

# Projeto de Desativação das Plataformas de Cação (PCA-1,2,3), Bacia do Espírito Santo

(PEI) – Plano de Emergência Individual de Desativação das Plataformas de Cação



Volume Único

E&P

Revisão 01  
Dez / 2015



**PETROBRAS**





# **(PEI) - Plano de Emergência Individual de Desativação das Plataformas de Cação**

**Projeto de Desativação das Plataformas de Cação,  
Bacia do Espírito Santo**

**Volume único**

**Revisão 01**

**Dez / 2015**



**E&P**



**Revisão 01**  
Dez/2015



## ÍNDICE GERAL

|   |       |
|---|-------|
| I - INTRODUÇÃO.....   | 1/1   |
| II - PLANO DE EMERGÊNCIA.....                                   | 1/1   |
| II.1 – IDENTIFICAÇÃO DO RESPONSÁVEL PELO EMPREENDIMENTO         | 1/1   |
| II.1.1 - Empresa responsável pelo empreendimento.....           | 1/1   |
| II.1.2 - Representante legal do empreendimento.....             | 1/1   |
| II.2 - IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDIMENTO.....                     | 1/2   |
| II.2.1 - Localização em coordenadas geográficas e situação..... | 1/2   |
| II.2.2 - Descrição dos acessos à instalação.....                | 1/2   |
| II. 3 – IDENTIFICAÇÃO DAS HIPÓTESES ACIDENTAIS.....             | 1/6   |
| II. 4 – PROCEDIMENTOS PARA COMUNICAÇÃO DA OCORRÊNCIA ...        | 1/14  |
| II.4.1 - Comunicação do incidente.....                          | 1/14  |
| II.4.1.1 - Comunicação Interna.....                             | 4/14  |
| II.4.1.1.1 - Comunicação ao pessoal das Unidades                |       |
| Marítimas.....  | 1/14  |
| II.4.1.1.2 - Comunicação à Estrutura Organizacional de          |       |
| Resposta.....   | 1/14  |
| II.4.1.1.3 - Comunicação ao público interno não pertencente     |       |
| à EOR.....  | 3/14  |
| II.4.1.2 - Comunicação Externa.....                             | 3/14  |
| II.4.1.2.1 - Comunicação às Instituições Oficiais.....          | 3/14  |
| II.4.1.2.2 - Comunicação à imprensa.....                        | 4/14  |
| II. 4.2 - Estrutura Organizacional de Resposta – EOR.....       | 4/14  |
| II.4.2.1 - Atribuições e Responsabilidades Durante a            |       |
| Emergência.....   | 6/14  |
| II.4.2.1.1 – Estrutura de Resposta Inicial limitada às          |       |
| Unidades Marítimas.....   | 6/14  |
| II.4.2.1.2 – Estrutura de Resposta Inicial em incidentes que    |       |
| ultrapassem os limites das Unidades                             |       |
| Marítimas.....  | 8/14  |
| II.4.2.2 - Mobilização da EOR.....                              | 12/14 |
| II.4.2.3 - Integrantes da EOR.....                              | 14/14 |



## **ANEXOS**

|   |
|---|
| <b>Anexo II.4.1.2.1-1 –Telefones Uteis</b>                            |
| <b>Anexo II.4.1-1 – Fluxograma de Comunicação</b>                     |
| <b>Anexo II.4.2-1 – Integrantes da EOR</b>                            |
| <b>Anexo II.5.1-1 – Modelagem de Óleo</b>                             |
| <b>Anexo II.5.3.1-1 – Equipamentos e Materiais de Resposta</b>        |
| <b>Anexo II.5.4-1 – Plano de Proteção à Fauna e Áreas Vulneráveis</b> |





## ***I - INTRODUÇÃO***

O presente documento refere-se ao Plano de Emergência Individual – PEI para Incidentes de Poluição por Óleo das atividades de desativação das Plataformas de Cação situadas na Bacia do Espírito Santo. Este documento foi elaborado com base nos requisitos estabelecidos no Anexo IV (Informações para elaboração do Plano de Emergência Individual simplificado) da Resolução CONAMA 398, de 11 de junho de 2008.

As atividades de desativação das plataformas de Cação consistem no descomissinamento e remoção das estruturas das plataformas fixas PCA-01, PCA-02 e PCA-03, remoção de 02 tubulações submarinas, abandono permanente de 13 poços e desativação permanente de 03 dutos de transferência. As atividades de desativação serão conduzidas por uma sonda de plataforma autoelevatória (PA), uma BGL (Balsa Guindaste e Lançamento) e embarcações de apoio necessárias para este tipo de operação.

Este plano não contempla os incidentes ocorridos a bordo da BGL e das embarcações envolvidas na atividade exploratória que não atinjam o mar. Estes incidentes estão contemplados no Shipboard Oil Pollution Emergency Plan - SOPEP da BGL e das embarcações de apoio.

Este plano considera os princípios do Incident Command System – ICS para a estruturação da sua capacidade de resposta na forma de cadeia de comando definida, organização modular e flexível, comando unificado, nomenclatura padronizada, ciclos de planejamento, documentação e comunicação integrados, integração com outras organizações e a gestão de emergências por objetivos. Desta forma alguns termos e nomenclaturas serão apresentados em Português e Inglês para facilitar a integração de organizações internacionais.



Técnico Responsável

Coordenador

Revisão 00  
Jul/2015



## **I.1 - QUADRO DE CORRESPONDÊNCIA**

Conforme o Art. 5º, inciso § 2º da Resolução CONAMA nº 398, de 11.06.2008, a seguir estão as tabelas de correspondência entre a estrutura estabelecida no Anexo IV da referida resolução e este Plano de Emergência Individual.

**Quadro I.1-1 - Quadro de correspondência entre o Anexo IV da Resolução CONAMA nº 398/08 e o PEI.**

| <b>Anexo I da Resolução CONAMA nº 398/08</b>  | <b>PEI desativação da Unidade Marítima</b> |
|---|--|
| 1. Identificação do responsável pelo empreendimento   | II.1                                       |
| 2. Identificação do empreendimento  | II.2                                       |
| 3. Identificação das hipóteses acidentais incluindo tipo de óleo manuseado e estimativas de óleo vazado   | II.3                                       |
| 4. Procedimentos para comunicação da ocorrência   | II.4                                       |
| 5. Descrição das ações imediatas previstas, ou seja, dos procedimentos para ações de resposta incluindo interrupção do derramamento; contenção e recolhimento do óleo derramado; proteção das áreas sensíveis e da fauna; limpeza das áreas atingidas; coleta e disposição dos resíduos gerados – com recursos próprios e de terceiros, mediante acordo legal previamente firmado | II.5                                       |
| 6. Procedimentos para articulação institucional com os órgãos competentes   | II.6                                       |
| 7. Programa de treinamento de pessoal em resposta a incidentes de poluição por óleo   | II.7                                       |

Técnico Responsável

Coordenador

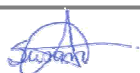
Revisão 00  
Jul/2015



## ***II - PLANO DE EMERGÊNCIA INDIVIDUAL PARA DESATIVAÇÃO DAS PLATAFORMAS DE CAÇÃO***

Este Capítulo apresenta as seguintes seções:

- II.1 – IDENTIFICAÇÃO DO RESPONSÁVEL PELO EMPREENDIMENTO
- II.2 – IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDIMENTO
- II.3 – IDENTIFICAÇÃO DAS HIPÓTESES ACIDENTAIS
- II.4 – PROCEDIMENTO PARA COMUNICAÇÃO DA OCORRÊNCIA
- II.5 – PROCEDIMENTOS PARA AÇÕES DE RESPOSTA
- II.6 – PROCEDIMENTOS PARA ARTICULAÇÃO INSTITUCIONAL COM  
ÓRGÃOS COMPETENTES
- II.7 – PROGRAMA DE TREINAMENTO DE PESSOAL EM RESPOSTA A  
INCIDENTES DE POLUIÇÃO POR ÓLEO
- II.8 - ANEXOS
- II.9 - EQUIPE TÉCNICA



Técnico Responsável

Coordenador

Revisão 00  
Jul/2015



## **II.1 - IDENTIFICAÇÃO DO RESPONSÁVEL PELO EMPREENDIMENTO**

### **II.1.1 - Empresa responsável pelo empreendimento**

As atividades de desinstalação das Plataformas Marítimas de Cação são gerenciadas pela UO-ES, cujo endereço, telefone e fax de contato estão indicados no Quadro II.1.1-1:

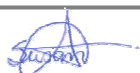
**Quadro II.1.1-1 - Dados da UO-ES**

|  |                     |                     |
|--|---------------------|---------------------|
| UO-ES - Unidade de Operações de Exploração e Produção do Espírito Santo    |                     |                     |
| Avenida Nossa Senhora da Penha, 1688, EDIVIT, Barro Vermelho/ Vitória - ES |                     |                     |
| CEP: 29.057-550  | Tel: (27) 3295.4600 | Fax: (27) 3295.4640 |

### **II.1.2 - Representante legal do empreendimento**

**Quadro II.1.2-1 - Dados do representante legal da UO-ES.**

|  |                     |                     |
|--|---------------------|---------------------|
| Gerente Geral da UO-ES – José Luiz Marcusso                                |                     |                     |
| Avenida Nossa Senhora da Penha, 1688, EDIVIT, Barro Vermelho/ Vitória - ES |                     |                     |
| CEP: 29.057-550  | Tel: (27) 3295.4600 | Fax: (27) 3295.4640 |



Técnico Responsável

Coordenador

Revisão 00  
Jul/2015





## **II.2 - IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDIMENTO**

As Unidades Marítimas de Cação (PCA-01, PCA-02, PCA-03) estão localizadas na Bacia do Espírito Santo, e operaram até o ano de 2010 para a UO-ES, cujo endereço, telefone e fax de contato estão indicados na Seção II.1:

### **II.2.1 - Localização em coordenadas geográficas e situação**

As Plataformas de Cação estão instaladas na área de concessão de Cação, no litoral do Estado do Espírito Santo, a cerca de 47 km a sudeste da cidade de São Mateus-ES e a 7 km da linha da costa.

O Quadro II.2.1-1 apresenta as coordenadas geográficas da Unidade Marítima.

**Quadro II.2.1-1 – Coordenadas geográficas da UM (SIRGAS 2000, Mc 39°).**

| <b>COORDENADAS GEOGRÁFICAS</b> |           |                  |
|--------------------------------|-----------|------------------|
| PCA-01                         | Latitude  | 19° 05' 57,36" S |
|                                | Longitude | 39° 39' 15,15" W |
| PCA-02                         | Latitude  | 19° 05' 56,43" S |
|                                | Longitude | 39° 39' 15,17" W |
| PCA-03                         | Latitude  | 19° 05' 58,09" S |
|                                | Longitude | 39° 39' 14,09" W |

### **II.2.2 - Descrição dos acessos à instalação**

O acesso às Unidades Marítimas de Cação é feito por meio de helicóptero a partir do Aeroporto Eurico Sales em Vitória – ES. O acesso marítimo é feito, normalmente, por embarcações a partir do Porto da Companhia Portuária de Vila Velha - CPVV (a Petrobras tem um contrato com a CPVV), com instalações anexas ao Porto de Vitória, através de embarcações de apoio. As distâncias aproximadas e os tempos de deslocamento entre alguns pontos de referência situados na costa e as Unidades Marítimas de Cação são apresentados no Quadro II.2.2-1.

Técnico Responsável

Coordenador

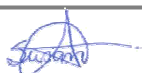
Revisão 00  
Jul/2015

**Quadro II.2.2-1** - Distâncias aproximadas e os tempos de deslocamento entre alguns pontos de referência situados na costa e as Plataformas de Cação.

| Ponto de referência   | Distância            | Tempo de deslocamento                         | Meio de transporte |
|-----------------------|----------------------|---|--------------------|
| Porto de Vitória - ES | 210 Km<br>(113,4 MN) | 12 horas, nas condições normais de operação   | Embarcação*        |
| Aeroporto de Vitória  | 200 Km (108 MN)      | 50 minutos, nas condições normais de operação | Aeronave**         |

\*Considerando velocidade de 10 nós

\*\*Considerando a velocidade de 100 nós



Técnico Responsável

Coordenador

Revisão 00  
Jul/2015

## II.3 – IDENTIFICAÇÃO DAS HIPÓTESES ACIDENTAIS INCLUINDO TIPO DE ÓLEO MANUSEADO E ESTIMATIVAS DE ÓLEO VAZADO

### III.3.1 - Identificação dos Riscos Por Fonte

Os Quadros III.3.1-1 a III.3.1-7 apresentam as fontes potenciais de derramamento de óleo associadas as atividades de desativação das Unidades Marítimas de Cação.

