3. ANALISE DE VULNERABILIDADE

3.1 ANÁLISE DA SENSIBILIDADE E VULNERABILIDADE

A sensibilidade ao óleo da linha de costa e nos ambientes estuarinos está relacionada às características geomorfológicas destes ambientes, a sua importância ecológica, à persistência natural do óleo e as condições de limpeza e remoção.

No trecho litorâneo da bacia Potiguar encontram-se ambientes de planícies flúviomarinhas com manguezais, planícies flúvio-lacustres (lagoas costeiras e planícies ribeirinhas), terraços marinhos, falésias, cordões arenosos e campos de dunas móveis e fixas. As pontas, pontais e promontórios são considerados importantes para a manutenção do equilíbrio dos processos costeiros, funcionando como áreas geradoras de sedimentos para a dinâmica costeira, analogamente aos tabuleiros litorâneos, cujas bordas caracterizam as falésias, importantes feições regionais.

Desta forma, destacam-se os ambientes dunares e falésias constituídas pela Formação Barreiras, e os manguezais, sendo que estes últimos constituem ecossistemas de extrema importância para a manutenção da vida no oceano.

A região do Complexo Portuário de Natal, assim como a maioria dos complexos portuários brasileiros, está inserida em áreas de sensibilidade socioambiental. Entre as questões mais sensíveis que devem ser consideradas para o PEI estão: a extensa riqueza de ecossistemas presentes na região, Áreas de Preservação Permanente (APP), além dos riscos de acidentes com vazamento de óleos.

Quanto aos recursos hídricos da região, o manancial do Rio Potengi sofre com uma série de intervenções antrópicas, como a supressão da mata ciliar e da vegetação de mangue, o aporte de efluentes in natura, o descarte inadequado de resíduos, a atividade de indústrias de beneficiamento de couro, têxteis e papel, a forte presença da carcinicultura e ainda a ocupação desordenada da área.

Em consequência dessas ações, observam-se impactos negativos, a exemplo da degradação da qualidade da água. Nesse sentido, o plano de regularização ambiental (PBRA) do Porto de Natal identificou a necessidade da implementação do

monitoramento da qualidade da água superficial do Rio Potengi, a fim de avaliar e prevenir os impactos causados pela atividade portuária nos meios bióticos e físico do corpo hídrico.

No que tange às Unidades de Conservação (UC), destaca-se o Parque Estadual das Dunas, que dista aproximadamente 3 km do Porto e está dentro da área de influência indireta do referido empreendimento. Criado por intermédio do Decreto Estadual nº 7.237/1977 (RIO GRANDE DO NORTE, 1977), esta área de 1.172 hectares consiste na primeira UC do estado do Rio Grande do Norte, sendo parte integrante da Reserva da Biosfera da Mata Atlântica.

O Parque é administrado pelo IDEMA, dispondo de Plano de Manejo e de Plano de Operação. Salienta-se que o Plano de Manejo estabelece cinco zonas de proteção, cada uma com seu objetivo específico, ao passo que o Plano de Operação abrange os programas de Manejo Ambiental, de Uso Público e de Operacionalização (PARQUE DAS DUNAS, 2013; 2015). O Plano de manejo do parque não define ameaças para a UC, e seu zoneamento não afeta a atividade portuária. Os principais conflitos identificados no parque são ocupação ilegal nas áreas limítrofes e fossas clandestinas.

A **Figura 33** apresenta as áreas de sensibilidade ambiental no entorno do Complexo Portuário de Natal, com a identificação do Manguezal do Potengi (áreas de APP às margens do rio) e do Parque Estadual das Dunas.

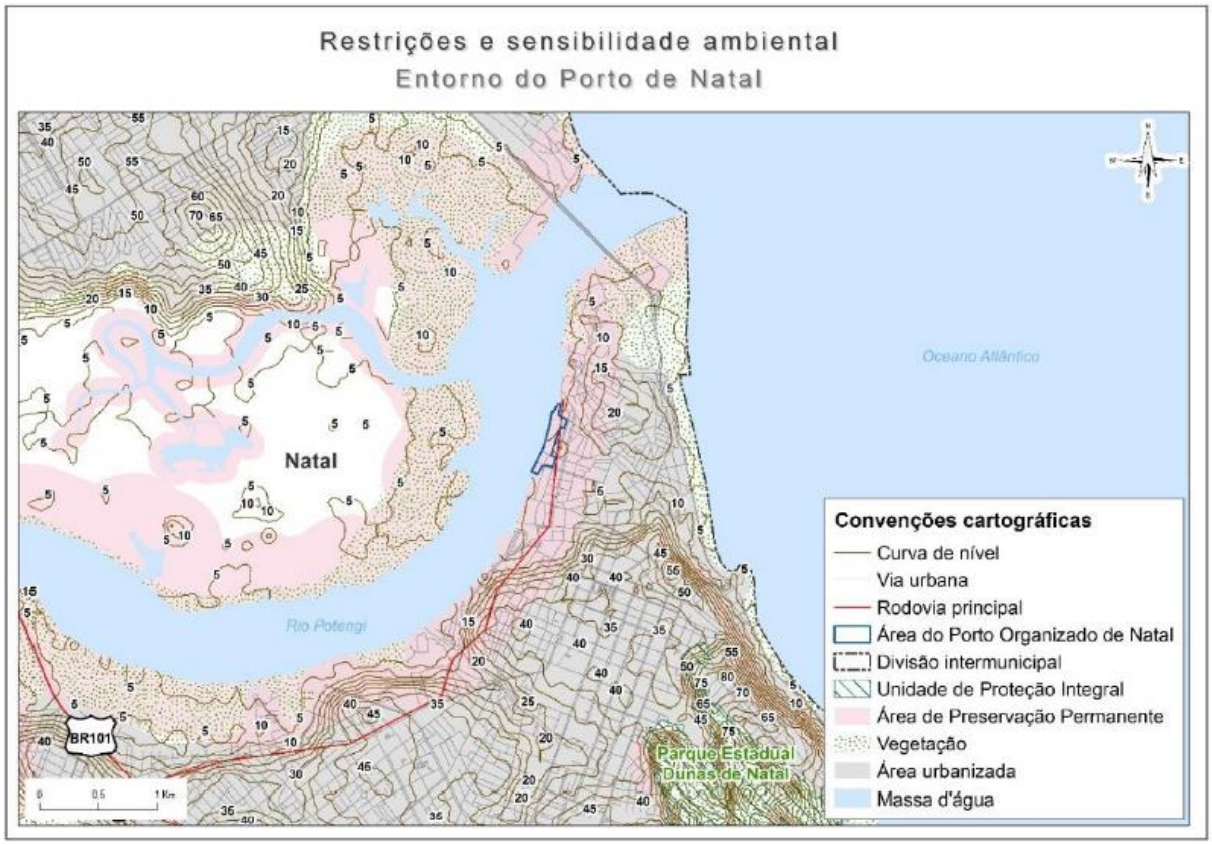


Figura 33. – Unidades de conservação e sensibilidade ambiental existentes no entorno do Porto de Natal.

Em relação ao ecossistema local, constata-se a presença de vegetação de mangue na margem esquerda do Rio Potengi, inserido na área de influência direta do meio biótico, distando menos de 1 km do Porto de Natal. Contemplando 824,43 hectares, o IDEMA está em processo de análise para criação da UC Parque Estadual dos Mangues do Potengi, haja vista a fragilidade desse ecossistema, que é caracterizado pela sua biodiversidade e relevância histórica. Assim como o Estuário do Rio Potengi, a área de mangue também é altamente degradada, com relatos de queimadas, extração de madeira e despejo de efluentes.

Além disso, de acordo com a CODERN, a área foi degradada por sua utilização como salina e criadouro de camarões. Cabe enfatizar que o Manguezal do Potengi é integrante da Zona de Proteção Ambiental (ZPA – 08) do município de Natal, criada por intermédio do Plano Diretor de 1994. A delimitação da referida Zona ficou incumbida ao Plano Diretor de 2007, porém o processo de regularização ainda não foi concluído.

No que diz respeito ao uso e ocupação do solo no entorno do Complexo Portuário de Natal, o município é marcado pelo intenso crescimento populacional ao longo dos anos, com a ocorrência de ocupações desordenadas e irregulares. Como exemplo dessa situação, tem-se a comunidade ribeirinha do Canto do Mangue, que estava inserida na área adjacente ao Porto, porém já foi realocada pela Prefeitura de Natal. Ações como essas previnem que as áreas próximas se tornem vulneráveis e que possam ser afetadas em casos de acidentes e emergências na área portuária.

Praias arenosas e campos de dunas: A maior parte do litoral da área de interesse é constituída de ambientes de praias e dunas. São ambientes em constante transformação morfológica, com a predominância de espécies oportunistas. A vegetação é composta principalmente por coqueiros e diversas espécies de pequeno porte, tipicamente reunidas em moitas, possuindo folhas pequenas e raízes profundas. Diversos trechos desses ambientes são utilizados por empreendimentos voltados para o ecoturismo. As dunas são depósitos eólicos de areias quartzosas, podendo ser móveis (recentes) ou fixas (vegetadas). As dunas móveis são formadas por areias inconsolidadas e são altamente susceptíveis à ação dos ventos (eólicas). As fixas são estabilizadas. Ambos os tipos formam extensos cordões que se estendem continente adentro.

A vegetação de restinga instala-se a partir do início das feições dunares, sendo encontradas plantas psamófitas, adaptadas à escassa umidade, evaporação intensa, falta de nutrientes e mobilidade do solo.

Nessa região são encontradas herbáceas halófitas, como a salsa-de-praia (Ipomea pescaprae) e plantas arbustivas, como a flor-de-seda (Calotropis procera) e o pinhão branco (Jatropha sp.). Tal vegetação exerce ação fixadora sobre as areias móveis, contribuindo para a formação de solos e resultando em condições ambientais favoráveis à colonização por outras espécies de plantas.

Planícies flúvio-marinhas com manguezais: Os manguezais desenvolvem-se nas planícies flúvio-marinhas, sendo ecossistemas costeiros tipicamente tropicais. Para que se forme um manguezal, é necessário um conjunto de condições ambientais particulares, quais sejam: superfície de baixa declividade, grande aporte de água doce e sedimentos, inundação periódica pela água do mar e baixo hidrodinamismo. Essas

condições propiciam mistura de águas de diferentes salinidades, gerando um ambiente eurialino com condições especiais no que se refere aos aspectos físicos, químicos e biológicos, transformando-o numa área de grande fertilidade.

Os manguezais e regiões estuarinas adjacentes representam um elo importante para a cadeia alimentar, promovendo a manutenção de processos ecológicos fundamentais e propiciando, desta forma, alimentação e abrigo para um grande número de organismos marinhos e estuarinos, através de uma complexa cadeia trófica e de detritos em decomposição. Muitos destes organismos utilizam os manguezais e estuários para reprodução.