**Quadro III.3.1-1 – Tanques e equipamentos de processo das Plataformas PCA-1, PCA-2, PCA-3**

| Identificação                  | Tipo                | Tipo de Óleo Estocado | Capacidade Máxima de Estocagem (m³) | Capacidade de Contenção Secundária | Data e Causa de Incidentes Anteriores |
|--------------------------------|---------------------|-----------------------|-------------------------------------|------------------------------------|---------------------------------------|
| Tanque TQ-513301               | Pressão atmosférica | Óleo Diesel           | 11                                  | Não Existente                      | Sem Ocorrência                        |
| Tanque TQ-513302               | Pressão atmosférica | Óleo Diesel           | 9,5                                 | Não Existente                      | Sem Ocorrência                        |
| Separador de Produção V-047    | Pressão Positiva    | Água oleosa           | 2,1                                 | Não Existente                      | Sem Ocorrência                        |
| Separador de Teste SG – 122301 | Pressão Positiva    | Água oleosa           | 2,1                                 | Não Existente                      | Sem Ocorrência                        |
| Separador de Baixa SD-122301   | Pressão Positiva    | Água oleosa           | 1,21                                | Não Existente                      | Sem Ocorrência                        |

**Quadro III.3.1-2 – Tanques da Unidade Marítima de Perfuração P-59**

| Identificação               | Tipo de Óleo Estocado | Capacidade Máxima de Estocagem (m³) | Capacidade de Contenção Secundária | Data e Causa de Incidentes Anteriores |
|-----------------------------|-----------------------|-------------------------------------|------------------------------------|---------------------------------------|
| TQ 22                       | Óleo Diesel           | 61,05                               | Não Existente                      | Sem Ocorrência                        |
| TQ 23                       | Óleo Diesel           | 61,05                               | Não Existente                      | Sem Ocorrência                        |
| TQ 26                       | Óleo Diesel           | 102,86                              | Não Existente                      | Sem Ocorrência                        |
| TQ 27                       | Óleo Diesel           | 92,21                               | Não Existente                      | Sem Ocorrência                        |
| Tanque de óleo lubrificante | Óleo lubrificante     | 5                                   | Não Existente                      | Sem Ocorrência                        |
| Tanque de óleo hidráulico   | Óleo hidráulico       | 4                                   | Não Existente                      | Sem Ocorrência                        |
| TQ 29 F                     | Óleo Sujo             | 5,25                                | Não Existente                      | Sem Ocorrência                        |
| TQ 29 A                     | Óleo Sujo             | 5,25                                | Não Existente                      | Sem Ocorrência                        |

**Quadro III.3.1-3 – Tanques da BGL-1**

| Identificação         | Tipo de Óleo Estocado | Capacidade Máxima de Estocagem (m³) | Capacidade de Contenção Secundária | Data e Causa de Incidentes Anteriores |
|-----------------------|-----------------------|-------------------------------------|------------------------------------|---------------------------------------|
| Tanque de Combustível | Óleo combustível      | 1840                                | Não Existente                      | Sem Ocorrência                        |

**Quadro III.3.1-4 – Tanques das embarcações de apoio**

| Identificação | Tipo        | Tipo de óleo estocado        | Capacidade máxima de estocagem (m3) | Capacidade de contenção secundária | Data e causa de incidentes anteriores |
|---------------|-------------|------------------------------|-------------------------------------|------------------------------------|---------------------------------------|
| -             | Atmosférico | Óleo combustível e/ou diesel | 500                                 | Não existente                      | Sem ocorrência                        |

**Quadro III.3.1-5 – Outras Fontes Potenciais de Derramamento**

| Tipo de operação                  | Tipo de óleo estocado        | Capacidade máxima de estocagem (m3) | Capacidade de contenção secundária | Data e Causa de Incidentes Anteriores |
|-----------------------------------|------------------------------|-------------------------------------|------------------------------------|---------------------------------------|
| Transporte de passageiros / carga | Combustível de aviação (QAV) | 1,4                                 | Não existente                      | Sem ocorrência                        |

**Quadro III.3.1-6 – Operações de carga e descarga**

| Tipo de operação | Meio de movimentação  | Tipo de óleo transferido     | Vazão máxima de transferência | Data e causa de incidentes anteriores |
|------------------|---|------------------------------|-------------------------------|---------------------------------------|
| Carga            | Transferência através de mangote entre a Embarcação de Apoio e a U.M. | Óleo combustível e/ou diesel | 100 m3/h                      | Sem ocorrência                        |

**Quadro III.3.1-7 – Linhas submarinas de cação**

| Identificação   | Diâmetro e extensão | Origem e destino                      | Tipo de óleo transportado | Pressão(Kgf /cm2), Vazão(m3/h) e Temperatura (°C) Máxima de operação | Data e causa de incidentes anteriores |
|---|---------------------|---------------------------------------|---------------------------|--|---------------------------------------|
| Oleoduto – trecho da SDV-6" na PCA - 2 e SDV-409 na Praia de Urussuquara. | 6" – 8,86 km        | PCA-2/ Estação Coletora Fazenda CEDRO | Água Oleosa               | Pressão.....9<br>Vazão... .....3<br>Temperatura.....32               | Sem ocorrência                        |

### III.3.2 - Hipóteses acidentais

A partir da Análise de Riscos Ambientais da instalação são relacionadas e discutidas abaixo as hipóteses acidentais que resultam em vazamento de óleo diesel, óleo hidráulico/lubrificante ou água oleosa para o mar.

#### Quadro II.3-1 - Vazamento óleo diesel em tanques e linhas da Plataforma de Cação.

|                               |  |
|-------------------------------|--|
| <b>Hipótese Acidental 1</b>   | Vazamento de óleo diesel por perdas nos tanques de armazenamento de Diesel, nas tubulações ou válvulas de abastecimento dos guindastes, geradores e bomba de incêndio. |
| <b>Causa</b>                  | Corrosão, falha na vedação de juntas e conexões e falha operacional.   |
| <b>Tipo de óleo derramado</b> | Óleo Diesel  |
| <b>Regime de derramamento</b> | Instantâneo  |
| <b>Volume derramado</b>       | < 4 m <sup>3</sup>   |

#### Quadro II.3-2 - Vazamento óleo diesel em tanques e linhas da Plataforma de Cação

|                               |   |
|-------------------------------|---|
| <b>Hipótese Acidental 2</b>   | Vazamento de óleo diesel por ruptura em tanques, linhas, flanges, válvulas ou centrífugas.      |
| <b>Causa</b>                  | Falha intrínseca, choque mecânico (queda de carga, acidente com guindaste) e falha operacional. |
| <b>Tipo de óleo derramado</b> | Óleo Diesel   |
| <b>Regime de derramamento</b> | Instantâneo   |
| <b>Volume derramado</b>       | 20,5 m <sup>3</sup>   |

#### Quadro II.3-3 - Vazamento óleo diesel nas operações de transferência para a Plataforma de Cação

|                               |   |
|-------------------------------|---|
| <b>Hipótese Acidental 3</b>   | Vazamento de óleo diesel por ruptura de mangotes, tubulações ou válvulas. |
| <b>Causa</b>                  | Falha intrínseca, falha operacional ou transbordamento de tanques         |
| <b>Tipo de óleo derramado</b> | Óleo Diesel   |
| <b>Regime de derramamento</b> | Instantâneo   |
| <b>Volume derramado</b>       | < 5 m <sup>3</sup>  |

#### Quadro II.3-4 - Vazamento combustível de aviação

|                               |  |
|-------------------------------|--|
| <b>Hipótese Acidental 4</b>   | Vazamento de combustível de aviação por queda/colisão de helicóptero com a plataforma, sonda ou embarcações. |
| <b>Causa</b>                  | Erro operacional ou do equipamento durante a aterrissagem ou decolagem.                                      |
| <b>Tipo de óleo derramado</b> | Combustível de aviação   |
| <b>Regime de derramamento</b> | Instantâneo  |
| <b>Volume derramado</b>       | < 1,4 m <sup>3</sup>   |

**Quadro II.3-5 - Vazamento óleo diesel em tanques e linhas da Unidade Marítima de Perfuração.**

|                               |   |
|-------------------------------|---|
| <b>Hipótese Acidental 9</b>   | Vazamento de óleo diesel causado por perdas nos tanques, bombas, centrífugas, tubulações ou válvulas. |
| <b>Causa</b>                  | Corrosão, falha na vedação de juntas e conexões e falha operacional.                                  |
| <b>Tipo de óleo derramado</b> | Óleo Diesel.  |
| <b>Regime de derramamento</b> | Instantâneo   |
| <b>Volume derramado</b>       | < 8 m <sup>3</sup>  |

**Quadro II.3-6 - Vazamento óleo diesel em tanques e linhas da Unidade Marítima de Perfuração.**

|                               |  |
|-------------------------------|--|
| <b>Hipótese Acidental 10</b>  | Vazamento de óleo diesel por ruptura em tanques, linhas, flanges, válvulas ou centrífugas.                             |
| <b>Causa</b>                  | Falha intrínseca, perda de estabilidade, choque mecânico (queda de carga, acidente com guindaste) e falha operacional. |
| <b>Tipo de óleo derramado</b> | Óleo Diesel.   |
| <b>Regime de derramamento</b> | Instantâneo  |
| <b>Volume derramado</b>       | 102,86 m <sup>3</sup>  |

**Quadro II.3-7 - Vazamento óleo lubrificante/hidráulico em tanques e linhas da Unidade Marítima de Perfuração.**

|                               |  |
|-------------------------------|--|
| <b>Hipótese Acidental 11</b>  | Vazamento de óleo lubrificante/hidráulico por perdas em linhas, tanques, válvulas ou bombas. |
| <b>Causa</b>                  | Corrosão, falha na vedação de juntas e conexões e falha operacional.                         |
| <b>Tipo de óleo derramado</b> | Óleo lubrificante/hidráulico   |
| <b>Regime de derramamento</b> | Instantâneo  |
| <b>Volume derramado</b>       | < 1 m <sup>3</sup>   |

**Quadro II.3-8 - Vazamento óleo lubrificante/hidráulico em tanques e linhas da Unidade Marítima de Perfuração.**

|                               |  |
|-------------------------------|--|
| <b>Hipótese Acidental 12</b>  | Vazamento de óleo lubrificante/hidráulico por perdas em linhas, tanques ou válvulas. |
| <b>Causa</b>                  | Ruptura.   |
| <b>Tipo de óleo derramado</b> | Óleo lubrificante/hidráulico   |
| <b>Regime de derramamento</b> | Instantâneo  |
| <b>Volume derramado</b>       | < 8 m <sup>3</sup>   |

**Quadro II.3-9 - Vazamento de água oleosa no sistema de tratamento e descarte de efluentes (drenagem de águas oleosas) da Unidade Marítima de Perfuração.**

|                               |  |
|-------------------------------|--|
| <b>Hipótese Acidental 13</b>  | Vazamento de água oleosa por perdas em tubulações, tanques, no separador água e óleo, bombas e válvulas. |
| <b>Causa</b>                  | Corrosão, falha na vedação das juntas e conexões e falha operacional.                                    |
| <b>Tipo de óleo derramado</b> | Água oleosa  |
| <b>Regime de derramamento</b> | Instantâneo  |
| <b>Volume derramado</b>       | < 8 m <sup>3</sup>   |

**Quadro II.3-10 - Vazamento de água oleosa no sistema de tratamento e descarte de efluentes (drenagem de águas oleosas) da Unidade Marítima de Perfuração.**

|                               |   |
|-------------------------------|---|
| <b>Hipótese Acidental 14</b>  | Vazamento de água oleosa por ruptura em tubulações, tanques, no separador água e óleo, bombas e válvulas. |
| <b>Causa</b>                  | Corrosão, falha na vedação das juntas e conexões e falha operacional.                                     |
| <b>Tipo de óleo derramado</b> | Água oleosa   |
| <b>Regime de derramamento</b> | Instantâneo   |
| <b>Volume derramado</b>       | De 8 a 70,75 m <sup>3</sup>   |

**Quadro II.3-11 - Vazamento de óleo sujo no sistema de coleta e destinação de óleo sujo da Unidade Marítima de Perfuração.**

|                               |  |
|-------------------------------|--|
| <b>Hipótese Acidental 15</b>  | Vazamento de óleo sujo por perdas em tubulações, tanques, bombas e válvulas. |
| <b>Causa</b>                  | Corrosão, falha na vedação de juntas e conexões e falha operacional.         |
| <b>Tipo de óleo derramado</b> | Óleo sujo  |
| <b>Regime de derramamento</b> | Instantâneo  |
| <b>Volume derramado</b>       | < 1 m <sup>3</sup>   |

**Quadro II.3-12 - Vazamento de óleo sujo no sistema de coleta e destinação de óleo sujo da Unidade Marítima de Perfuração.**

|                               |   |
|-------------------------------|---|
| <b>Hipótese Acidental 16</b>  | Vazamento de óleo sujo por ruptura em tubulações, tanques, bombas e válvulas. |
| <b>Causa</b>                  | Corrosão, falha intrínseca e falha operacional.                               |
| <b>Tipo de óleo derramado</b> | Óleo sujo   |
| <b>Regime de derramamento</b> | Instantâneo   |
| <b>Volume derramado</b>       | 5,25 m <sup>3</sup>   |

**Quadro II.3-13 - Vazamento de óleo (sujo, hidráulico, lubrificante) nas operações de carga e descarga da Unidade Marítima de Perfuração.**

|                               |   |
|-------------------------------|---|
| <b>Hipótese Acidental 17</b>  | Vazamento de óleo sujo por queda de tambor/tanque portátil no mar devido. |
| <b>Causa</b>                  | Problema no guindaste, falha operacional.                                 |
| <b>Tipo de óleo derramado</b> | Óleo (sujo, hidráulico, lubrificante)                                     |
| <b>Regime de derramamento</b> | Instantâneo   |
| <b>Volume derramado</b>       | < 8 m <sup>3</sup>  |

**Quadro II.3-14 - Vazamento de óleo diesel nas operações de transferência para a Unidade Marítima de Perfuração.**

|                               |  |
|-------------------------------|--|
| <b>Hipótese Acidental 19</b>  | Vazamento de óleo diesel por ruptura de mangotes, tubulações e válvulas.     |
| <b>Causa</b>                  | Falha intrínseca e falha operacional ou devido a transbordamento de tanques. |
| <b>Tipo de óleo derramado</b> | Óleo diesel  |
| <b>Regime de derramamento</b> | Instantâneo  |
| <b>Volume derramado</b>       | < 5 m <sup>3</sup>   |



**Quadro II.3-15 - Vazamento de óleo (diesel, lubrificante e hidráulico) por perda de estabilidade Unidade Marítima de Perfuração.**

|                               |   |
|-------------------------------|---|
| <b>Hipótese Acidental 21</b>  | Vazamento de óleo diesel/hidráulico/lubrificante por incapacidade da Unidade Marítima de Perfuração se manter em posição.   |
| <b>Causa</b>                  | Colisão, condições ambientais adversas acima dos limites operacionais, falha nas estruturas de sustentação (pernas e sapatas), falha no mecanismo de movimentação das pernas e falha operacional. |
| <b>Tipo de óleo derramado</b> | Óleo diesel, lubrificante e hidráulico.   |
| <b>Regime de derramamento</b> | Instantâneo   |
| <b>Volume derramado</b>       | < 336,66 m <sup>3</sup>   |

**Quadro II.3-16 - Vazamento de água oleosa na planta de produção e dutos da plataforma de Cação.**

|                               |  |
|-------------------------------|--|
| <b>Hipótese Acidental 22</b>  | Vazamento de água oleosa por perdas nos vasos de produção, nas tubulações ou válvulas. |
| <b>Causa</b>                  | Corrosão, falha na vedação das juntas e conexões e falha operacional.                  |
| <b>Tipo de óleo derramado</b> | Água oleosa  |
| <b>Regime de derramamento</b> | Instantâneo  |
| <b>Volume derramado</b>       | < 8 m <sup>3</sup>   |

**Quadro II.3-17 - Vazamento de água oleosa na planta de produção e dutos da plataforma de Cação.**

|                               |  |
|-------------------------------|--|
| <b>Hipótese Acidental 23</b>  | Vazamento de água oleosa por perda de fluido durante a limpeza dos dutos instalados entre a plataforma e o continente. |
| <b>Causa</b>                  | Corrosão, falha na vedação das juntas e conexões e falha operacional.  |
| <b>Tipo de óleo derramado</b> | Água oleosa  |
| <b>Regime de derramamento</b> | Instantâneo  |
| <b>Volume derramado</b>       | 164 m <sup>3</sup>   |

**Quadro II.3-18 - Vazamento de óleo diesel nas operações de transferência para a BGL.**

|                               |  |
|-------------------------------|--|
| <b>Hipótese Acidental 24</b>  | Vazamento de óleo diesel por ruptura de mangotes, tubulações e válvulas.       |
| <b>Causa</b>                  | A falha intrínseca e falha operacional ou devido a transbordamento de tanques. |
| <b>Tipo de óleo derramado</b> | Óleo Diesel  |
| <b>Regime de derramamento</b> | Instantâneo  |
| <b>Volume derramado</b>       | < 5 m <sup>3</sup>   |

**Quadro II.3-19 - Vazamento de óleo diesel por perda incapacidade da BGL ou embarcações de apoio.**

|                               |  |
|-------------------------------|--|
| <b>Hipótese Acidental 25</b>  | Vazamento de óleo diesel causado por incapacidade da BGL ou Embarcações de Apoio em se manter em posição.  |
| <b>Causa</b>                  | Colisão, condições ambientais adversas acima dos limites operacionais, erro de operação ou equipamento durante a distribuição de lastro ou carga, falha operacional. |
| <b>Tipo de óleo derramado</b> | Óleo Diesel  |
| <b>Regime de derramamento</b> | Instantâneo  |
| <b>Volume derramado</b>       | < 1840 m <sup>3</sup>  |

### III.3.3 - Descarga de Pior Caso

Todos os cenários listados acima estão relacionados com a possibilidade de derramamento para o mar. O volume de derramamento referente à descarga de pior caso das atividades de desativação das plataformas de cação marítima é decorrente da incapacidade da BGL em se manter em posição e corresponde ao volume de 1840 m<sup>3</sup> de óleo diesel.

## **II.4 – PROCEDIMENTOS PARA COMUNICAÇÃO DA OCORRÊNCIA**

### **II.4.1 - Comunicação do incidente**

O **Anexo II.4.1-1** apresenta os fluxogramas de comunicações utilizado em casos de incidentes tratados por este Plano.

#### **II.4.1.1 - Comunicação Interna**

##### *II.4.1.1.1 - Comunicação ao pessoal das Unidades Marítimas*

O pessoal embarcado nas unidades marítimas é informado da ocorrência de emergências através do acionamento do alarme geral de emergência (sinal sonoro intermitente).

Nos incidentes de poluição por óleo, a depender das características e da magnitude do incidente, o Supervisor (no caso das Unidades de Cação) e/ou Gerente da Unidade Marítima (no caso da Unidade de Perfuração) podem optar por alertar a tripulação através do sistema interno de comunicação (intercom), sem o acionamento do alarme geral. A comunicação pelo intercom deve ter o seguinte conteúdo:

**“ATENÇÃO! ESTAMOS EM EMERGÊNCIA DEVIDO A INCIDENTE DE DERRAMAMENTO DE ÓLEO OCORRIDO NO (citar o local). GRUPOS DE AÇÃO, DIRIJAM-SE AOS SEUS POSTOS. PESSOAL NÃO ENVOLVIDO NO CONTROLE, AFASTE-SE DO LOCAL E PERMANEÇA EM LOCAL SEGURO”.**

As comunicações ao público interno não pertencente à EOR são feitas, no mínimo, no início e após o encerramento das ações de controle do incidente ou, se necessário, de acordo com o desenrolar das ações de controle.

##### *II.4.1.1.2 - Comunicação à Estrutura Organizacional de Resposta*

A comunicação inicial do incidente à Estrutura Organizacional de Resposta é feita imediatamente pelo Supervisor das Unidades de Cação ou pelo Gerente da

Unidade Marítima a bordo da Unidade de Perfuração, através do telefone de emergência ponto a ponto ou pelo ramal interno de emergência 8800 ou telefone externo Telefone da Central de Emergência da Petrobras (0800-039-5005).

A comunicação inicial deve conter:

- Origem da comunicação;
- Nome da pessoa que está informando;
- Data e hora estimadas do incidente ou da primeira observação;
- Tipo e volume estimado de produto derramado a bordo e no mar;
- Descrição do incidente;
- Situação atual da descarga do óleo (se já foi interrompida ou não);
- Ações iniciais que foram tomadas.

Na impossibilidade de comunicação através do ramal de emergência, o contato deve ser feito através do rádio VHF ou SSB marítimos para estação de apoio “Vitória-Rádio” ou para qualquer base da Petrobras na área da UO-ES, que fará a interface de comunicação com a Central de Atendimento a Emergências.

A Central de Atendimento a Emergências comunica o recebimento da informação:

1. Ao Comandante do Incidente; e
2. Ao Grupo de Controle de Ações de Resposta Ambientais.

A Central de Atendimento a Emergências funciona ininterruptamente e possui relação com todos os nomes, endereços, telefones comerciais e residenciais e números de celulares das pessoas e órgãos da PETROBRAS que serão comunicados sobre o incidente.

A comunicação inicial é entendida como de caráter preliminar e tem o objetivo principal de assegurar o acionamento imediato do Plano e garantir agilidade no início das ações de resposta deflagrando as ações de primeira resposta das equipes de prontidão.

O Comandante do Incidente é o responsável por acionar o Grupo de Controle das Ações de Respostas Ambientais-CAR e monitorar a evolução do incidente e a Resposta Inicial.

#### *II.4.1.1.3 - Comunicação ao público interno não pertencente à EOR*

As comunicações ao público interno não pertencente à EOR são feitas por meio de boletins internos a serem emitidos, no mínimo, no início e após o encerramento das ações de controle do incidente.

#### **II.4.1.2 - Comunicação Externa**

##### *II.4.1.2.1 - Comunicação às Instituições Oficiais*

As instituições oficiais listadas a seguir devem ser comunicadas imediatamente, qualquer que seja o volume derramado em águas sob jurisdição nacional, a qualquer hora do dia ou da noite e em qualquer dia da semana, por telefone ou fax, sobre o incidente de poluição por óleo.

- Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis – IBAMA (CGPEG, CGEMA e IBAMA-ES);
- Agência Nacional de Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis – ANP;
- Capitania dos Portos do Espírito Santo.

Os Órgãos Estaduais de Meio Ambiente abaixo devem ser comunicados caso exista probabilidade de chegada de óleo na costa de seus respectivos estados.

- Instituto Estadual do Meio Ambiente – IEMA – Espírito Santo;
- Secretaria Estadual do Meio Ambiente – SEMA - Bahia;
- Instituto Estadual do Ambiente – INEA – Rio de Janeiro.
- Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental – CETESB – São Paulo

A comunicação a estas instituições é atribuição do Comandante do Incidente.

A comunicação inicial deve ser feita através de sistema informatizado ou através dos telefones informados no **Anexo “II.4.1.2.1-1 – Telefones Úteis”**.

Para comunicação ao Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis – IBAMA (CGPEG, CGEMA e IBAMA-ES) deverá ser realizada comunicação por meio do Sistema Nacional de Emergências Ambientais

(SIEMA), cujo manual de utilização e sistema podem ser encontrados, respectivamente, em:

[http://www.ibama.gov.br/phocadownload/emergencias\\_ambientais/manua-%20do-siema\\_09-10-2014.pdf](http://www.ibama.gov.br/phocadownload/emergencias_ambientais/manua-%20do-siema_09-10-2014.pdf)

<http://siscom.ibama.gov.br/siema>

Em casos de derramamentos de volume superior a 1 m<sup>3</sup>, deverão ser realizados comunicados diários de atualização por meio do SIEMA.

Embora de caráter não obrigatório, outras Instituições Oficiais e Organizações podem ser comunicadas ou acionadas em caso de incidentes de poluição por óleo, a depender da magnitude e abrangência do incidente.

Os nomes e telefones de contato dessas instituições e organizações são apresentados no **Anexo II.4.1.2.1-1**.