A diversidade biológica do ecossistema de manguezal presente na região costeira e no rio Potengi, próximo ao Porto de Natal é grande, embora venha sofrendo o crescente impacto de empreendimentos de criadouros de peixe e camarão. Devido às características climatológicas da região, os bosques de mangue podem ser considerados como relativamente bem desenvolvidos, em termos de altura, para os padrões brasileiros. A região costeira Potiguar é marcada pela presença de planícies flúvio-marinhas com manguezais com extensão variada, sendo um dos mais importantes o da região do rio Potengi.

O Porto de Natal é um porto de rio e está situado está localizado na região estuarina do deste rio em sua margem direita, a 3 km de sua foz, onde o rio desemboca no rio territorial. A área localizada em frente ao porto, na margem esquerda do rio se constituí na ZPA-08, uma das 10 zonas de proteção ambiental do município de Natal, que possuem restrições quanto a uso do solo e ocupação.

A ZPA-08 compreende o Estuário do Rio Potengi e Manguezal - Ecossistema Litorâneo de grande importância ambiental e socioeconômico para a cidade. Esse loca é fonte de alimentação e de reprodução de espécies da fauna marinha, refúgio natural de peixes e crustáceos, propiciador da indústria de pesca, atividades portuárias e de recreação, como também de fonte de sobrevivência para as populações ribeirinhas.

Já na margem direita, a jusante das instalações portuárias temos a ZPA-07, relativa ao Forte dos reis magos e seu entorno, junto a foz do rio.

A ZPA 07 – Fortaleza dos Reis Magos – é um sítio de relevante valor artístico, arquitetônico, cultural, turístico e histórico, onde se encontra a Fortaleza dos Reis Magos e fica localizada entre a zona de praia, construída sobre arrecifes adjacentes ao estuário do Potengi, sendo tombada pelo Patrimônio Histórico Nacional.

O Porto de Natal e seu cais ficam localizados no bairro da Ribeira, na área central da cidade, como mostra a Figura 10. Nesta figura destaca-se, ainda, a localização do ponto de risco considerado na área ampliada da cidade, referente a localização do porto.



Figura 34. – Cidade de Natal e localização do ponto de risco (Porto de Natal). (Fonte: CODERN)

Flora e fauna: Os manguezais encontram-se sob forte pressão antrópica ao longo de toda a Região Nordeste. A substituição de áreas de manguezal por salinas ou tanques de criação de camarão compromete não só o pleno desenvolvimento dos bosques como, também, os bens e serviços por eles gerados. Outra fonte de pressão é a utilização direta da madeira proveniente de manguezais para a construção de cercas e currais de peixes. A flora desses ambientes é predominantemente composta por representantes de mangue-vermelho (*Rhizophora mangle*), especialmente nas suas porções marginais, pelo mangue branco (*Laguncularia racemosa*), mais abundante nas áreas mais arenosas, e por duas espécies do mangue-preto ou canoé (*Avicenia germinans* e *A. shaueriana*), com raízes aéreas, que servem como locais de

alimentação e proteção para diversos organismos, além de uma espécie do mangue-botão (*Conocarpus erectus*).

O ecossistema de mangue é constituído de uma ampla diversidade de animais, como peixes, crustáceos, aves e moluscos. A ictiofauna presente é composta tanto por grupos restritos a ambientes estuarinos, como pelas várias espécies das famílias *Gobiidae* (maria-da-toca) e *Soleidae* (linguados), bem como por outros eurialinos migradores, como é o caso dos representantes das famílias *Centropomidae* (camurins), *Gerreidae* (carapebas e carapicus), *Mugilidae* (saúnas e tainhas) e *Belonidae* (agulhas).

Entre os organismos bentônicos presentes em ambiente estuarino e de manguezal destacam-se, pela abundância, os caranguejos-chama-maré do gênero Uca (*U. thayeri, U. mordax, U. leptodactyla e U. rapax*), os quais habitam a porção frontal dos manguezais. Os caranguejos-uçá (*Ucides cordatus*) têm uma ampla distribuição no manguezal, sendo muito resistentes à variação de salinidade. Os caranguejos guaiamuns (*Cardisoma guanhumi*) estão presentes na porção mais sombreada dos bosques. O caranguejo-uçá e o guaiamum representam importantes recursos pesqueiros para comunidades locais. Além desses, algumas espécies de moluscos e crustáceos incrustantes vivem em associação com as raízes aéreas do mangue vermelho (*Rhizophora mangle*) e estruturas artificiais como pilares de pontes, conforme descrito para o Banco dos Cajuais. Entre estes organismos destacam-se as cracas do gênero *Balanus*. Nos complexos estuarinos e região costeira podem ser identificadas três espécies de moluscos bentônicos de interesse econômico: sururu (Mytela falcata), sarnambi ou unha-de-velho (*Anomalocardia brasiliana*) e a ostra-de-mangue (*Crassostrea rhizophora*), sendo esta última a espécie mais importante no aspecto comercial. Diversos organismos bentônicos marinhos, especialmente crustáceos, constituem importantes recursos para a economia local. Além de algumas espécies de caranguejos e da cavaquinha (*Scyllarides brasiliensis*), ambos capturados em poucas quantidades, destacam-se, também, pela sua importância comercial, as espécies de lagostas: *Panulirus argus* e *P. laevicauda*, pescadas em armadilhas nas porções média e externa da plataforma continental. Três espécies de camarões (*Farfantepenaeus brasiliensis, Litopenaeus schmitti* e *Xiphopenaeus*

kroyeri) são pescadas também em grande escala sobre substratos não consolidados por meio de redes de arrasto de praia.

No que se refere ao trecho de plataforma continental próximo ao porto, destacam-se os ambientes de terraços marinhos e plataforma continental interna (até menos de 20 m de lâmina d'água), onde se localizam bancos de macrófitas, macroalgas e recifes; de plataforma continental média e externa (20 a 60 m de lâmina d'água), de interesse prioritário para a manutenção dos recursos pesqueiros; e quebra de plataforma (cerca de 60 m até o talude), que representa um corredor de deslocamento ou passagem migratória para espécies como baleias-jubarte (*Megaptera novaeangliae*), baleias-piloto (*Globicephala macrorhyncus*), golfinho-cabeça-de-melão (*Peponocephala electra*) e diversas outras de pequenos cetáceos.

As seguintes espécies de peixes destacam-se pela abundância nos ambientes marinho e estuarino na área de interesse: *Xenomelaniris brasiliensis* (peixe-rei), *Opisthonema oglinum* (sardinha-bandeira), *Hemirhamphus brasiliensis* (agulha-preta), *Scomberomorus brasiliensis* (serra), *Albula vulpes, Sphoeroides testudineus* (baiacu), *Caranx crysos* (guarajuba), *Conodon nobilis* (coró-amarelo), *Selene setapinnis* (galo), *Archosargus rhomboidalis* (salema). Na região entre a foz do Rio Parnaíba (divisa MA/PI) e o Cabo do Calcanhar (RN) são encontrados os seguintes representantes de peixes pelágicos: a lanceta (*Alepisaurus ferox*), o peixe-papagaio (*Lampris guttatus*), a arabaiana (*Elagatis bipinnulata*), duas espécies de dourados (*Coryphaena spp.*), a palombeta (*Brama brama*), a bicuda (*Sphyraena barracuda*), espécies de *Gempylidae*, os atuns (*Thunnus spp.*), o bonito-de-barriga-listrada (*Katsuwonus pelamis*), os bonitos-cachorro (*Auxis rochei* e *A. thazard*), as cavalas (*Scomberomorus spp*.), o espadarte (*Xiphias gladius*), cinco espécies de agulhões (*Istiophoridae*), duas espécies de peixes-lua (*Molidae*), o baiacu-arara (*Lagocephalus laevigatus*) e cações da ordem *Squaliformes*. Destas, a arabaiana, o dourado, os atuns, as cavalas e o espadarte são os mais valorizados no mercado pesqueiro.

Na costa nordeste brasileira ocorrem 21 espécies de raias e 45 de tubarões. Destas, possuem registro confirmado no estado do Rio Grande do Norte as seguintes espécies de raias: *Dasyatis americana* (raia manteiga), *D. marianae* (raia mariquita), *D. violacea, D. macrophthalma, Aetobatus narinari* (raia chita), *Manta birostris* (raia jamanta) e *Gymnura altavela*. Os tubarões são representados por oito espécies:

Hexanchus griseus, Ginglymostoma cirratum (lambaru), *Carcharhinus leucas, Carcharhinus obscurus, Carcharhinus perezi* (tubarão bicudo), *Galeocerdo cuvieri* (tintureira), *Rhizoprionodon porosus* (cação flamengo) e *Sphyrna tiburo* (tubarão-martelo).

Entre os Quelônios, todas as cinco espécies de tartarugas-marinhas que ocorrem no Brasil também são encontradas no litoral Potiguar, quais sejam: tartaruga-verde ou aruanã (*Chelonia mydas*), tartaruga-de-pente (*Eretmochelys imbricata*), tartaruga-gigante ou de-couro (*Dermochelys coriacea*), tartaruga-cabeçuda (*Caretta caretta*) e tartaruga-oliva (*Lepidochelys olivacea*). As tartarugas marinhas se aproximam das áreas costeiras da região de interesse, onde buscam proteção e alimentação, e algumas espécies utilizam a área para fins reprodutivos. A tartaruga-verde ou aruanã é a mais avistada das cinco espécies de tartarugas que ocorrem na região, sendo, também, a mais vulnerável às capturas acidentais por redes de espera e arrasto, muito embora as demais espécies também sejam suscetíveis às capturas. A tartaruga-de-pente também é frequente no litoral.

As demais espécies de tartarugas marinhas são mais raras, existindo registros somente de alguns exemplares. A tartaruga-de-couro é a maior de todas as espécies, podendo atingir 2 metros de comprimento e pesar mais de 700 quilos. É uma espécie oceânica que se aproxima da costa apenas em raras ocasiões. É a espécie mais ameaçada do Brasil, e pouco frequente. As maiores ameaças para as tartarugas marinhas são a pesca e a iluminação das praias

Avifauna: Muitas espécies de aves associam-se às praias e manguezais no entorno do Porto de Natal, podendo ser classificadas em dois grupos: aves paludícolas e aves praieiras. Diversas espécies ocorrentes utilizam as áreas de estuários para nidificação, como batuíras (bicuda, de coleira), a gaivota-de-cabeça-cinza, trinta-réis (anão, de bico-preto).

As aves paludícolas associam-se aos hábitats inundados da costa, particularmente aos banhados e manguezais, como na região do rio Potengi. A riqueza de aves nesses ambientes é notável, havendo aí o predomínio de famílias como a *Ardeidae* (garças e socós) e *Rallidae* (frangos-d'água e saracuras).

As garças, como *Casmerodius albus* e *Egretta thula* (garça-branca-pequena), ocorrem em todas as áreas estuarinas da região. Os socós, como o dorminhoco (*Nycticorax nycticorax*), são relativamente comuns e nidificam nas áreas de salinas. O socozinho (*Butorides striatus*) é uma das aves mais encontradas nas áreas estuarinas, tendo comportamento diurno e gregário, ao contrário das demais garças caracteristicamente formadoras de colônias.