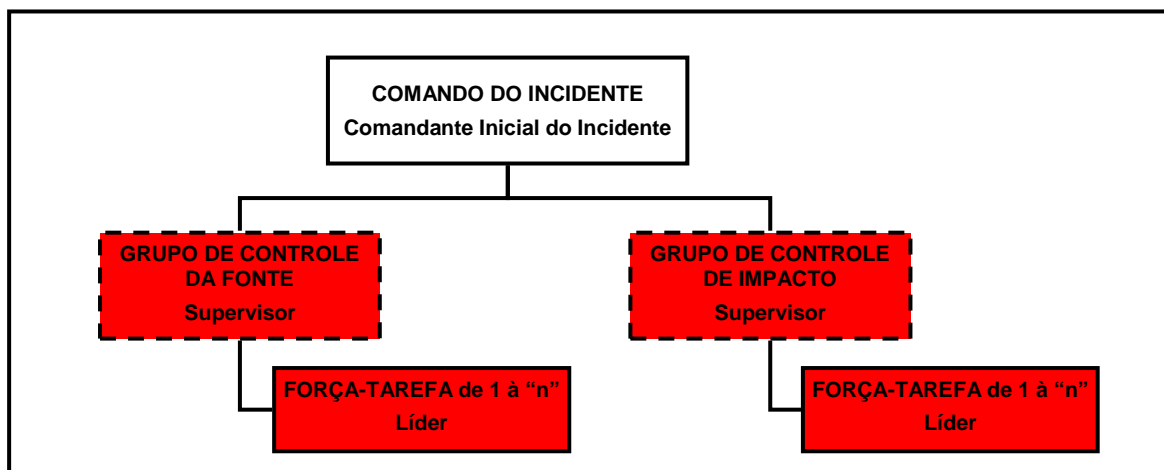
#### *II.4.1.2.2 - Comunicação à imprensa*

A comunicação à imprensa e as matérias para divulgação através da Internet, são de responsabilidade do Comandante do Incidente com o suporte do Assessor de Comunicação deste Plano e são feitas conforme o desenrolar do incidente.

### **II.4.2 - Estrutura Organizacional de Resposta (EOR)**

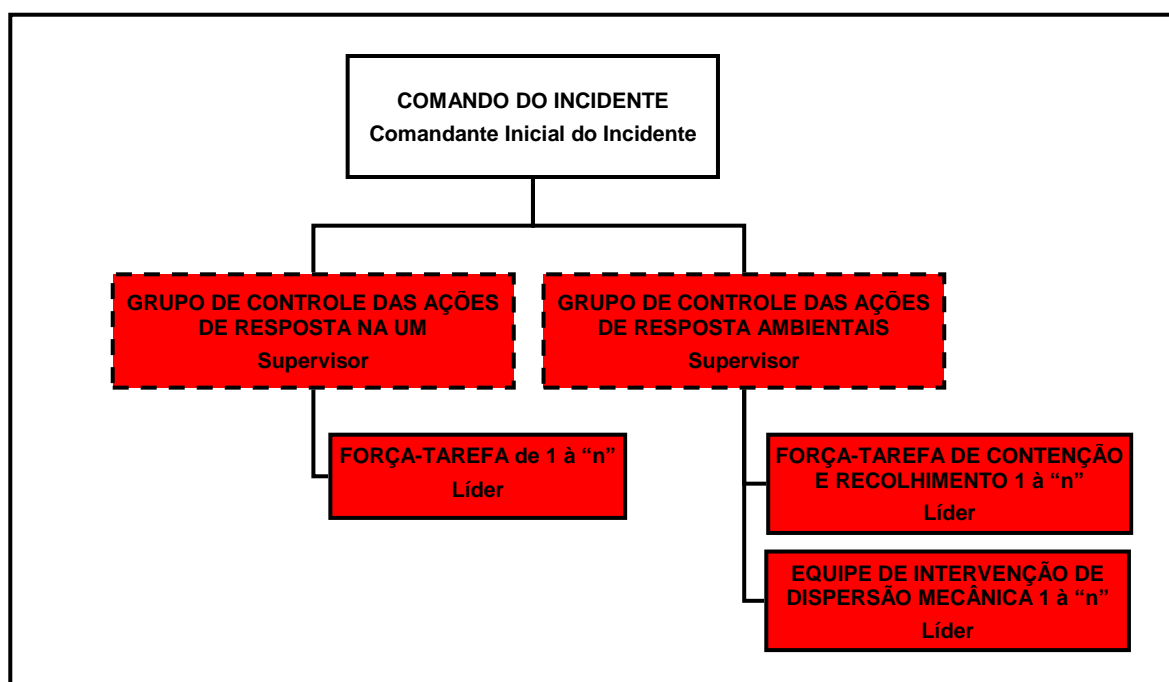
A Estrutura Organizacional de Resposta para atender a incidentes ocorridos na atividade de exploração e produção segue os preceitos do Sistema de Gestão para Emergências da Petrobras, baseado no *Incident Command System* (ICS).

As fases da resposta a vazamentos de óleo são classificadas como Resposta Inicial limitada à Unidades Marítimas, Resposta Inicial que ultrapassa os limites da Unidades Marítimas e Resposta Continuada. Nos casos em que o incidente pode ser controlado com recursos e equipes existentes nas Unidades Marítimas é adotada a EOR apresentada na **Figura II.4.2-1**.



**Figura II.4.2-1** – EOR para a Resposta Inicial limitada à Unidade Marítima.

Nos casos em que o incidente extrapola os limites das Unidades Marítimas, é necessário que o comando da resposta seja assumido por equipes externas às Unidades Marítimas de forma a coordenar de forma integrada as ações das Unidades Marítimas e das equipes de resposta ao óleo no mar. Nestes casos é adotada a EOR apresentada na **Figura II.4.2-2**.



**Figura II.4.2-2** – EOR para a Resposta Inicial que ultrapassa os limites da Unidade Marítima.

Assim sendo, o Comando Inicial do Incidente passa a ser assumido por representante da UO-ES, conforme indicado no Anexo – II.4.2-1 - Integrantes da

EOR”. Desta forma as ações na Unidade Marítima ficam a cargo do Grupo de Controle das Ações de Resposta na Unidade Marítima. Analogamente, a resposta ao óleo no mar fica a cargo do Grupo de Controle das Ações de Resposta Ambientais – CAR.

Nesta fase, as operações de resposta nas proximidades da Unidade Marítima são iniciadas pela embarcação de resposta, uma vez que existam condições de identificação da mancha (visual ou pelo sistema de detecção). Nesta situação, o comandante da primeira embarcação que chegar ao local, é designado líder da Força-Tarefa, sob orientação do Supervisor do Grupo CAR.

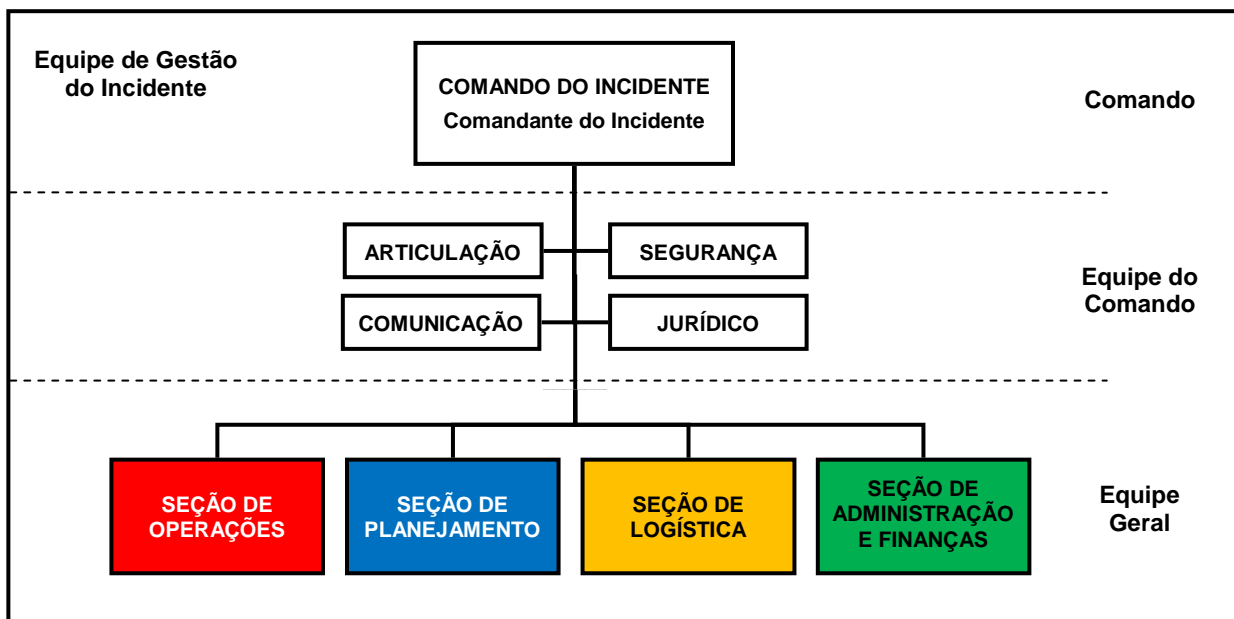
A depender da magnitude do acidente a Equipe de Sobrevoos, formada por colaboradores baseados em Vitória, pode ser acionada para apoio nas operações. Essa decisão é de responsabilidade do Supervisor do Grupo CAR, em comum acordo com o Comandante Inicial do Incidente, subsidiados pela embarcação na área.

As **Figuras II.4.2-1 e II.4.2-2** apresentam modelos de Organograma da Estrutura de Resposta Inicial. Ressalta-se que é uma estrutura flexível, podendo ser parcialmente acionada ou complementada, conforme as necessidades do incidente.

O Comandante Inicial do Incidente decidirá pelo escalonamento da estrutura de resposta, após avaliação inicial, considerando o cenário emergencial. Em caso de incidentes nos quais a resposta demande uma estrutura de gestão mais complexa, será acionada a Equipe de Gestão do Incidente. Nestes casos, é feita a transferência de comando do Comandante Inicial do Incidente para o Comandante do Incidente da Resposta Continuada.

No modelo ICS, a Equipe de Gestão do Incidente (IMT) é uma organização de comando de incidentes composta pelo Comando do Incidente, Equipe do Comando (Assessores) e Equipe Geral (Chefes de Seção), conforme apresentado na **Figura II.4.2-3**. O IMT pode ser ativado total ou parcialmente, conforme necessidade.





**Figura II.4.2-3 – Equipe de Gestão do incidente.**

### **II.4.2.1 - Atribuições e Responsabilidades Durante a Emergência**

Os tópicos abaixo apresentam uma listagem não exaustiva das atribuições e responsabilidades dos integrantes da EOR durante a emergência.

#### **II.4.2.1.1 – Estrutura de Resposta Inicial limitada às Unidades Marítimas**

Os **Quadros II.4.2.1.1-1 à II.4.2.1.1-3** apresentam as listagem das principais atribuições e responsabilidades dos integrantes da Estrutura de Resposta Inicial limitada às Unidades Marítimas durante a emergência. Esta listagem é orientativa e outras atribuições podem ser designadas pelos níveis hierárquicos superiores para os seus subordinados.

#### **Quadro II.4.2.1.1-1 – Principais atribuições do Comandante Inicial do Incidente (Initial Incident Commander) em incidentes limitados às Unidades Marítimas.**

| <b>Comandante Inicial do Incidente (Initial Incident Commander)</b>  |
|--|
| A principal atribuição do Comandante Inicial do Incidente é o gerenciamento das operações de forma segura e efetiva, integrando as ações das equipes envolvidas nas operações na unidade marítima com as ações das equipes de resposta ao óleo vazado no mar, além de realizar as comunicações iniciais com os órgãos oficiais e com a estrutura interna da companhia. |
| Suas funções englobam: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Avaliar continuamente os desdobramentos do cenário acidental e a efetividade das ações de resposta,</li> </ul>   |

com o propósito de acionamento da Equipe de Gestão do Incidente, caso se faça necessário;

- Preencher o Formulário ICS 201 – Relatório Inicial do Incidente;
- Manter a alta administração da Petrobras e as instituições oficiais informadas sobre o incidente;
- Avaliar os riscos de segurança e saúde às pessoas envolvidas e implantar medidas mitigadoras;
- Avaliar a sensibilidade ambiental da área;
- Estabelecer objetivos e prioridades para a resposta e assegurar o alinhamento das ações com esses objetivos;
- Assegurar suporte e recursos às ações de resposta em curso.

#### **Quadro II.4.2.1.1-2 – Principais atribuições do Controle da Fonte.**

##### **Controle da Fonte**

É responsável por todas as ações operacionais de controle da fonte na resposta ao incidente.

Suas funções englobam:

- Executar as ações sob sua responsabilidade;
- Acionar as Forças Tarefas para as ações de resposta ao incidente;
- Iniciar as medidas necessárias para interrupção do vazamento;
- Iniciar as medidas necessárias para o controle das demais consequências do incidente;
- Avaliar os riscos de segurança e saúde às pessoas envolvidas;
- Confirmar a lista de equipamentos de resposta disponíveis no local;
- Solicitar qualquer apoio adicional necessário para a resposta marítima;
- Registrar todas as ações e comunicações.

#### **Quadro II.4.2.1.1-3 – Principais atribuições de Controle de Impacto.**

##### **Controle de Impacto**

É responsável por coordenar as ações de controle e consequências do incidente.

Suas funções englobam:

- Ativar as Forças Tarefas de Limpeza e Contenção;
- Monitorar a concentração de gases tóxicos e inflamáveis estabelecendo ações para sua prevenção e controle;
- Garantir a segregação e destinação adequada dos resíduos coletados;
- Efetuar os Registros das Ações de Resposta.

#### **II.4.2.1.2 – Estrutura de Resposta Inicial em incidentes que ultrapassem os limites das Unidades Marítimas**

Nesta fase, a Resposta Inicial compreende as ações de resposta ao incidente, contemplando tanto as ações de controle da fonte quanto o controle dos impactos no mar.

As ações de controle da fonte são realizadas pela estrutura de resposta das Unidades Marítimas, de maneira similar ao descrito no item “II.4.2.1.1 – Estrutura de Resposta Inicial limitada às Unidades Marítimas”, porém coordenadas por um comandante do incidente lotado em terra, capaz de integrar as ações dentro das unidades marítimas com as ações de resposta efetuadas pelas embarcações e pelas equipes de resposta inicial em áreas costeiras.

Os **Quadros II.4.2.1.2-1 à II.4.2.1.2-6** apresentam as listagens das principais atribuições e responsabilidades dos integrantes que atuam na Resposta Inicial em incidentes que ultrapassem os limites das Unidades Marítimas. Esta listagem é orientativa e outras atribuições podem ser designadas pelos níveis hierárquicos superiores para os seus subordinados.

**Quadro II.4.2.1.2-1 – Principais atribuições do Comandante Inicial do Incidente (Incident Commander – IC) em incidentes que ultrapassam os limites das unidades marítimas.**

| <b>Comandante Inicial do Incidente (Initial Incident Commander – IC)</b>  |
|---|
| <p>A principal atribuição do Comandante Inicial do Incidente em eventos que ultrapassam os limites das unidades marítimas é o gerenciamento das operações de forma segura e efetiva, integrando as ações das equipes envolvidas nas operações das unidades marítimas com as ações das equipes de resposta ao óleo vazado no mar, além de realizar as comunicações iniciais com os órgãos oficiais e com a estrutura interna da companhia.</p>   |
| <p>Suas funções englobam:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Avaliar continuamente a evolução e potencial do cenário de emergência e a efetividade das ações de resposta, com o propósito de acionamento da Equipe de Gestão do Incidente, caso se faça necessário;</li><li>• Aprovar o Formulário ICS 201 – Relatório Inicial do Incidente;</li><li>• Manter a alta administração da Petrobras e as instituições oficiais informadas sobre o incidente;</li><li>• Avaliar os riscos de segurança e saúde às pessoas envolvidas e implantar medidas mitigadoras;</li><li>• Avaliar a sensibilidade ambiental da área;</li><li>• Estabelecer objetivos e prioridades para a resposta e assegurar o alinhamento das ações com esses objetivos;</li><li>• Assegurar suporte e recursos às ações de resposta em curso.</li></ul> |

**Quadro II.4.2.1.2-2 – Principais atribuições do Supervisor do Grupo de Controle das Ações de Resposta na Unidade Marítima.**

| <b>Supervisor do Grupo de Controle das Ações de Resposta na Unidade Marítima</b>  |
|---|
| <p>A principal atribuição do Supervisor Grupo de Controle das Ações de Resposta na Unidade Marítima é a interrupção do vazamento.</p>   |
| <p>Suas funções englobam:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Manter o Comandante do Incidente informado sobre o andamento das ações sob sua responsabilidade, assessorando-o na tomada de decisão; e</li><li>• Coordenar as ações de interrupção do vazamento e de limpeza das Unidades Marítimas.</li></ul> |

O Grupo de Controle de Ações de Respostas Ambientais – CAR – é formado por equipe multidisciplinar, contando com suporte técnico e equipe de sobrevoo de avaliação da mancha e de coordenação das operações com as embarcações de resposta. O **Quadro II.4.2.1.2-3** apresenta as principais atribuições dos componentes do Grupo de Controle de Ações de Resposta Ambientais.

**Quadro II.4.2.1.2-3 Principais atribuições do Grupo de Controle de Ações de Respostas Ambientais – CAR.**

| Supervisor do Grupo de Controle de Ações de Respostas Ambientais - CAR  |
|---|
| <p>As principais atribuições do Supervisor do Grupo de Controle de Ações de Respostas Ambientais durante a resposta inicial são evitar o espalhamento e deriva do óleo derramado, minimizando seu impacto; e coordenar a atuação das equipes iniciais de proteção de áreas vulneráveis e de fauna sensível.</p>   |
| <p>Suas funções englobam:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Manter o Comandante do Incidente informado sobre o andamento das ações sob sua responsabilidade, assessorando-o na tomada de decisão;</li><li>• Acionar embarcação(ões) de resposta;</li><li>• Avaliar inflamabilidade ou toxicidade, definindo áreas de controle para acesso seguro ao local da mancha e a segurança de trabalho nas diversas operações;</li><li>• Colocar em estado de prontidão a equipe de sobrevoo, responsável pela avaliação da mancha e pela coordenação das operações com as embarcações de resposta;</li><li>• Obter informações sobre as condições atuais e previsões meteorológicas e de correntes oceânicas para suporte à definição da estratégia de resposta e à modelagem de dispersão e deslocamento da mancha;</li><li>• Determinar a realização de dispersão mecânica em conformidade com os procedimentos descritos neste documento;</li><li>• Verificar a probabilidade de chegada de óleo em áreas vulneráveis e em áreas com concentração de fauna vulnerável considerando os resultados do Relatório de Modelagem constante no Anexo II.5.1-1;</li><li>• Informar ao Comando do Incidente a necessidade de acionamento do Plano de Proteção de Fauna e Áreas Vulneráveis (PPFAV), caso exista indicativo de contaminação da costa e/ou de fauna sensível;</li><li>• No caso de acionamento do PPFAV, proceder com a mobilização imediata de equipes e recursos para proteção de costa e fauna ou das equipes de avaliação costeira, conforme o caso;</li><li>• Coordenar a disposição adequada de resíduos gerados;</li><li>• Confirmar a lista de equipamentos de resposta disponíveis no local e se será necessária ativação da embarcação de apoio e outros recursos adicionais.</li></ul> |

**Quadro II.4.2.1.2-4 – Principais atribuições da Equipe de Sobrevoo.**

| Equipe de sobrevoo   |
|--|
| <p>A equipe tem como principal atribuição sobrevoar o local da mancha, monitorar sua deriva e orientar o posicionamento das embarcações.</p>   |
| <p>Adicionalmente tem como atribuições:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Realizar a avaliação visual das condições do óleo derramado (estado de intemperismo, dimensões e volumes estimados) conforme procedimento descrito neste documento;</li><li>• Orientar e posicionar as embarcações de resposta buscando o aumento na eficácia das operações;</li></ul> |

(continua)

**Quadro II.4.2.1.2-4 – Principais atribuições da Equipe de Sobrevoos (conclusão).**

| <b>Equipe de sobrevoos</b>  |
|---|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Realizar o registro fotográfico das condições do óleo derramado;</li> <li>• Avaliar a eficácia das operações em execução;</li> <li>• Reportar ao Supervisor do Grupo de Controle de Ações de Respostas Ambientais – CAR – propondo alterações na estratégia de resposta em execução, com base nas avaliações de campo;</li> <li>• Repassar as orientações do Supervisor do Grupo de Controle de Ações de Respostas Ambientais – CAR – para as embarcações envolvidas na operação.</li> </ul> |

**Quadro II.4.2.1.2-5 – Principais atribuições do Líder da Força-Tarefa de Resposta Costeira**

| <b>Líder da Força-Tarefa de Resposta Costeira</b>  |
|--|
| <p>A Força-Tarefa de Resposta Costeira tem como principais atribuições a coordenação inicial das ações de proteção de áreas vulneráveis e de fauna sensível.</p>   |
| <p>Adicionalmente tem como atribuições:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Se deslocar para os locais com probabilidade de chegada de óleo e coordenar a execução das operações de proteção de áreas vulneráveis em conformidade com o PPFAV;</li> <li>• Providenciar a execução das ações iniciais de monitoramento de fauna vulnerável ou contaminada para subsidiar a elaboração da estratégia de proteção e reabilitação de fauna;</li> <li>• Sempre que for encontrado um animal vivo deve ser providenciado o isolamento da área, bem como evitar ruídos nas proximidades e a aproximação de curiosos;</li> <li>• Reportar o avistamento de animais durante o trajeto e longe da área onde estão sendo realizadas as operações de resposta;</li> <li>• Reportar imediatamente o avistamento de animais em zona úmida que aparentes estar se afogando;</li> <li>• Restringir o acesso e as operações de resposta em áreas de nidificação de aves e quelônios;</li> <li>• Verificar a obstrução do orifício respiratório de mamíferos marinhos encalhados, providenciar a umidificação da sua pele e caso possível, abrir canaletas para formar uma piscina ao redor do animal;</li> <li>• Realizar o registro fotográfico das condições do óleo derramado;</li> <li>• Avaliar a eficácia das operações em execução; e</li> <li>• Reportar ao Supervisor do Grupo de Controle de Ações de Respostas Ambientais – CAR – propondo alterações na estratégia de resposta em execução, com base nas avaliações de campo.</li> </ul> |

**Quadro II.4.2.1.2-6 – Principais atribuições do responsável pela Avaliação Costeira.**

| <b>Responsável pela Avaliação Costeira</b>   |
|--|
| O responsável pela Avaliação Costeira tem como principais atribuições a avaliação da contaminação efetiva ou potencial das áreas e fauna vulneráveis; e a proposição de estratégias de resposta com base nesta avaliação.  |
| Adicionalmente tem como atribuições: <ul style="list-style-type: none"><li>• Realizar a avaliação costeira nos locais indicados pelo supervisor do Grupo de Controle de Ações de Resposta Ambientais; e</li><li>• Seguir os procedimentos de Avaliação Costeira (reconhecimento, segmentação da costa, observação, preenchimento de formulários e proposição de orientações operacionais de resposta).</li></ul> |

**II.4.2.1.3 - Estrutura de Resposta Continuada**

Uma vez que a Resposta Inicial não tenha atendido seu propósito, iniciam-se ciclos de planejamento operacional. Em virtude da dinâmica das emergências, não é simples estabelecer os critérios de se passar de uma resposta inicial para uma resposta continuada, entretanto, destacam-se a seguir alguns possíveis gatilhos:

- Tempo elevado da emergência sem resultados satisfatórios;
- Evolução rápida do cenário de emergência (ex.: Blowout);
- Necessidade de se elaborar Planos customizados, além do previsto no PEI, para o controle da emergência;
- Escassez ou necessidade de recursos adicionais não previstos na resposta inicial;
- Alta probabilidade ou efetiva chegada de óleo em áreas vulneráveis ou em áreas com presença significativa de fauna sensível;
- Evento com potencial de impacto a imagem da Petrobras;
- Indicativo de adoção de dispersão química ou queima controlada;
- Acionamento do Plano Nacional de Contingência;
- Outras situações, a critério do Comando do Incidente.

A estrutura de Resposta Continuada dá seguimento às ações e complementa os recursos da Estrutura de Resposta Inicial, com base na complexidade do incidente.

A **Equipe de Gestão do Incidente** é formada por profissionais alocados em quaisquer imóveis da Petrobras, ou mesmo por profissionais externos contratados especificamente para atuar em emergências. Estes profissionais são mobilizados pelo Comandante do Incidente conforme a necessidade e a complexidade do evento.

Neste PEI, a Equipe de Gestão do Incidente é formada preferencialmente por funcionários ligados à Petrobras, podendo contar com o suporte de outros profissionais provenientes de empresas terceirizadas especializadas no gerenciamento de emergência e na resposta operacional a derramamentos de óleo, acionadas durante o incidente.