Já os ralídeos, como a saracura, que são menos visíveis do que as garças, podem ter presença facilmente detectada por suas vocalizações, geralmente muito audíveis. É o caso da três-potes (*Aramides cajanea*), talvez o ralídeo mais comum do local. Essas saracuras são, em geral, catadoras de pequenos invertebrados que se escondem na lama do mangue. Uma saracura mais incomum, endêmica do Brasil e exclusiva de manguezais, é a saracura-do-mangue (*Aramides mangle*). Os frangos-d'água, como *Gallinula chloropus* e *Porphyrula martinica*, aparecem associados a hábitats que possuem gramíneas, à margem do espelho d'água. Estes hábitats normalmente permeiam ou ocorrem na periferia dos manguezais locais, em áreas de maior penetração de luminosidade.

Os martins-pescadores também são facilmente observados nos manguezais da região, representados por três espécies: *Ceryle torquata, Chloroceryle amazona* e *Chloroceryle americana*, que aproveitam os poleiros naturais fornecidos pela vegetação de mangue para a procura dos peixes que compõem a principal parte de sua dieta. Outra espécie de ave pescadora observada é o biguá (*Phalacrocorax olivaceus*). Um dos poucos passeriformes exclusivos de manguezais é o sebinho-do-mangue (*Conirostrum bicolor*), que mescla uma dieta frugívora com a coleta esporádica de insetos. Outros frugívoros, principalmente relacionados às famílias *Coerebidae* (sebinhos) e *Thraupidae* (saíras e sanhaços), ocorrem nesses ambientes.

Outras espécies ocupam os manguezais de maneira um pouco mais oportunista, consistindo em famílias menos relacionadas a esses hábitats e com características mais generalistas. Esse é o caso de alguns *Tyrannidae*, como os bem-te-vis (Pitangus sulphuratus), os bem-te-vizinhos (*Myiozetetes similis*) e os risadinhas (*Camptostoma obsoletum*), insetívoros comuns em outros hábitats, inclusive em áreas com influência antrópica.

O papagaio-do-mangue (*Amazona amazonica*) é um exemplo de ave que utiliza o manguezal exclusivamente para reprodução, ocorrendo em colônias nas áreas mais inacessíveis desse hábitat.

Outros frequentadores esporádicos de manguezais são os gaviões-caramujeiros *Rosthramus sociabilis*) e os urubutingas (*Buteogallus urubititinga*), ambos comedores de invertebrados. Outras famílias de hábitos oportunistas estão presentes, como os *Cucullidae* (anus e afins), os *Columbidae* (pombas e rolinhas) e os *Strigidae* (corujas).

As aves praieiras são em grande parte migratórias, provenientes do Hemisfério Norte. A ordem *Charadriiformes* é a que possui maior número de espécies frequentadoras das praias locais. Nesse sentido, as famílias *Charadriidae* (maçaricos e batuíras), *Scolopacidae* (maçaricos, batuíras e narcejas) e *Laridae* (gaivotas e andorinhas-do-mar) são as mais bem representadas dentro da ordem. Outras famílias relevantes são *Phalaropidae* (pisa-n'águas), *Haematopodidae* (piru-pirus) e *Recurvirostridae* (pernilongos).

Poucos representantes da família *Charadriidae* são residentes, como é o caso do maçarico-decoleira (*Charadrius collaris*). Dentre os *Charadriidae* migratórios, os migradores setentrionais como o batuiruçu-de-axila-preta (Pluvialis squatarola) e a batuíra-de-bando (*Charadrius semipalmatus*), são os mais comuns. Já entre os *Scolopacidae*, os também migradores setentrionais maçaricosolitário (*Tringa solitaria*), maçarico-de-perna-amarela (*Tringa flavipes*), maçarico-grande-deperna-amarela (*Tringa melanoleuca*), maçarico-pintado (*Actitis macularia*), maçarico-de-asabranca (*Catoptrophorus semipalmatus*), maçarico-de-papo-vermelho (*Calidris canutus*), maçariquinho (*Calidris minutilla*), maçarico-de-sobre-branco (*Calidris fuscicollis*), maçarico-rasteiro (*Calidris pusilla*), maçarico-branco (*Calidris alba*) e o maçaricão (*Numenius phaeopus*) podem ser caracterizados como representativos das praias locais.

Os representantes mais comuns da família *Laridae* são os gaivotões (*Larus dominicanus*) e as andorinhas-do-mar ou trinta-réis (gênero *Sterna*), cuja maioria das espécies também é proveniente do Hemisfério Norte.

3.1.1. Cartas SAO

As Cartas de Sensibilidade Ambiental a Derramamentos de Óleo (Cartas SAO), de uso internacionalmente consagrado, constituem ferramentas essenciais e fonte primária de informações para o planejamento de contingência e para a implementação de ações de resposta a incidentes de poluição por óleo (Ministério do Meio Ambiente - MMA, 2007).

A área de influência direta (AID) do Porto de Natal e seus arredores está mapeada através de cartas que são parte integrante do Atlas de Sensibilidade Ambiental ao Óleo das Bacias Marítimas do Ceará e Potiguar (material cartográfico e fotográfico) produzido para o Ministério do Meio Ambiente - Secretaria de Qualidade Ambiental nos Assentamentos Humanos, fazendo parte do Programa de Gerenciamento Ambiental Territorial do Projeto de Gestão Integrada dos Ambientes Costeiro e Marinho (Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2004) e são apresentadas no **Anexo K**, conforme segue:

- Carta estratégica SAO– CEP 17
- Carta Operacional SAO – CEP 109

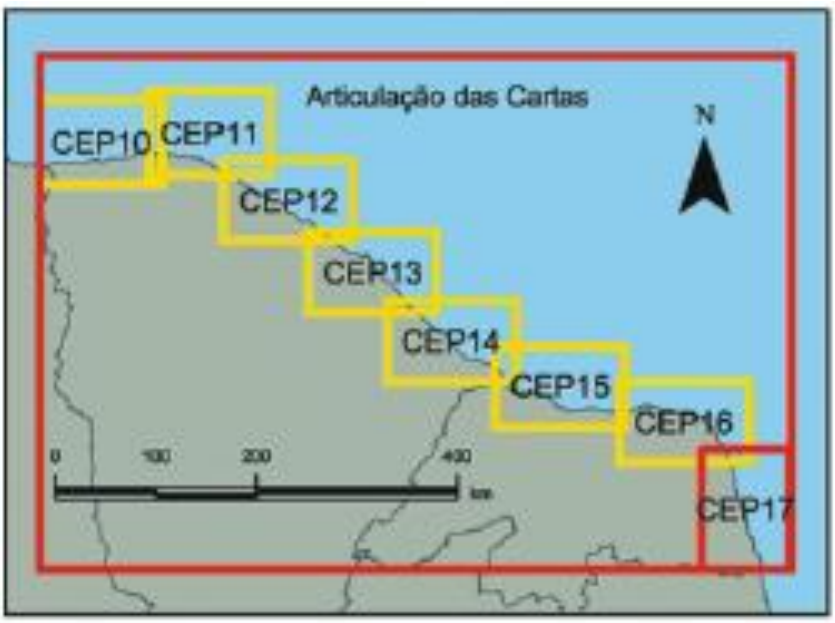


Figura 35. – Articulação das Cartas SAO Ceará-Potiguar com destaque na Carta do Porto de Natal (CEP17)

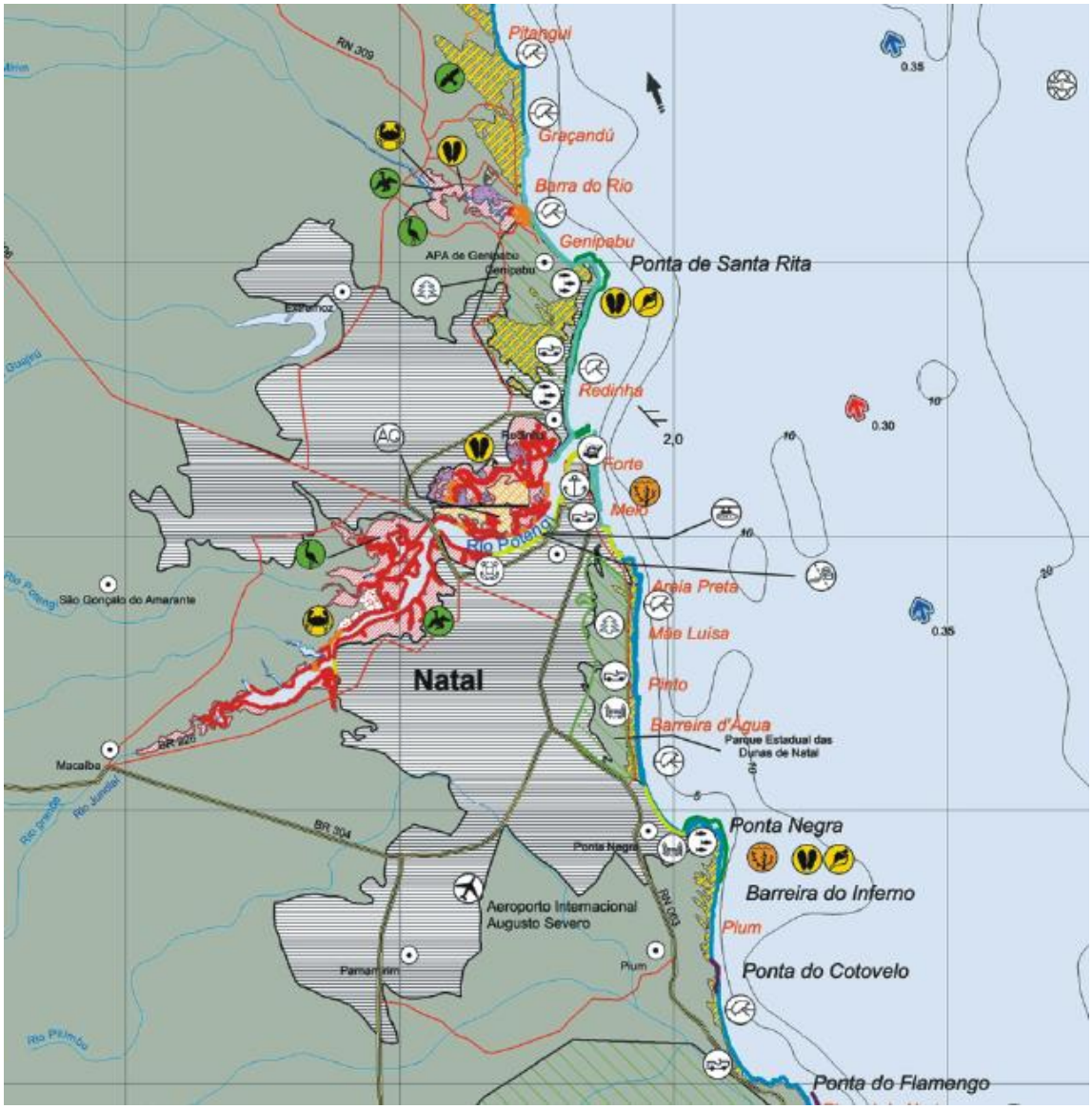


Figura 36. –Região de Interesse destacada da Carta SAO CEP 17.