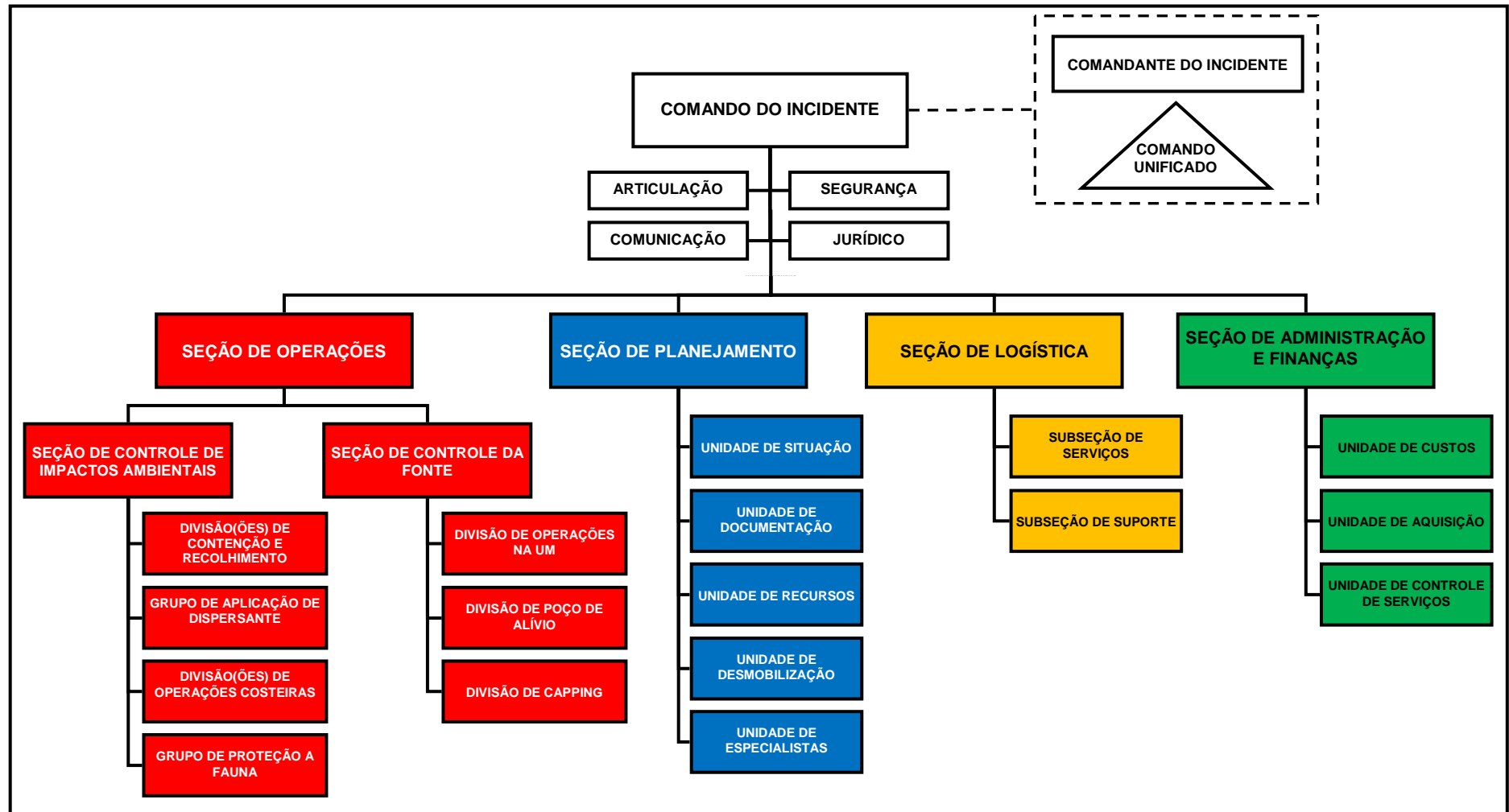
O Comando do Incidente pode ser exercido por uma única pessoa (Comandante do Incidente) ou por um Comando Unificado, composto por representantes das áreas da Petrobras envolvidas no incidente. No caso da formação de um Comando Unificado este será liderado pelo Comandante do Incidente.

As comunicações com as agências reguladoras serão realizadas através do Grupo de Acompanhamento e Avaliação (GAA) quando este estiver constituído.

O acionamento dos membros da **Equipe do Comando** e da **Equipe Geral** é responsabilidade do Comandante do Incidente. O Comandante do Incidente tem a sua disposição uma lista de contatos atualizada para realizar este acionamento.

A Figura II.4.2.1.3-1 representa um modelo de EOR para uma resposta continuada. Vale ressaltar que esta estrutura é flexível, podendo ser parcialmente acionada ou complementada, conforme as necessidades do incidente. Em especial, a Seção de Operações deve ser ajustada e definida, em função das tarefas e complexidade do incidente.





**Figura II.4.2.1.3-1** – Exemplo de Organograma da Estrutura de Gestão do Incidente.

*[Assinatura]*

Técnico Responsável

Coordenador

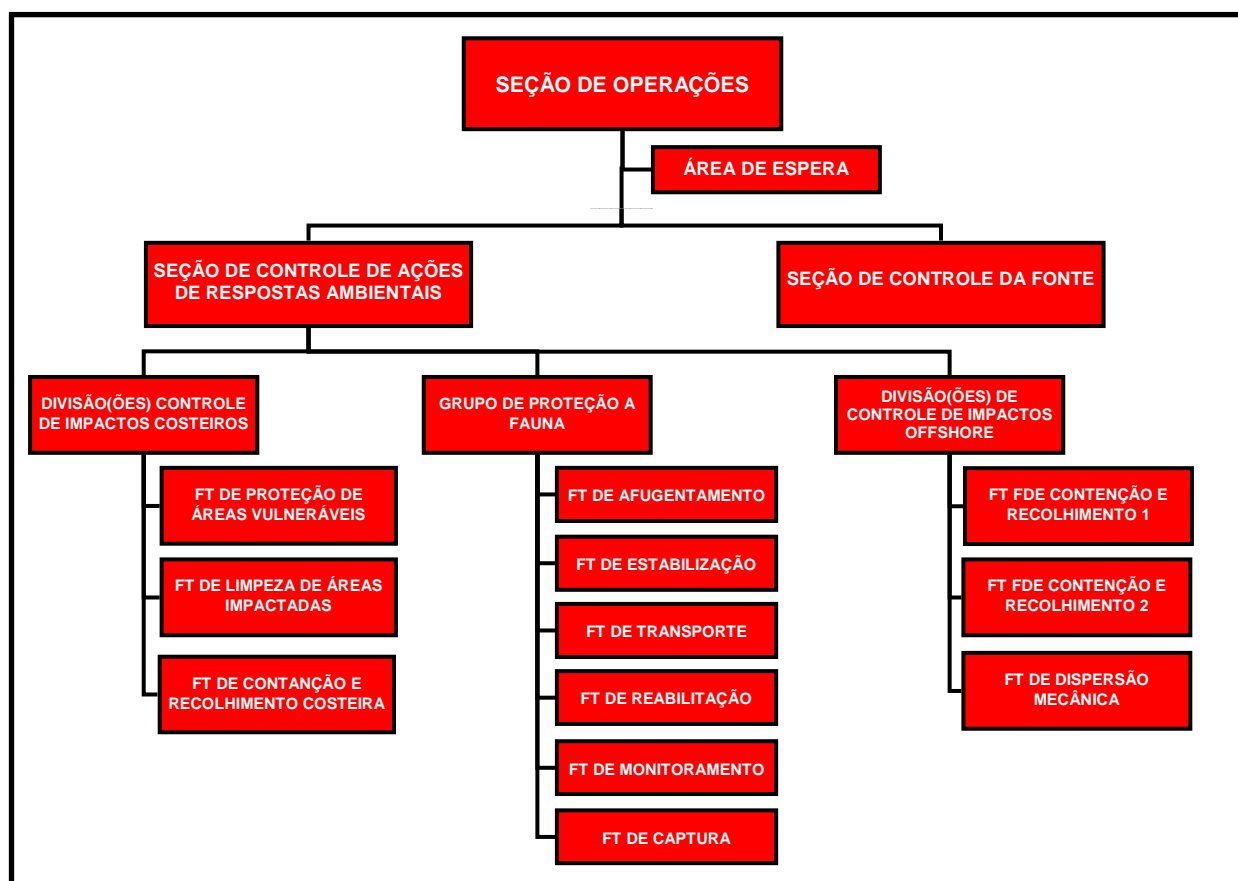
Revisão 00  
Jul/2015

Os Chefes da Seção podem definir a organização das Subseções, Divisões, Grupos e Equipes em função da complexidade do incidente. Havendo grande dispersão geográfica de atividades ou muitas subseções ativas, podem ser designados Adjuntos para assumir as funções e a autoridade do titular.

A Figura II.4.2.1.3-2 ilustra um exemplo de organização da Seção de Operações para incidentes de vazamento de óleo.

Orientações para a composição das estruturas que compõem a Seção de Operação em operações específicas são apresentadas nos respectivos procedimentos de resposta.

As tabelas II.4.2.1.3-1 à II.4.2.1.3-9 apresentam as listagem das principais atribuições e responsabilidades dos integrantes da Equipe de Gestão do Incidente durante a emergência. Esta listagem é orientativa e outras atribuições podem ser designadas pelos níveis hierárquicos superiores para os seus subordinados.



**Figura II.3.3.1.3-1 – Exemplo de Organograma da Estrutura de Gestão do Incidente**

**Tabela II.4.2.1.3-1 – Principais atribuições do Comandante do Incidente.**

| <b>Comandante do Incidente (Incident Commander - IC)</b>   |
|--|
| <ul style="list-style-type: none"><li>• Possui a responsabilidade de gerenciar a resposta ao incidente, aprovando ativação de funções na EOR. Adicionalmente tem como atribuições:</li><li>• Acompanhar o incidente e analisar o potencial de evolução do incidente;</li><li>• Estabelecer objetivos e prioridades para Gestão de Emergência;</li><li>• Convocar os membros da Equipe de Gestão do Incidente, conforme a necessidade;</li><li>• Aprovar o Plano de Ação do Incidente;</li><li>• Aprovar os comunicados para o envio de informações apropriadas para a mídia, público interno e público externo;</li><li>• Aprovar o plano de desmobilização;</li><li>• Realizar a interface com a administração da Petrobras; e</li><li>• Liderar o Comando Unificado, caso este tenha sido instalado.</li></ul> |

**Tabela II.4.2.1.3-2 – Principais atribuições do Assessor de Segurança.**

| <b>Assessor de Segurança (Safety Officer - SOFR)</b>  |
|---|
| <ul style="list-style-type: none"><li>• Auxiliar os responsáveis pelas operações e fornecer soluções aos problemas de segurança que ocorram durante a resposta ao incidente;</li><li>• Informar ao Comando do Incidente sobre as questões e preocupação de segurança;</li><li>• Preparar, atualizar e distribuir o Plano de Segurança para todos os envolvidos no atendimento ao incidente;</li><li>• Designar equipe e controlar a organização de segurança do incidente;</li><li>• Realizar a investigação de acidentes que ocorram durante o atendimento ao incidente; e</li><li>• Preparar os registros de segurança.</li></ul> |

***Tabela II.4.2.1.3-3 – Principais atribuições do Assessor de Articulação.***

| <b>Assessor de Articulação (Liaison Officer - LOFR)</b>   |
|---|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificar os representantes das agências e órgãos reguladores, seus dados e localização;</li> <li>• Organizar e gerenciar todas as comunicações institucionais relacionadas com agências e órgãos oficiais;</li> <li>• Monitorar operações e progresso do incidente para identificar problemas existentes ou potenciais;</li> <li>• Preparar e fornecer diariamente relatório para o Grupo de Acompanhamento e Avaliação (GAA) do Plano Nacional de Contingência, utilizando o formulário ICS-209 como base ou mesmo como modelo, contemplando minimamente: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Descrição da situação atual do incidente, informando se controlado ou não;</li> <li>○ Volume vazado ao ambiente, detalhando os métodos utilizados para a estimativa;</li> <li>○ Estimativa do volume que ainda possa vir a ser descarregado;</li> <li>○ Posição, dimensões e demais características da mancha e do óleo vazado, indicando o horário e data da observação;</li> <li>○ Estimativa da deriva da mancha para os próximos dias, com base em modelagens e na observação direta;</li> <li>○ Listagem de áreas afetadas;</li> <li>○ Descrição das medidas adotadas e planejadas;</li> <li>○ Listagem de recursos materiais e humanos mobilizados;</li> <li>○ Listagem de recursos adicionais; e</li> <li>○ Documentação fotográfica e videográfica comprobatória das informações prestadas.</li> </ul> </li> <li>• Durante as reuniões do ciclo de planejamento operacional, avaliar as questões de relacionamento com órgãos e instituições oficiais.</li> </ul> |