A classificação oficial dos tipos de costa com relação ao ISL é apresentada na **Tabela 16.**

Tabela 16 - Classificação dos tipos de costa com relação ao Índice de Sensibilidade ao óleo do Litoral (ISL). Fonte: MMA 2007.

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

3.1.2. Áreas de Sacrifício

Considerando a possibilidade real de contaminação do litoral em um evento de derramamento de óleo e a necessidade de se proteger áreas prioritárias, muitas vezes

é necessário conduzir o óleo para um local onde possam ser efetuadas as ações de contenção, recolhimento do óleo e limpeza. Estes locais são chamados de zonas de sacrifício.

As zonas de sacrifício são instrumentos efetivos de tomada de decisão e devem ser definidas pelos órgãos ambientais competentes, levando em consideração as condições do evento. No entanto, são sugeridas, com base em fundamentos técnicos, algumas áreas que podem ser adotadas como áreas de sacrifício pelos gestores de emergência. Para a definição dessas são consideradas áreas de baixa sensibilidade próximas do porto.

Devido à alta sensibilidade do entorno do Porto de Natal, por este ser um porto estuarino e devido à proximidade a áreas de manguezais, não deverão ser adotadas áreas de sacrifício em sua proximidade.

Deverão ser priorizadas a contenção e recolhimento do óleo na água de modo a evitar que o mesmo alcance o manguezal e as regiões costeiras. Em relação às técnicas que envolvam necessidade de áreas de sacrifício, estas só serão aceitas na inexistência de possibilidade de contenção e recolhimento na água e serão avaliadas pelo órgão ambiental no momento da emergência ambiental.

3.1.3. Áreas Prioritárias de Proteção

As áreas prioritárias de proteção são as que apresentam alta sensibilidade ambiental ao óleo, dificuldade de acesso e limitações para a aplicação de ações de resposta, ou que apresentem risco à saúde humana. As áreas prioritárias de proteção devem ser definidas pelo órgão ambiental competente. São sugeridos como áreas prioritárias de proteção os manguezais a oeste do porto e a sua jusante (ISL 10), assim como as entradas dos canais que entram por esse mangue (*Gamboa Manimbu* e *Gamboa Jaguaribe*), os enrocamentos abrigados próximos ao Porto na margem direita do rio (ISL 8) e mesmo com menor sensibilidade ambiental (ISL 6) as praias da margem esquerda do Rio Potengi junto a foz do rio (Bairro da redinha), conforme Cartas SAO no Apêndice 3.

Outro ponto menos sensível a se considerar é a Praia da Redinha e Praia de santa Rita(ISL 5), devido a seu apelo turístico, embora com baixa probabilidade de ser

atingida por óleo vazado no Porto de Natal (somente em caso de vazamento de grande porte, ocorrendo no verão).

As áreas litorâneas ao sul do Forte dos Reis Magos, por condições de ventos e marés, não apresentaram probabilidades de serem atingidas por vazamentos de óleo ocasionados no Porto.



Figura 37. – Áreas de interesse próximas ao Porto de Natal.

3.2 ANÁLISE DA VULNERABILIDADE

Segundo a Resolução CONAMA nº 398/2008, a análise de vulnerabilidade deve considerar a sensibilidade da área ao óleo e a probabilidade dessas áreas serem atingidas (através de modelagem numérica).

O comportamento e o destino do óleo derramado dependerão de vários fatores, tais como os das propriedades do óleo, as condições de ventos e as correntes marinhas predominantes no momento do evento acidental.

Para as simulações probabilísticas de derramamentos hipotéticos ocorrendo no Porto de Natal, foram gerados campos de correntes característicos das estações de

verão e inverno. No processo de criação das bases hidrodinâmicas, foram consideradas as variações sazonais dos ventos atuantes em superfície, os quais, em conjunto com as marés, são os principais forçadores das correntes superficiais costeiras na região.

De acordo com o estudo probabilístico da modelagem, devido à proteção gerada pela localização do porto dentro do Rio Potengi e à dominância de ventos alísios de sudeste, sendo os ventos mais frequentes na região provenientes de SE, ESE e SSE, respectivamente, as maiores probabilidades de ocorrência do óleo no rio se dão dentro da bacia de evolução do porto e na margem esquerda do rio, seguindo em direção a a área interna do porto, conforme condições de vento e marés. Não foram observados deslocamentos significativos para o sul e para o leste

Portanto, o comportamento e destino do produto derramado, bem como as áreas mais vulneráveis a este deslocamento, podem ser verificados, com bastante acuidade na “Modelagem Numérica da Hidrodinâmica e dos Processos de Dispersão de Óleo no mar para acidentes hipotéticos ocorrendo no Porto de Natal”.

Tendo como referência esse estudo de modelagem para acidentes com Bunker, realizado para a CODERN para esse Porto, foi possível obter curvas de contorno, com a probabilidade da presença de óleo no rio e mar nas áreas próximas, quando da ocorrência de vazamento de óleo.

Os resultados estão apresentados no **Anexo D** destacando os contornos de probabilidade da presença de óleo na água e na costa. A **Figura 38** dá um exemplo desses resultados no seu cenário de pior caso.

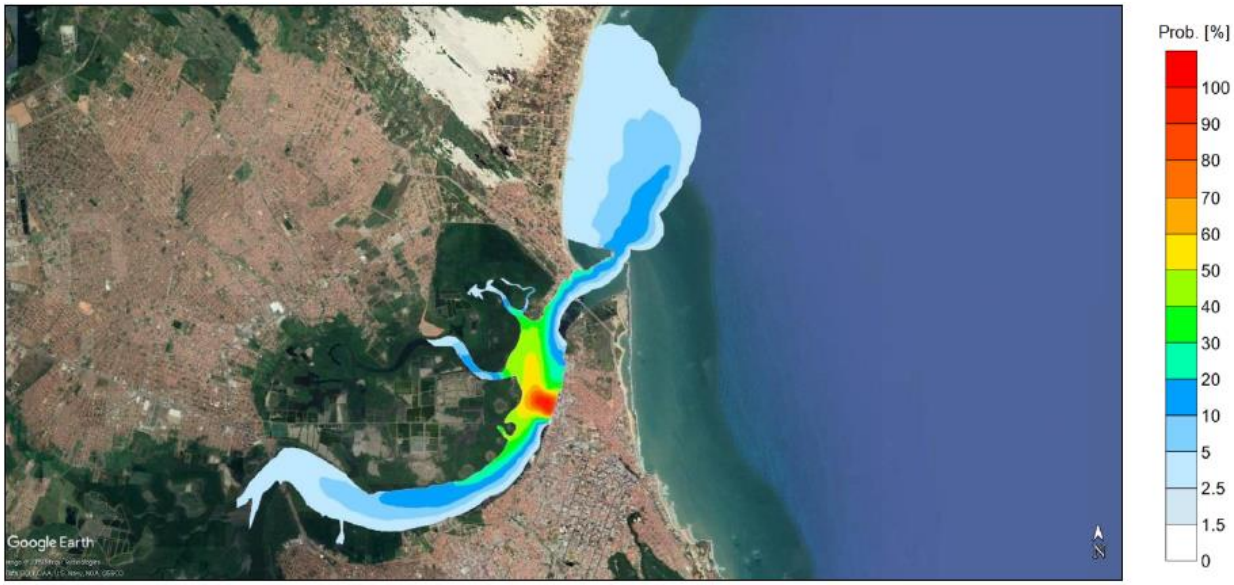


Figura 38. - Contornos de probabilidade da presença de óleo no mar para um vazamento de 404 **m3** de Óleo Bunker, ocorrendo no Porto de Natal, no período de verão (pior caso).

O estudo probabilístico por sua vez, aponta as maiores probabilidades de a mancha de óleo chegar a terra (pontos de toque), orientando a proteção de áreas vulneráveis e permitindo o planejamento para locação de barreiras de contenção, evitando que o óleo alcance as margens do rio e outras estruturas e ecossistemas em terra.

O modelo utilizado para a deriva de óleo foi o *Oil Spill Information System* (OSIS). O OSIS é o resultado de um desenvolvimento conjunto da AEA Technology (AEAT) e AEAT (Centro Nacional de Tecnologia Ambiental) com a *British Maritime* Technology (BMT), sendo disponível comercialmente e usado por uma variedade de usuários finais, incluindo diversas organizações de resposta, como a *UK Marine Pollution Control Unit* (MPCU) e *Oil Spill Response*, órgãos do governo (por exemplo, Oman), e pelas companhias de petróleo, tais como Shell, British Petroleum, Total e Maxus na Indonésia.

O OSIS é um sistema de modelos que pode ser utilizado em Planos de Contingência, Planos de Emergência com acompanhamento em tempo real, Planos

de Emergência Individuais, Relatório de Controle Ambiental e Estudos de Impacto Ambiental (EIA/RIMA) no Brasil e em qualquer região do mundo.

As simulações para vazamentos hipotéticos ocorrendo no Porto de Natal foram realizadas com óleo Bunker e óleo diesel marítimo

O critério de parada adotado nas simulações foi o tempo de 60 h para o acompanhamento da mancha de óleo (tempo máximo para a disponibilização de recursos de contenção/limpeza no local da ocorrência da descarga especificados na Resolução CONAMA nº 398/08).

Nas figuras na sequência se observam exemplos dos resultados de simulações determinísticas de descarga de pior caso (Dpc) para o Porto de Natal nos períodos de verão e inverno. As linhas vermelhas nos mapas sinalizam locais de possível toque do óleo nas margens e os pontos pretos a provável migração das manchas de óleo em função dos ventos e marés para o período considerado.

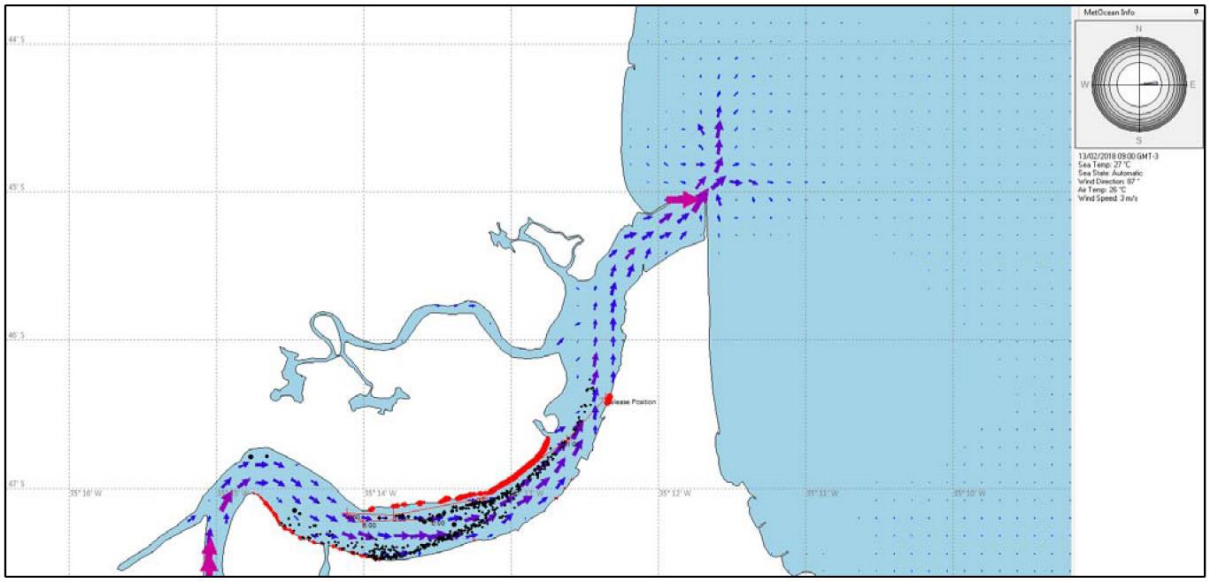


Figura 39. - Simulação determinística de pior caso, para um vazamento de 404 m3 de Óleo Bunker, no Porto de Natal, para o período de verão, após 6 h do início do vazamento.

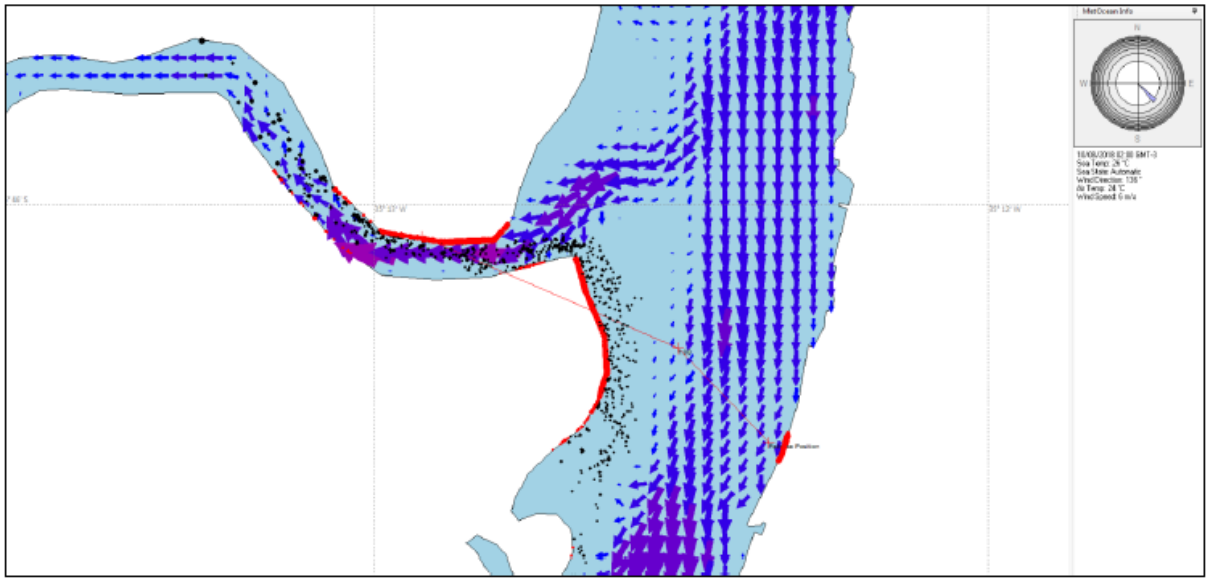


Figura 40. - Simulação determinística de pior caso, para um vazamento de 404 m3 de Óleo Bunker, no Porto de Natal, para o período de inverno, após 2 horas do início do vazamento.

Não foi adotado nenhum corte de espessura do óleo para as simulações e não foi considerado o uso sistemas de contenção ou dispersantes.

Os resultados das simulações determinísticas de pior caso realizadas para Óleo Bunker, período de verão, mostraram que o volume de óleo na superfície do mar torna-se insignificante após 11 h de simulação, quando a maior parte está aderida à margem.

Os resultados das simulações determinísticas de pior caso realizadas para Óleo Bunker, período de inverno, mostraram que o volume de óleo na superfície do mar torna-se insignificante após 3 h de simulação, quando a maior parte está aderida à margem.

Os resultados das simulações determinísticas de pior caso realizadas para Óleo Diesel Marítimo, período de verão, mostraram que o volume de óleo na superfície do mar torna-se insignificante após 6 h de simulação, quando a maior parte está aderida à margem.

Os resultados das simulações determinísticas de pior caso realizadas para Óleo Diesel Marítimo, período de inverno, mostraram que o volume de óleo na

superfície do mar torna-se insignificante após 3 h de simulação, quando a maior parte está aderida à margem.

Pelo estudo probabilístico as áreas mais afetadas seriam os manguezais da margem esquerda do rio Potengi e a margem direita do rio a montante do Porto de Natal no verão, devido a ação dos ventos, havendo também no inverno a possibilidade de atingir os canais que entram no manguezal.

Da figura 19 (pag.28) até a figura 38 (pag. 37) do **Anexo D**, são apresentados os contornos de probabilidade de presença de óleo na área de estudo, considerando cada período de condições meteorológicas e oceanográficas, bem como os diferentes volumes derramados para óleo combustível (Bunker) e diesel marítimo (8 m^3, 150 m^3, 200 m^3 e 404 m^3).

Durante as ações de contingência deve-se priorizar a proteção das áreas de maior vulnerabilidade como as áreas de manguezais (ISL 10) na margem direita do Rio Potengi, consideradas vulneráveis e próximas ao ponto de vazamento (com alta probabilidade de serem atingidas), evitando que os mesmos sejam atingidos caso a mancha de óleo se desloque nesta direção.

4. TREINAMENTO DE PESSOAL E EXERCÍCIOS DE RESPOSTA

Para a capacitação de pessoal, a CODERN possui um planejamento formal de treinamentos e capacitações, o qual visa aprimorar as competências institucionais por meio do desenvolvimento do capital humano da companhia. A oferta de cursos se dá tanto por meio da consideração de competências, que são mapeadas por área, quanto por demanda das diretorias.

O Programa de Treinamento dos funcionários do Porto de Natal tem por objetivo estabelecer os procedimentos para a identificação das necessidades de treinamento, bem como a operacionalização das ações correspondentes.

Para tanto, o Porto de Natal desenvolve ações de treinamento com enfoque na prevenção de acidentes e também no atendimento a emergências ambientais.

No momento do acidente, a capacitação dos envolvidos já deverá ter sido realizada, estando os esforços concentrados no atendimento emergencial.

Os cursos de capacitação a serem oferecidos aos trabalhadores selecionados devem contemplar treinamento teórico e prático, expondo os fundamentos das técnicas necessárias ao desempenho das funções a que foram candidatos, tais como o objetivo do seu trabalho, uso de ferramentas, relacionamento em equipe, segurança no trabalho, cuidados ambientais e outros. O treinamento prático é direcionado para as funções que demandam este tipo de treinamento, tais como técnicos da construção civil, elétrica e operação de máquinas.

Os componentes da Brigada de Emergência, além destes treinamentos, devem participar com frequência determinada, de treinamento teórico e prático para situações de emergência, envolvendo incêndios, vazamentos de produtos químicos, tóxicos, inflamáveis e primeiros socorros, ministrado por profissional qualificado em atividades de emergência e com conhecimento do Plano de Ação de Emergência (PAE) e Plano de Emergência Individual (PEI) do Porto de Natal. Os treinamentos são controlados com registro e folhas de presença.

Nesses treinamentos práticos, além dos integrantes da EOR deverão ser envolvidos todos os funcionários do Porto de Natal, guarda portuária e também entidades externas, como Defesa Civil e Corpo de Bombeiros, dependendo da abrangência do exercício.

Especificamente, em relação à prevenção de acidentes, são realizados treinamentos com enfoque no planejamento e supervisão das ações de manutenção necessárias ao desempenho adequado das atividades operacionais de cada uma das fases das obras, por meio de técnicas, procedimentos e métodos de trabalho.

O conteúdo dos treinamentos deve ser definido em função das especificidades dos cargos e tarefas a serem executadas.

4.1 TREINAMENTO ESPECÍFICO

O conteúdo dos treinamentos específicos para os profissionais do porto e componentes da Brigada de Emergência encontra-se detalhado nas tabelas a seguir.

Tabela 17 - Treinamento – Plano de Emergência Individual e Atendimento Emergencial

PÚBLICO ALVO	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	ESCOPO BÁSICO	REALIZAÇÃO
Funcionários CODERN	- Conhecimento das ações de atendimento emergencial. - Conhecimento das ações do PEI	- Riscos e perigos. - Plano de Emergência Individual - Reconhecimento e acionamento em situações de emergência. - Programa de Atendimento de Emergências - Tipos de emergências; - Sistemas de Comunicação; - Pontos de Encontro; - Equipamentos de Emergência; - Equipamentos de Proteção individual; - Procedimentos de combate a emergência; - Sistemáticas de isolamento, sinalização e contenção;	- Quando da integração a função. - Cursos de reciclagem periódicos (anual)
Brigada de Emergência	- Garantia da implementação das ações de atendimento emergencial.	- Técnicas de contenção e absorção de produtos químicos e óleo. - Técnicas de combate a derrames em corpos hídricos por classes de produtos líquidos - Técnicas de prevenção e combate a incêndios. - Procedimentos de transportes e destinação dos resíduos; - Procedimentos avaliação de encerramento da operação;	- Quando da integração a função. - Reciclagem (semestral) - Durante simulados (anual)

PÚBLICO ALVO	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	ESCOPO BÁSICO	REALIZAÇÃO
		- Procedimentos para desmobilização da Equipe de emergência.	

Tabela 18 - Treinamento - Simulados

PÚBLICO ALVO	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	ESCOPO BÁSICO	REALIZAÇÃO
- Mão de obra operacional - Condutores (motoristas de veículos e operadores de maquinas e equipamentos) - Brigada de Emergência - Funcionários CODERN	- Verificar se as ações de atendimento às emergências estão adequadas e se o tempo de resposta é suficiente. - Avaliar os procedimentos de comunicação internos e externos. - Prover os meios para que os envolvidos numa situação de emergência adquiram um bom desempenho na ocasião de uma situação real.	- Simulação de incidentes. - Simulação de acidentes. - Vazamentos de óleo em terra e no mar - Ações de Atendimento Emergencial. - Utilização de materiais de contenção no combate a emergência (cordões, mantas, turfas, etc.) - Técnicas de contenção e recolhimento dos materiais e resíduos gerados;	- Exercícios de Comunicação (semestral) - Exercícios de Planejamento (semestral) - Exercícios de mobilização de recursos (anual) - Exercícios completos de resposta (anual)

4.2 TREINAMENTO PERIÓDICO

O treinamento periódico deverá ser ministrado sempre que os gestores julgarem necessário.