***Tabela II.4.2.1.3-4 – Principais atribuições do Assessor de Comunicação.***

| <b>Assessor de Comunicação (Public Information Officer - PIO)</b>  |
|--|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Elaborar e encaminhar todas as informações relativas ao acidente para o público e para a mídia;</li> <li>• Coletar informações atualizadas sobre a emergência publicadas na imprensa, disponibilizando-as ao Comando do Incidente;</li> <li>• Estabelecer uma central de informações para público externo e interno;</li> <li>• Elaborar a estratégia e plano de relação com mídia e com o público; e</li> <li>• Desenvolver material para divulgação.</li> </ul> |

**Tabela II.4.2.1.3-5 – Principais atribuições do Assessor Jurídico.**

| <b>Assessor Jurídico (Legal Officer)</b>   |
|--|
| <ul style="list-style-type: none"><li>• Prestar apoio jurídico durante o atendimento ao incidente;</li><li>• Durante as reuniões do ciclo de planejamento, garantir a consideração de aspectos jurídicos;</li><li>• Realizar a articulação com oficiais de justiça e outras autoridades judiciais;</li><li>• Esclarecer as eventuais implicações jurídicas das decisões tomadas no curso do atendimento ao incidente;</li><li>• Apoiar na elaboração e orientação de comunicados e documentos a serem expedidos para a imprensa, comunidades e demais partes interessadas.</li></ul> |

**Tabela II.4.2.1.3-6 – Principais atribuições do Chefe da Seção de Operações.**

| <b>Chefe da Seção de Operações (Operations Section Chief - OSC)</b>   |
|---|
| <ul style="list-style-type: none"><li>• Elaborar as estratégias de resposta, com base nos objetivos definidos pelo Comando;</li><li>• Acompanhar e apoiar as ações de resposta em curso;</li><li>• Participar da elaboração do Plano de Ação do Incidente (IAP);</li><li>• Receber informações sobre as operações de resposta local, fornecendo insumos para o Comando do Incidente e demais membros da Equipe de Gestão do Incidente;</li><li>• Estabelecer a estrutura de resposta sob seu comando.</li></ul> |

**Tabela II.4.2.1.3-7 – Principais atribuições do Chefe da Seção de Planejamento.**

| <b>Chefe da Seção de Planejamento (Planning Section Chief - PSC)</b>   |
|--|
| <ul style="list-style-type: none"><li>• Ser o facilitador do Ciclo de Planejamento Operacional (ciclo P) na resposta continuada, apoiando os demais integrantes da EOR na metodologia ICS;</li><li>• Monitorar a situação atual do Incidente e fornecer informações ao Comandante do Incidente e para a Equipe de Gestão do Incidente;</li><li>• Identificar a necessidade de especialistas técnicos no suporte ao incidente;</li><li>• Coordenar e assegurar as atividades das funções sob seu comando.</li></ul> |

**Tabela II.4.2.1.3-8 – Principais atribuições do Chefe da Seção de Logística.**

| <b>Chefe da Seção de Logística (Logistics Section Chief - LSC)</b>   |
|--|
| <ul style="list-style-type: none"><li>• Prover recursos humanos, materiais e suprimentos necessários para montar e manter a operação de resposta ao incidente;</li><li>• Prover serviços necessários para assegurar a execução da operação de resposta ao incidente.</li></ul> |

**Tabela II.4.2.1.3-9 – Principais atribuições do Chefe da Seção de Finanças.**

| <b>Chefe da Seção de Finanças (Finance Section Chief - FSC)</b>  |
|--|
| Gerenciar e supervisionar todos os aspectos administrativos e financeiros da operação de resposta ao incidente, incluindo contabilidade, processamento de faturas, controle de custos, seguros, indenizações, criação de Centro de Custo para alocação de custos e relatórios financeiros. |

### **II.4.2.2 - Mobilização da EOR**

Os membros da Estrutura de Resposta Inicial a bordo das Unidades Marítimas estão de prontidão no local e são mobilizados imediatamente pelo Comandante Inicial do Incidente. Os demais membros da Estrutura Organizacional de Resposta Inicial são comunicados segundo o fluxo de comunicações apresentado no item II.4.1 desta Seção.

Os responsáveis por assumir a função de Comandante do Incidente fora das Unidades Marítimas estão disponíveis continuamente para o atendimento. O Comandante do Incidente tem condições de coordenar as operações imediatamente após o recebimento da comunicação inicial. Em menos de 1 hora o Comandante do Incidente pode se deslocar para o Posto de Comando, localizado no município de Vitória.

Os demais membros da Equipe de Gestão do Incidente são mobilizados pelo Comandante do Incidente ou pelos seus subordinados após a avaliação inicial. A decisão pelo escalonamento ou pela redução da Estrutura Organizacional de Resposta deve se basear no cenário e no potencial de evolução do incidente.

O Supervisor do Grupo de Controle de Ações de Respostas Ambientais – CAR – permanece em prontidão continuamente na Base de Operações da CAR. Após a comunicação do incidente, o Supervisor do Grupo CAR inicia a mobilização de recursos humanos e materiais considerando:

- Comunicação e deslocamento da equipe de sobrevoos para o aeroporto e programação de voo para o local do incidente; e
- Comunicação e acionamento da embarcação dedicada mais próxima ao incidente.

Esta mobilização inicial tem caráter preventivo e visa reduzir o tempo de atendimento. A confirmação do incidente junto as Unidades Marítimas é realizada, prioritariamente, pelo Comandante do Incidente, ou por pessoa designada por este.

Após a EOR confirmar a procedência do alerta inicial ou na impossibilidade desta confirmação, é definida a realização de sobrevoos para o local da ocorrência. Caso o alerta seja improcedente, o Comando do Incidente desmobiliza a EOR.

A equipe de sobrevoos pode ser mobilizada em horários compatíveis com a possibilidade de voos para o local do incidente (período diurno e condições

climáticas seguras). Os responsáveis por assumir prioritariamente esta função ficam em prontidão nas proximidades dos aeroportos de atendimento. Outros profissionais distribuídos nas demais bases da Petrobras que atendem a capacitação necessária podem ser mobilizados para complementar a capacidade de coordenação das operações. Nas condições em que não for possível a realização de sobrevoos a coordenação das embarcações é exercida remotamente pelo Supervisor do Grupo de Controle de Ações de Respostas Ambientais – CAR.

O Supervisor do Grupo de Controle de Ações de Resposta Ambientais – CAR – também realiza a mobilização das Forças-Tarefa de Resposta Costeira e/ou dos responsáveis pela Avaliação Costeira, conforme os resultados da previsão de comportamento e deriva do óleo.

Em função do cenário acidental, o Supervisor do Grupo CAR pode mobilizar a equipe inicial responsável pela proteção e limpeza de fauna e áreas vulneráveis. A localização e o regime de prontidão destas equipes são descritas nos procedimentos para proteção e limpeza de fauna e áreas vulneráveis e seus anexos.

Os tempos de mobilização, por local de atendimento, das Equipes responsáveis pela execução das ações de proteção e limpeza da costa, bem como da proteção e reabilitação de fauna são descritos no “**Anexo II.5.4-1-Plano de Proteção à Fauna e Áreas Vulneráveis**”.

Os demais membros da Equipe de Gestão do Incidente são mobilizados pelo Comandante do Incidente ou pelos seus subordinados após a avaliação inicial. A decisão pelo escalonamento ou pela redução da Estrutura Organizacional de Resposta deve se basear no cenário e no potencial de evolução do incidente.

Em situações em que seja necessário garantir a continuidade das ações por períodos prolongados, é feito o remanejamento do regime de trabalho das pessoas envolvidas e são mobilizados funcionários de outros setores da empresa, de tal modo que sejam garantidas a disponibilidade e a prontidão das equipes e não haja descontinuidade no atendimento até que a emergência seja encerrada.





## **II.5 –PROCEDIMENTOS PARA AÇÕES DE RESPOSTA**

Os procedimentos descritos a seguir são adotados em caso de derramamento de óleo diesel/hidráulico/lubrificante ou água oleosa no mar durante a resposta inicial. Depois de estabelecida a Estrutura de Gestão do Incidente para a resposta continuada, os procedimentos aqui descritos podem ser substituídos pelo conteúdo dos Planos de Ação do Incidente (IAP) elaborados durante os ciclos de planejamento operacional.

### **II.5.1 - Ações de resposta comuns a todos os incidentes de vazamento de óleo.**

O **Quadro II.5.1-1** descreve as ações de resposta durante a resposta inicial comuns a todos os incidentes de vazamento de óleo diesel/hidráulico/lubrificante ou água oleosa.

#### **Quadro II.5.1-1 - Ações de resposta comuns a todos os incidentes de vazamento de óleo.**

**Cabe ao o Supervisor (no caso das Unidades de Cação) e/ou Gerente da Unidade Marítima (no caso da Unidade de Perfuração):**

1. Após constatação de óleo no mar (proveniente de sua unidade ou não), comunicar a EOR através da Central de Atendimento a Emergências pelo ramal de emergência 8800 ou telefone externo 0800-039-5005).
2. Designar pessoa para efetuar os registros de todas as informações relativas às ações de resposta, conforme Formulário ICS 201– Relatório Inicial do Incidente
3. Comunicar o encerramento da emergência a bordo ao Comandante do Incidente da EOR.

**Cabe ao Comandante do Incidente:**

1. Acompanhar continuamente o desenrolar das ações de resposta;
2. Comunicar o incidente à Alta Administração da Petrobras e às instituições oficiais;
3. Aprovar o formulário ICS 201 – Relatório Inicial do Incidente;
4. Avaliar a necessidade de acionamento da Equipe de Gestão do Incidente para Resposta Continuada, proporcional e focada no cenário vigente.
5. No caso de acionamento da Equipe de Gestão do Incidente para Resposta Continuada, encerrar e assinar o formulário ICS 201 e realizar a transferência de comando para o próximo Comandante do Incidente;
6. Encaminhar relatório final ao órgão ambiental competente, no prazo de 30 dias.

(continua)

**Quadro II.5.1-1 - Ações de resposta comuns a todos os incidentes de vazamento de óleo. (final)****Cabe ao Supervisor do Grupo de Controle das Ações de Respostas Ambientais – CAR**

1. Avaliar o volume de óleo vazado e o potencial de vazamento de óleo e mobilizar a capacidade de resposta necessária.
2. Colocar em estado de prontidão a equipe responsável pelo sobrevoo de avaliação do óleo derramado e coordenação das operações com as embarcações de resposta após o recebimento da comunicação inicial da CAE;
3. Avaliar continuamente o andamento, a eficácia e a suficiência das ações de resposta empregadas na resposta inicial. Reportar imediatamente ao Comandante do Incidente qualquer situação que indique ineficácia ou insuficiência das ações empregadas;
4. Avaliar o volume de óleo remanescente na superfície do mar e verificar a probabilidade e o tempo de chegada de óleo em áreas vulneráveis e/ou em áreas com concentração de fauna, utilizando como base o **Anexo II.5.1-1 – Relatório de Modelagem** para a desativação das Plataformas de Cação e a Seção II.3 – Identificação das Hipóteses Acidentais. Indicar a possibilidade de chegada de óleo diesel/hidráulico/lubrificante ou água oleosa em áreas vulneráveis para o Comando do Incidente;
5. Assessorar tecnicamente o Comandante do Incidente nas tomadas de decisões.

**Cabe ao Supervisor do Grupo de Controle da Fonte**

1. Adotar as ações de interrupção de descarga descritas neste PEI e manter o Comandante do Incidente informado a respeito do desenrolar das ações de resposta;
2. Indicar imediatamente ao Comandante do Incidente qualquer dificuldade no controle da fonte.