Nestes treinamentos, os trabalhadores deverão receber cópias dos procedimentos e operações que serão desempenhados por eles, além de serem capacitados em relação aos eventos perigosos e riscos ambientais associados.

O Treinamento Periódico envolve palestras e treinamentos referentes às práticas de operação, higiene e segurança do trabalho, equipamentos, manutenção, pessoal e operações portuárias.

O Órgão Gestor de Mão de Obra (OGMO) trata diretamente com os Trabalhadores Portuários Avulsos (TPA), contratados pelos operadores para a realização das atividades nos Portos. O OGMO realiza treinamentos contínuos e periódicos dos TPA's, através de um Plano de Atividade Educacional que incluí:

- Legislação;
- Equipamentos de Proteção Individual – NR 6;
- Segurança e Saúde no Trabalho Portuário – NR 29;
- Operações Portuárias;
- Fatores atingidos no acidente;
- Portas para ocorrência de acidente do trabalho;
- Causas dos acidentes;
- Tipos de acidentes;
- Natureza das lesões;
- Classificação dos acidentes;
- PCE – Plano de Controle de Emergência;
- PEI – Plano de Emergência Individual;
- Regras básicas de segurança aplicada nas operações portuárias;
- Segurança na operação com Cargas Perigosas, Granéis Sólidos e Carga Geral;
- Trânsito seguro em área portuária;

- Segurança básica no trabalho com cabos guia.

5. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS DO PEI

ABIQUIM. Manual para Atendimento de Emergências com Produtos Perigosos, São Paulo:2009.

BRASIL, MMA. et.al. Programa de Gerenciamento Ambiental Territorial. Projeto de Gestão Integrada dos Ambientes Costeiro e Marinho. Brasília-DF:2004.

BRASIL, MMA. Especificações e normas técnicas para elaboração de cartas de sensibilidade ambiental para derramamentos de óleo. Brasília-DF: 2007.

CETESB / Secretaria de Estado de Meio Ambiente / SP. Ambientes Costeiros Contaminados com Óleo – Procedimentos de Limpeza – Manual de Orientação. São Paulo, 2008.

CETESB. Guia Nacional de Coleta e Preservação de Amostras: água, sedimento, comunidades aquáticas e efluentes líquidos. Brasília-DF: 2011.

CETESB. Intemperismo do Óleo. Disponível em <http://www.cetesb.sp.gov.br/emergencia/acidentes/vazamento/oleo/intemperismo.asp> Acesso em: nov. 2019.

CETESB. Vazamentos de Óleo. Disponível em <http://www.cetesb.sp.gov.br/emergencia/acidentes/vazamento/vazamento.asp. > Acesso em nov. 2019.

CETESB. Ações de Resposta., Disponível em <http://www.cetesb.sp.gov.br/emergencia/acidentes/vazamento/acoes/limpeza.asp.> Acesso em: nov. 2019.

CONSELHO NACIONAL DE MEIO AMBIENTE. Resolução nº 398, de 11 de junho de 2008. Dispõe sobre o conteúdo mínimo do Plano de Emergência Individual para

incidentes de poluição por óleo originados em portos organizados, instalações portuárias ou terminais, dutos, plataformas, bem como suas respectivas instalações de apoio, e orienta a sua elaboração. Revoga a Resolução nº 293, de 12 de dezembro de 2001, publicada no Diário Oficial da União de 5 de fevereiro de 2002, Seção 1, páginas 133 a 137, e disposições em contrário.

EPA - U. S. *Environmental Protection Agency -Response Techniques* .Disponível no endereço eletrônico http://www.epa.gov/oilspill/oiltech.htm.

FONSECA, S. A. R. Análise de estratégias de contingência ao derramamento de óleo: Estudo de Caso do Campo de Golfinho,ES. Dissertação (Monografia).Espírito Santo: 2009.

IBAMA. Modelagem de derramamento de óleo no mar. Informação técnica ELPN/ IBAMA n°023/02. Rio de Janeiro, 2002.

IMO - *INTERNATIONAL MARITIME ORGANIZATION -International Convention on Civil Liability for Oil Pollution Damage* (CLC), 1998. Disponível no endereço eletrônico: http://www.imo.org/conventions.

IPIECA. *A Guide to Contingency Planning for Oil Spills on Water*. Disponível no endereço eletrônico http://www.ipieca.org. Acesso em Outubro de 2009.

ITOPF. *Handbook 2020/21***.** Disponível em: http://www.itopf.org/knowledge-resources/documents-guides/document/itopf-handbook/ Acesso em: jun. 2020.

ITOPF. *Limited Technical Information Paper Fate of Marine Oil Spills*. Disponível no endereço eletrônico http://www.itopf.com/fate.html, Acesso em: nov. 2019.

LABORATÓRIO DE TRANSPORTE E LOGÍSTICA DA UFSC (LABTRANS). Plano Mestre do Complexo Portuário de Natal. Santa Catarina. Dezembro:2018.

LOPES, F. Carlos. Ambientes costeiros contaminados por óleo: procedimentos de limpeza – manual de orientação. São Paulo, Secretaria de Estado do Meio Ambiente / Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental (CETESB). São Paulo: 2007.

WEGNER, Luiz Antônio; ISAAC, Rafael; CRUZ, Flavio Torres da. *Oil Spill Response Centers in Brazil A New Experience*. Rio de Janeiro: Petrobras, 2003.

6. RESPONSÁVEIS TÉCNICOS PELA ELABORAÇÃO DO PLANO DE EMERGÊNCIA INDIVIDUAL:

EQUIPE DE COORDENAÇÃO:

NOME	FUNÇÃO	FORMAÇÃO	REGISTRO	IBAMA	Nº ART
Juliano de Souza Moreira	Diretor Técnico	Biólogo	CRBIO 45963-03	286025	-
Gustavo Duval Leite	Diretor Administrativo	Biólogo	CRBIO 45949-04	1654203	-
Jean Antonio	Gerente Técnico	Eng. Ambiental	CREA/RS 202414	6054621	9741234

EQUIPE DE ELABORAÇÃO:

NOME	FUNÇÃO	FORMAÇÃO	REGISTRO	IBAMA	Nº ART
Jean Antonio	Coordenação Técnica/ Revisão/ Análise de Risco	Eng. Ambiental, Esp. Eng Seg. do Trabalho	CREA/RS 202414	6054621	RN2020 0330583
Nilton da Silva Dias	PGR/ PEI	Eng. Químico e Ambiental	CREA/SP 0601847270	5260016	-
Rafael Bonanata	Modelagem de dados	Oceanógrafo	-	434253	-
Caroline Cretella	Revisão	Oceanógrafa	-	5351108	-
Estevam A. Borba	SIG	Geógrafo	CREA/RS 173802	6504317	-
Jonas Cavalli	Meio Biótico	Biólogo	CRBIO 81465-03	5525807	-

7. RESPONSÁVEIS TÉCNICOS PELA EXECUÇÃO DO PLANO DE EMERGÊNCIA INDIVIDUAL

Colaboradores da CODERN – Porto de Natal:

- Maria da Conceição Fernandes de Medeiros – Coordenadora de Saúde, Meio Ambiente e Segurança Ocupacional.
- Operadores e Técnicos Portuários da CODERN

CAPÍTULO 3 - CRITÉRIOS PARA O DIMENSIONAMENTO DA CAPACIDADE MÍNIMA DE RESPOSTA

Neste capítulo constam informações e procedimentos necessários para resposta aos incidentes com derramamento de óleo no mar, durante as atividades realizadas no Porto de Natal, tanto em terra como em suas operações fluviais e de cais.

1. DIMENSIONAMENTO DA CAPACIDADE DE RESPOSTA:

A capacidade de resposta do Porto Organizado de Natal foi dimensionada para atender as exigências da Resolução CONAMA nº 398, de 11 de junho de 2008.

Para o cálculo de recursos referentes ao PEI do Porto de Natal foram observadas as estratégias de resposta estabelecidas para os incidentes identificados nos cenários acidentais definidos conforme o **Capítulo 2** - Informações Referenciais, deste Plano.

A capacidade de resposta do Porto foi definida a partir da associação de recursos próprios da CODERN, que deverá ser responsável ao atendimento emergencial e demais desdobramentos assistenciais no caso de vazamento de substâncias oleosas no rio e de terceiros, envolvendo em caso de necessidade a contratação de serviços emergenciais através de empresa especializada na prestação de serviços de emergência envolvendo óleo.

Essa capacidade de resposta foi definida com base no critério de pequenas descargas (< 8 m³), descargas médias (até 200 m³) e do pior caso provável de ocorrer (Dpc) e, portanto, abrange todos os incidentes com substâncias oleosas passíveis de ocorrência no Porto de Natal.

Para cada condição foram estabelecidas estratégias específicas e definidos recursos materiais e humanos.

2. CAPACIDADE DE RESPOSTA

A seguir são apresentados os cálculos utilizados para dimensionamento da capacidade de resposta, conforme critérios do Anexo III da referida Resolução.

A capacidade de resposta foi determinada em função das estratégias de resposta estabelecidas para os incidentes identificados nos cenários acidentais para o Porto de Natal e proximidades, com prioridade na proteção dos ambientes costeiros e na proteção de áreas vulneráveis prioritárias, definidas no Estudo de Vulnerabilidade local.

Para tempo de atendimento ao vazamento, foram utilizados valores conservadores, considerando que os recursos locais estejam plenamente disponíveis em menos de uma hora para descargas pequenas (Nível 1), através de recursos locados no porto e em até 12 horas para descargas de Nível 2 e 3 através de recursos externos de empresa especializada.

Desta maneira, o TN1 (tempo máximo para a disponibilidade de recursos) considerado para o Porto de Natal é de 12 horas, para a tipologia de hipóteses acidentais e os volumes calculados de vazamento de óleo no Porto.

Conforme estabelece a Resolução CONAMA 398 em seu Anexo III, item 2.2 Recolhedores, “ Para portos organizados, demais instalações portuárias e outros terminais a CEDRO deverá ser dimensionada para descarga pequena. No caso de derramamento de óleo acima de 8 m3, a instalação deverá apresentar as ações previstas para garantir a continuidade de resposta ao atendimento da emergência”.

Serão citados a seguir procedimentos para emergências de nível 1, 2 e 3. Para definição destes níveis utilizamos o seguinte critério:

- Nível 1 (pequeno vazamento) – Até 8m³
- Nível 2 (médio vazamento) – Entre 8 e 200m³
- Nível 3 (grande vazamento) – Entre 200m³ e a Descarga de Pior Caso

São obrigações da CODERN em caso de acidente envolvendo derramamento de óleo no rio ou com capacidade de atingir o mesmo:

- Dispor de recursos próprios, mínimos necessários, para o combate ao derramamento de óleo, em conformidade com o PEI aprovado pelo Órgão Ambiental;
- Iniciar o combate até que se estabeleça, efetivamente, a estrutura de resposta ao derramamento;
- Dar suporte imediato ao atendimento da emergência, fornecendo os materiais e recursos humanos solicitados, colocando-os a disposição da EOR;
- Destacar representante para o Grupo de Coordenação de Resposta ou Célula de Crise em Nível 2 e 3, para participar da coordenação técnica dos trabalhos;
- Em Nível 1, coordenar tecnicamente os trabalhos em conjunto com os representantes do IBAMA, IDEMA e CPRN (Capitania dos Portos);
- Acionar empresa especializada na prestação de serviços de emergência envolvendo óleo no caso de emergência com necessidades acima da capacidade dos recursos próprios da CODERN;

Desta maneira, o TN1 (tempo máximo para a disponibilidade de recursos) considerado para o Porto de Natal é de até 12 horas para a tipologia de hipóteses acidentais e volumes considerados de vazamento de óleo no empreendimento.

Para cálculo da Capacidade Efetiva Diária de Recolhimento de Óleo (CEDRO), foi utilizado como critério os valores determinados nos itens específicos a seguir, envolvendo descargas pequenas (8 m³), médias (até 200 m³) e de pior caso (Níveis 1, 2 e 3).

Para cálculo da Capacidade Efetiva Diária de Recolhimento de Óleo (CEDRO), foi utilizado como critério, que o Vdm (valor de descarga média) é igual ao menor valor entre 200 m³ e 10% do volume da descarga de pior caso (Dpc=404 m³ → 10%= 40,4 m³), ou seja 40,4 m³, sendo adotado então, conforme estabelecido na norma, que a CEDROdm é igual a 0,5 x Vdm, ou seja 20,2 m³.

Como o Vdm (40,4 m³) é maior que o valor de descarga pequena Nível 1 (8 m³), a capacidade de resposta foi definida em função de três volumes de derramamento, indicados na **Tabela 19** a seguir, com os respectivos cálculos.

Tabela 19 - Volumes considerados para definição da capacidade de resposta a derramamentos de óleo no rio Potengi.

VOLUMES DE DERRAMAMENTO PARA DEFINIÇÃO DA CAPACIDADE DE RESPOSTA	
Descarga Pequena	Derramamento de óleo Bunker ou diesel marítimo em quantidade inferior a 8 m³ que esteja dentro da capacidade de resposta do Porto de Natal**,** considerando o uso dos recursos disponíveis no local.
Descarga Média	Derramamento de óleo Bunker em quantidade entre 8 e 200 m³, que esteja dentro da capacidade de resposta do Porto de Natal ou se necessário com a mobilização de recursos do Porto e o uso de recursos fornecidos por empresa contratada.
Descarga de pior caso	Derramamento de óleo Bunker em quantidade igual a 404 m³ oriundo dos cenários acidentais de pior caso, previamente determinados na Análise Preliminar de Riscos, necessitando a mobilização de recursos do Porto e recursos adicionais, fornecidos por empresa contratada.

Cálculos:

DESCARGA PEQUENA (dp):

Vdp = 8 m³

CEDROdp = Vdp = 8 m³/dia

Tdp ≤ 6 horas

CN = CEDROdp/(24.μ)

CN = capacidade nominal

(μ - fator de eficiência do recolhedor = 0,2)

CN = 8 / (24 x 0,2) = 1,67 m³/h

DESCARGA MÉDIA (dm):

Vdm = 40,4 m³

CEDROdm = 0,5 x Vdm = 0,5 x 40,4 = 20,2 m³

Tdm ≤ 6 horas

CN = CEDROdm/(24.µ)
CN = capacidade nominal
(µ - fator de eficiência do recolhedor = 0,2)
CN = 20,2 / (24 x 0,2) = 4,21 m³/h

DESCARGA DE PIOR CASO

Para situação de descarga de pior caso, as respostas devem ser planejadas e tomadas de forma escalonada, conforme tabela abaixo, onde os valores da CEDRO se referem à capacidade total disponível no tempo especificado.

Conforme a CONAMA nº 398/08, os equipamentos para recolhimento de óleo derramado na área de interesse do Porto de Natal deverão atender os valores mínimos de Capacidade Efetiva Diária de Recolhimento de Óleo (CEDRO) expressos na **Tabela 20** na sequência:

Tabela 20 - Valores da CEDRO se referem à capacidade total disponível no tempo especificado.(Fonte Resolução CONAMA 398/08)

Nível 1	**TN1** **TN1** É o tempo máximo para a disponibilidade de recursos próprios da instalação ou de terceiros, provenientes de acordos previamente firmados para resposta à descarga de pior caso. ---------- CEDRO	TN1 = 12 horas ---------- CEDROdpc1 = 2.400 m³/dia
Nível 2	**TN2** **TN2** é o tempo máximo para a disponibilidade de recursos próprios da instalação ou de terceiros, provenientes de acordos previamente firmados para a resposta à descarga de pior caso. ---------- CEDRO	TN2 = 36 horas ---------- CEDROdpc2 = 4.800 m³/dia
Nível 3	**TN3** **TN3** é o tempo máximo para a disponibilidade de recursos próprios da instalação ou de terceiros, provenientes de acordos previamente firmados para a resposta à descarga de pior caso. ---------- CEDRO	TN3 = 60 horas ---------- CEDROdpc3 = 8.000 m³/dia

A descarga de pior caso (404 m³) foi calculada de acordo com o “Anexo II item 2.2.1” da Resolução, entretanto, os recursos para dimensionamento da capacidade de resposta a incidentes com derramamento de óleo no mar foram considerados a CEDRO prevista no Anexo III da referida Resolução, considerando que as operações se darão em águas abrigadas (porto estuarino).

Segundo a Resolução CONAMA Nº 398, nos casos em que o volume de pior caso (Vpc for menor que o somatório (S = 15.200 m³) dos volumes de recolhimento dos três níveis apresentados, o cálculo da capacidade de recolhimento deverá obedecer ao seguinte critério, segundo a tabela na sequência:

Tabela 21 - Cálculo da capacidade diária de recolhimento de óleo (CEDRO) para os volumes de pior caso no Porto de Natal.

Tempo	CEDROdpc	CEDROdpc calculado para 404 m³
TN1= 12 horas	CEDROdpc1= 0,15 x Vpc	CEDROdpc1= 60,6 m³/dia
TN2= 36 horas	CEDROdpc2= 0,30 x Vpc	CEDROdpc2= 121,2 m³/dia
TN3= 60 horas	CEDROdp3= 0,55 x Vpc	CEDROdpc3= 222,2 m³/dia

Cálculos:

Vpc = 404 m³

T dpc ≤ 12 horas (TN1)

Para TN1 < 12 horas, CEDROdpc1 é igual a 0,15 x Vpc

CEDROdpc1 = 0,15 x 404 = 60,6 m³/dia

CN = CEDROdpc1/(24.µ)

CN = capacidade nominal

(µ - fator de eficiência do recolhedor = 0,2)

CN1 = 60,6 / (24 x 0,2) = **12,63 m³/h**

Para TN2 < 36 horas, CEDROdpc2 é igual a 0,3 x Vpc

CEDROdpc2 = 0,3 x 404 = 121,2 m³/dia

CN = CEDROdpc2/(24.µ)

CN = capacidade nominal

(µ - fator de eficiência do recolhedor = 0,2)

CN2 = 121,2/ (24 x 0,2) = **25,25 m³/h**

Para TN3 < 60 horas, CEDROdpc2 é igual a 0,55 x Vpc

CEDROdpc3 = 0,55 x 404 = 222,2 m³/dia

CN = CEDROdpc2/(24.µ)

CN = capacidade nominal

(µ - fator de eficiência do recolhedor = 0,2)

CN3 = 222,2 / (24 x 0,2) = **46,3 m³/h**

Tabela 22 – Resumo do cálculo da capacidade diária de recolhimento de óleo (CEDRO)

CAPACIDADE DE RESPOSTA	CN	Tempo
Descarga Pequena	1,67 m³/h	Tdp < 1 h
Descarga Média	11,58 m³/h	Tdm < 6 h
Descarga de pior caso (TN1)	12,63 m³/h	TN1 < 12 h
Descarga de pior caso (TN2)	25,25 m³/h	TN2 < 12 h
Descarga de pior caso (TN3)	46,3 m³/h	TN3 < 60 h

O CEDRO para o Porto de Natal deve ser baseado em recuperadores de óleo com capacidade efetiva de 46,3 m³/h ou superior, disponível nos recursos do porto e complementado se necessário por empresa especializada na prestação de serviços de emergência envolvendo óleo.

2.1. BARREIRAS DE CONTENÇÃO

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.

Tabela 23 - Seleção de barreiras de contenção, de acordo com as características do corpo d'água.

PROPRIEDADES	ÁGUA CALMA	ÁGUA CALMA C/ CORRENTE	ÁGUA ABRIGADA	MAR ABERTO
Alturas, em mm (in.)	150 a 600 (6 a 24)	200 a 600 (8 a 24)	450 a 1.100 (18 a 42)	900 a >2.300 (36 a > 90)
Relação flutuabilidade total mínima / peso	3:1	4:1	4:1	8:1
Resistência à tensão	6.800	23.000	23.000	45.000

PROPRIEDADES	ÁGUA CALMA	ÁGUA CALMA C/ CORRENTE	ÁGUA ABRIGADA	MAR ABERTO
total mínima, em N (lbs)	(1.500)	(5.000)	(5.000)	(10.000)
Resistência à tensão do material mínima, em N/50 mm (lbs / in.)	(2 TM): 2.600 (300) (1 TM): 2.600 (300)	2.600 (300) 2.600 (300)	2.600 (300) 3.500 (400)	3.500 (400) 3.500 (400)
Resistência ao rasgamento do material mínima, em N (lbs)	450 (100)	450 (100)	450 (100)	450 (100)

A quantidade de barreiras de contenção foi dimensionada em função dos cenários acidentais previstos e das estratégias de resposta estabelecidas, contemplando as frentes de trabalho junto à fonte, na limitação do espalhamento da mancha e na proteção de áreas vulneráveis prioritárias, obedecidos aos seguintes critérios conforme **Tabela 24**.

Tabela 24 – Dimensionamento de barreiras de contenção de acordo com as estratégias consideradas.

ESTRATÉGIAS DE ATUAÇÃO POSSÍVEIS	QUANTIDADE MÍNIMA	CALCULADO
Cerco completo do navio ou da fonte de derramamento	3 x comprimento do navio ou da fonte de derramamento, em metros.	3 x 208 = 624 m
Contenção da mancha de óleo	De acordo com o cálculo da capacidade efetiva diária de recolhimento de óleo - CEDRO (item 2.2, na sequência).	Valor utilizado: 200 m para formação de barreiras em "J" ou em "U" para contenção de manchas de óleo.
Proteção de rios, canais e outros corpos hídricos	O maior valor entre: → 3,5 x largura do corpo hídrico, em metros, e → 1,5 + velocidade máxima da corrente em nós x largura do corpo hídrico, em metros; até o limite de 350 metros.	Valor utilizado: 350 m (limite)
Total		1.174 m

Desta maneira, foi adotada a disponibilização de 1.174 metros de barreira, para utilização no Porto de Natal no caso de derrame de óleo no rio, entre recursos próprios e de terceiros contratados.

O Porto de Natal deve possuir para utilização imediata 200 m de barreiras para contenção de manchas de óleo, sendo que recursos adicionais externos podem ser disponibilizados em até 12 (doze) horas.

Nota: Considerado o maior navio operando no Porto de Natal com 208 m de comprimento.

2.2. RECOLHEDORES

O cálculo da capacidade de recolhimento foi realizado obedecendo aos critérios para as descargas pequena e de pior caso, conforme calculado no item 2 deste anexo e resumido na sequência, os seguintes volumes referentes a CEDRO:

- Descarga pequena (Vdp): CN = 1,67 m³/h
- Descarga de pior caso (Vpc – TN3): CN = 46,3 m³/h

A Legislação exige que, para portos organizados, demais instalações portuárias e outros terminais, que a CEDRO deverá ser dimensionada para descarga pequena e no caso de derramamento de óleo acima de 8 m³, que a instalação deverá apresente as ações previstas para garantir a continuidade de resposta ao atendimento da emergência.

Como demonstrado no cálculo da CEDRO, na capacidade de recolhimento de óleo para os cenários acidentais considerados para o Porto de Natal, inclusive na Dpc, o Porto de Natal ou a empresa especializada na prestação de serviços de emergência envolvendo óleo deve possuir em seus recursos disponibilizáveis recolhedores de óleo para atendimento de descargas acidentais com capacidade somada superior a 46,3 m³/h.

No porto de Natal deverá estar disponível um skimmer com capacidade de 15 m³/h, que atende ao Vpc – TN1.

Para cenários onde o tempo de resposta extrapole 12 horas (TN2 e TN3) recolhedores adicionais poderão ser disponibilizados por empresa especializada na prestação de serviços de emergência envolvendo óleo.

2.3. DISPERSANTES QUÍMICOS

A dispersão química com utilização de dispersantes não será efetuada, pois a utilização de dispersantes em área de estuário e costeira, como a região estuarina

onde o Porto de Natal se localiza não é permitida, de acordo com a Resolução CONAMA n° 472, de 27 de novembro de 2015, a não ser em consonância com a convenção sobre a salvaguarda da vida humana no mar (SOLAS / 74), que somente permite a dispersão química quando for necessária a adoção de medidas emergenciais decorrentes do derrame de óleo, nas quais haja risco iminente de incêndio com perigo para a vida humana no mar ou regiões costeiras, envolvendo instalações marítimas ou navios próprios ou de terceiros;.

2.4. DISPERSÃO MECÂNICA

Quando possível, a CODERN poderá realizar a dispersão mecânica das manchas através do uso de embarcação dedicada ou de embarcações adicionais, mas sempre priorizando a absorção de manchas de óleo com barreiras absorventes e contenção e recolhimento com barreiras flutuantes e skimmers.

2.5. ARMAZENAMENTO TEMPORÁRIO

Para armazenamento temporário do óleo será utilizada a tancagem do barco de apoio que estiver operando no local no momento do incidente, mais tanques flutuantes e a mobilização, se necessário de caminhões do tipo hidrovácuo.

A tancagem disponível deverá ser compatível com as necessidades calculadas no item 2, ou seja, 3 vezes a capacidade horária calculada dos recolhedores, ou seja:

3 x 46,3 m^3/h = 138,9 m^3

O armazenamento de substâncias oleosas recolhidas no mar deverá ser realizado pela CODERN, conforme a magnitude do derramamento.

Deverão estar disponíveis recursos para recolhimento para descarga pequenas (< 8 m^3) na forma de tanques infláveis flutuantes, tanques autoportantes ou

embarcações dedicadas, com mobilização parcial em T < 1 h e mobilização total em T < 12 h.

3 x 12,63 m^3/h = 37,89 m^3

Poderão ser utilizados também tambores de 200L, que podem ser facilmente disponibilizados, assim como de caminhões tanque e hidrovácuo.

Um caminhão tanque de transbordo poderá ser utilizado se necessário para maximizar a utilização dos tanques de armazenagem flutuantes.

2.6 ABSORVENTES

Os absorventes utilizados para limpeza final da área do derramamento, para os locais inacessíveis aos recolhedores e, em alguns casos, para proteção de litorais vulneráveis em sua extensão ou outras áreas especiais foram quantificados obedecendo-se o seguinte critério:

a) barreiras absorventes: o mesmo comprimento das barreiras utilizadas para a contenção (mínimo) = 2 m (referência: barreira absorvente flocada branca diâmetro 8” x 3 m);
b) mantas absorventes: em quantidade equivalente ao comprimento das barreiras utilizadas para contenção, ou seja, 1.174 mantas; e
c) materiais absorventes a granel: em quantidade compatível com a estratégia de resposta apresentada: Turfa absorvente: 1.000 kg (Almoxarifado e kits de emergência)

Nota: Os equipamentos necessários ao atendimento de pequenas descargas no Porto de Natal deverão estar disponíveis, para mobilização imediata em kits de emergência e no almoxarifado da CODERN, conforme item 3.4 do **Capitulo 1** (Equipamentos e materiais de resposta).

GLOSSÁRIO

- Absorventes: Materiais de propriedades liofílicas utilizados para recolhimento do óleo derramado em corpos hídricos, pisos ou solos. Os mais utilizados são mantas absorventes, barreiras absorventes e absorventes orgânicos.
- Acidente Ambiental: Acontecimento indesejado, inesperado ou não, que afeta, direta ou indiretamente, a integridade física e a saúde das pessoas expostas, causa danos ao patrimônio, público e/ou privado, além de impactos ao meio ambiente.
- Área de risco: Área susceptível de ser afetada pelas consequências de um acidente.
- Área Sensível: Região que possui populações circunvizinhas, com importâncias econômicas, turísticas, recreativas, ou ainda que sejam ecologicamente relevantes em termos de impactos ambientais.
- Área Vulnerável: Região suscetível aos efeitos adversos provocados por um acidente ou incidentes.
- Área do porto organizado: área delimitada por ato do Poder Executivo que compreende as instalações portuárias e a infraestrutura de proteção e de acesso ao porto organizado;
- Atendimento à Emergência: Desencadeamento de ações coordenadas e integradas, por meio da mobilização de recursos humanos e materiais compatíveis com o cenário apresentado, visando controlar e minimizar eventuais danos às pessoas e ao patrimônio, bem como os possíveis impactos ambientais.
- Cenários Acidentais: Identificação das hipóteses acidentais passíveis de ocorrência, decorrentes das atividades desenvolvidas.
- Central de Monitoramento do ISPS-CODE: Sala, com presença de pessoal qualificado da Guarda Portuária, equipada com sistema de circuito fechado de TV - CFTV, comunicação bilateral com pontos de acionamento distribuídos ao longo do cais do porto, para comunicação de emergência pessoal, ambiental e patrimonial. A central, também, conta com acionadores do Sistema de Alerta de emergência (sonoro e visual).

- Central de Operações de Emergência (COE): Sala com equipamentos (computador, fax, projetor, telefones, rádios etc.), documentos de consulta (procedimentos, mapas, cartas náuticas, desenhos, fotografias, planos de emergência, contratos etc.), utilizados pelo Coordenador de Emergência do Porto e pessoas envolvidas em situações de emergência.
- Dala: do germânico *dal,* que significa fossa. É uma espécie de calha que dá vazão à água e a outros despejos do navio.
- Emergência: É toda ocorrência anormal dentro do processo habitual de operação que resulte ou possa resultar em danos às pessoas, ao sistema e ao meio ambiente, interna e/ou externamente, exigindo ações corretivas e preventivas imediatas de modo a controlar e minimizar suas consequências.
- EOR: Estrutura Organizacional de Resposta. É constituída para atender a emergências de derramamento de óleo através da adoção de ações de controle previstas pelo Plano de Emergência Individual (PEI).
- Equipamento de Proteção Individual – EPI: É todo dispositivo de uso individual, de fabricação nacional ou estrangeira, destinado a proteger a saúde do trabalhador.
- Estação de transbordo de cargas: Instalação portuária explorada mediante autorização, localizada fora da área do porto organizado e utilizada exclusivamente para operação de transbordo de mercadorias em embarcações de navegação interior ou cabotagem;
- Evacuação de Área: Ato de retirar, de forma ordenada, todas as pessoas não envolvidas no controle da emergência.
- Exercício Simulado: É o evento encenado provável de ocorrer nas atividades e/ ou instalações da empresa, que mobilize parte ou todos as Equipes de Combate, em função dos aspectos e impactos escolhidos para sua realização.
- Fontes de Ignição: Dispositivos capazes de propagar uma chama. Como exemplo, podem-se destacar a eletricidade, calor, equipamentos que operam à combustão, entre outros. Há também as substâncias químicas com propriedades de inflamabilidade.
- Hipótese Acidental: Tipo de ocorrência identificada no levantamento de riscos e que gera cenários acidentais.

- Impacto ambiental: Qualquer modificação no meio ambiente, adversa ou benéfica, que resulte no todo ou em parte das atividades executadas pelo Porto.
- Instalação portuária: Instalação localizada dentro ou fora da área do porto organizado e utilizada em movimentação de passageiros, em movimentação ou armazenagem de mercadorias, destinadas ou provenientes de transporte aquaviário;
- Incidente: Evento que resultou em acidente ou que teve o potencial para resultar em acidente.
- Plano de Ajuda Mútua – PAM: Documento exigido pela Legislação de Segurança do Trabalho, que estabelece procedimentos para atendimento a situações de emergência, sob o ponto de vista ambiental, de acidentes, incêndios e/ou explosões (sinistros), indicando as diretrizes de atendimento em situações tidas como emergência e de mitigação de impactos que possam estar associados. Devem fazer parte deste plano as empresas localizadas na área do Porto e/ou adjacentes, empresas especializadas e/ou contratadas e órgãos públicos municipais, estaduais e federais.
- Plano de Área (PA): Plano formulado com o objetivo de agilizar a resposta aos acidentes ambientais, envolvendo vazamento de óleo, na Região do Porto, integrando as instalações que fazem parte dos mesmos e seus respectivos PEI's.
- Portos marítimos: São aqueles aptos a receber linhas de navegação oceânicas, tanto em navegação de longo curso (internacionais) como em navegação de cabotagem (domésticas), independente da sua localização geográfica;
- Recolhedores: Equipamentos destinados ao recolhimento do óleo derramado por incidentes em embarcações, tanques ou qualquer tipo de recipiente que contenha derivados de hidrocarbonetos.
- SOPEP: *Shipboard Oil Pollution Emergency Plan* - Exigido para navios e plataformas flutuantes pela convenção internacional MARPOL, é o plano de emergência para combate à poluição por óleo na embarcação.
- Terminal de uso privado: Instalação portuária explorada mediante autorização e localizada fora da área do porto organizado;