**II.5.2 - Procedimentos para interrupção do derramamento**

São descritos nesta seção os procedimentos para interromper a descarga de óleo causada pelas hipóteses acidentais identificadas na Seção II.3. Se o derramamento de óleo diesel/lubrificante/hidráulico ou água oleosa se limitar às instalações da embarcação de apoio ou da BGL, os Comandantes das mesmas deverão ativar os respectivos planos SOPEP imediatamente após o recebimento do alerta de vazamento.

**Quadro II.5.2-1 Procedimentos para interrupção da descarga de óleo.**

1. Todas as pessoas envolvidas na execução das ações previstas nos procedimentos para interrupção da descarga de óleo diesel/hidráulico/lubrificante ou água oleosa na área operacional devem fazer uso do Equipamento de Proteção Individual - EPI, composto no mínimo de capacete, luvas, calçado e óculos de segurança;
2. Todas as válvulas de acionamento remoto ou que tenham função de interromper automaticamente a descarga de óleo diesel/hidráulico/lubrificante ou água oleosa em caso de incidentes de poluição são do tipo "falha segura", o que significa que, em se perdendo a capacidade de comando, a válvula assume imediatamente a posição considerada como mais segura;
3. A seguir são apresentados os procedimentos operacionais para interrupção da descarga de óleo diesel/lubrificante/hidráulico ou água oleosa, que serão executados sob responsabilidade do Controle da Fonte Local.

**Quadro II.5.2-2- Procedimento para interrupção da descarga de óleo diesel oriundo dos tanques de estocagem de óleo diesel e linhas de bombes até os diversos consumidores.**

|   |
|---|
| <p><b>Hipótese Acidental nº 01 Descarga inferior a 4 m<sup>3</sup>,</b><br/><b>Hipótese Acidental nº 02 Descarga de 20,5 m<sup>3</sup>,</b><br/><b>Hipótese Acidental nº 09 Descarga inferior a 8 m<sup>3</sup> e</b><br/><b>Hipótese Acidental nº 10 Descarga de 102,86 m<sup>3</sup></b></p>  |
| <ol style="list-style-type: none"><li>1. O operador ao perceber ou receber informação de detecção visual deve desligar as bombas de transferência, fechar as válvulas de saída dos tanques e as válvulas a jusante do ponto de ruptura evitando o refluxo de óleo diesel dos usuários;</li><li>2. A Equipe de Controle da Fonte, se possível, realiza transferência do óleo diesel para outros tanques;</li><li>3. O operador da sala de controle comunica o incidente ao Supervisor (no caso das Unidades de Cação) e/ou Gerente da Unidade Marítima (no caso da Unidade de Perfuração), que avalia a sua extensão, supervisionando as ações da Equipe de Controle da Fonte.</li></ol> |

**Quadro II.5.2-3- Procedimento para interrupção da descarga de lubrificante/hidráulico oriundo dos tanques de estocagem e linhas de bombes até os diversos consumidores.**

|  |
|--|
| <p><b>Hipótese Acidental nº 11 Descarga inferior a 1 m<sup>3</sup> e</b><br/><b>Hipótese Acidental nº 12 Descarga inferior a 8 m<sup>3</sup></b></p>   |
| <ol style="list-style-type: none"><li>1. O operador ao perceber ou receber informação de detecção visual deve desligar as bombas de transferência, fechar as válvulas de saída dos tanques e as válvulas a jusante do ponto de ruptura evitando o refluxo de óleo diesel dos usuários;</li><li>2. A Equipe de Controle da Fonte, se possível, realiza transferência do óleo diesel para outros tanques;</li><li>3. O operador da sala de controle comunica o incidente ao Gerente da Unidade Marítima de Perfuração, que avalia a sua extensão, supervisionando as ações da Equipe de Controle da Fonte.</li></ol> |

**Quadro II.5.2-4 - Procedimento para interrupção da descarga de óleo diesel devido a ruptura de mangotes, tubulações e válvulas ou devido a transbordamento de tanques durante a transferência de óleo diesel do barco de apoio para as Unidades Marítimas.**

|  |
|--|
| <p><b>Hipótese Acidental nº 03 Descarga inferior a 5 m<sup>3</sup> e</b><br/><b>Hipótese Acidental nº 19 Descarga inferior a 5 m<sup>3</sup></b></p>   |
| <ol style="list-style-type: none"><li>1. O responsável pelo acompanhamento da operação, ao observar o vazamento, alerta, via rádio VHF, a tripulação da embarcação que está fornecendo diesel a Unidade Marítima e determina a interrupção imediata do bombeio e drenagem do mangote para o tanque da embarcação ou outro recipiente;</li><li>2. O responsável pela operação fecha a válvula da linha de recebimento de diesel e comunica, via rádio, o incidente à sala de controle;</li><li>3. O Operador da sala de controle aciona o Supervisor (no caso das Unidades de Cação) e/ou Gerente da Unidade Marítima (no caso da Unidade de Perfuração).</li></ol> |

**Quadro II.5.2-5- Procedimento para interrupção de liberação água oleosa na planta de produção.**

| <b>Hipótese Acidental nº 22 Descarga inferior a 8 m³</b>   |
|--|
| <ol style="list-style-type: none"> <li>1. O operador ao perceber ou receber informação de liberação de água oleosa alerta o Supervisor da UM e confirma as ações de bloqueio automático, que se iniciam com o fechamento das válvulas de emergência;</li> <li>2. Caso o processo automático de bloqueio das válvulas SDV não aconteça, o operador da sala de controle fecha as válvulas através das chaves de comando manual;</li> <li>3. O Supervisor da UM adota as ações previstas para o derramamento fora dos limites da UM", descritos neste Plano.</li> </ol> |

**Quadro II.5.2-6- Procedimento para interrupção de descarga de Água Oleosa no sistema de tratamento e descarte de efluentes (drenagem de águas oleosas) da Unidade Marítima de Perfuração.**

| <b>Hipóteses Acidentais nº 13 Descarga inferior a 8 m³ e</b><br><b>Hipóteses Acidentais nº 14 Descarga de 8 a 70,75 m³</b>  |
|---|
| <ol style="list-style-type: none"> <li>1. O operador da sala de controle, ao receber informação de detecção visual ou sonoro, ao observar os alarmes, alerta, via rádio, a equipe de operação e confirma as ações de bloqueio automático, que se iniciam a partir da atuação do alarme de desenquadramento de TOG da água descartada, desencadeando a abertura de válvula automática que direcionará o efluente para os tanques SLOP.</li> <li>2. Caso a abertura automática da válvula que direciona o efluente para os tanques SLOP falhar, a abertura da mesma será feita de modo manual.</li> </ol> |

**Quadro II.5.2-7- Procedimento para interrupção de liberação água oleosa nos dutos de transferência.**

| <b>Hipótese Acidental nº 23 Descarga de 164 m³</b>   |
|--|
| <ol style="list-style-type: none"> <li>1. O operador da sala de controle ao receber informação de detecção visual ou observar queda na pressão deve interromper imediatamente a operação de bombeio da água oleosa bloqueando a válvula;</li> <li>2. O operador da sala de controle comunica o evento ao Supervisor da UM, que avalia a sua extensão, coordenando as ações de parada de emergência.</li> <li>3. O Supervisor da UM adota as ações previstas no "Procedimento para contenção do derramamento fora dos limites da UM", descritos neste Plano.</li> </ol> |

## **II.5.3 - Procedimento para contenção e recolhimento do derramamento de óleo**

### **II.5.3.1 – Procedimentos para Contenção e recolhimento de óleo a bordo das unidades marítimas**

O **Quadro II.5.3.1-1** apresenta as ações para contenção e recolhimento de óleo a serem seguidas pelas equipes das Plataformas de Cação e da Unidade Marítima de Perfuração em caso de vazamentos a bordo destas unidades.

#### **Quadro II.5.3.1-1- Procedimento para contenção e recolhimento de óleo diesel/hidráulico/lubrificante e água oleosa na área interna das Unidades Marítimas.**

Cabe a Força Tarefa de Limpeza e Contenção:

1. Em caso de derramamento de óleo diesel ou água oleosa na área interna das Unidades Marítimas, em porões, área delimitada por barreiras ou em bandejas, transferir para tambores utilizando-se o método mais prático disponível;
2. Cercar o óleo diesel/hidráulico/lubrificante ou água oleosa remanescente com material absorvente;
3. Espalhar material absorvente sobre o derrame de óleo diesel/hidráulico/lubrificante ou água oleosa para evitar que o produto escoe e se espalhe por uma área maior e, conseqüentemente, para o mar;
4. Remover o material absorvente e o diesel/hidráulico/lubrificante ou água oleosa por meio de pás e acondicioná-lo em tambores de 200 litros, preferencialmente metálicos, pintados na cor cinza, possuindo uma tarja na cor preta, com a inscrição - RESÍDUO CONTAMINADO COM ÓLEO. Os tambores devem possuir tampa e cinta metálica, para o seu fechamento;
5. Cobrir, então, a área afetada com estopa, trapo ou absorvente orgânico;
6. Remover este material por meio de pás e armazenar da maneira descrita no item anterior;
7. Encaminhar os tambores devidamente lacrados e identificados conforme as orientações do Manual de Gerenciamento de Resíduos – MGR;

**Nas etapas acima, utilizar os recursos disponíveis nos kits SOPEP.**

O “**Anexo 5.3.1-1 – Equipamentos e Materiais de Resposta**”, apresenta a relação e o quantitativo dos Kits SOPEP existentes nas Unidades Marítimas.

### II.5.3.2 - Procedimentos para contenção e recolhimento do derramamento fora das Unidades Marítimas

#### **Cabe ao Comandante Inicial do Incidente – Fora da UM.**

1. Avaliar a necessidade de acionamento da Estrutura de Gestão do Incidente caso se verifique a insuficiência e a ineficácia das operações de contenção e recolhimento.

#### **Cabe ao Supervisor do Grupo de Controle de Ações de Respostas Ambientais**

1. Avaliar o volume de óleo vazado e o potencial de vazamento de óleo e mobilizar a capacidade de resposta necessária, representada pelas embarcações de resposta e embarcações de apoio disponíveis, descritas no Anexo II.5.3-2 – Dimensionamento, Estratégia e Tempos de Resposta.
2. Avaliar a capacidade de realização das operações de contenção e recolhimento com segurança frente às condições climáticas existentes e futuras. Utilizar como parâmetros de referência o quadro abaixo:

| Intensidade de Vento (nós) | Intensidade de Corrente (nós) | Altura de onda (m) |
|----------------------------|-------------------------------|--------------------|
| 20 - 25                    | 2 - 3                         | 3                  |

3. Utilizar os resultados do modelo de previsão do comportamento e deriva de óleo para orientar o posicionamento das embarcações e a realização de voos de monitoramento.
4. Mobilizar o seu delegado para realizar voo de avaliação e coordenação das operações de contenção e recolhimento.
5. Reavaliar continuamente a suficiência e capacidade dos recursos de contenção e recolhimento, com base nas informações enviadas pelas embarcações de resposta, pelo seu delegado, pelo Comando do Incidente e pela Unidade Marítima.
6. Sinalizar, a qualquer momento, ao Comando do Incidente sobre a insuficiência (volume de óleo) ou a incapacidade (condições climáticas, problemas técnicos etc) de conter e recolher o óleo vazado com os recursos disponíveis.

#### **Cabe a Equipe de Sobrevo**

1. Se apresentar para embarque na aeronave com maior celeridade possível, portando todos os equipamentos necessários para a coordenação das operações com as embarcações e para realização da avaliação aérea.
2. Manter o seu superior informado sobre o seu voo (horário de decolagem horário estimado de chegada, autonomia de voo etc), informando imediatamente quaisquer dificuldades.
3. Antes da decolagem, realizar briefing com a tripulação da aeronave a respeito dos objetivos do voo e forma de atuação.
4. Realizar avaliação das condições da mancha conforme procedimento descrito no item II.5.7 - Procedimento para monitoramento da mancha de óleo derramado.
5. Organizar as embarcações em formações, definindo líderes por formação ou por conjunto de formações.
6. Orientar as formações de forma que estas se posicionem de forma favorável para a realização da contenção e recolhimento das porções mais concentradas de óleo.
7. Verificar existência de dificuldades e necessidades com os líderes designados nas embarcações.
8. Manter contato frequente com o Supervisor do Grupo de Controle de Ações de Respostas Ambientais (CAR) a respeito das suas atividades e do andamento das operações de contenção e recolhimento.

***Cabe aos Comandantes das Embarcações de Resposta***

1. Se deslocar em direção ao óleo vazado, seguindo as orientações do Supervisor do Grupo de Controle de Ações de Respostas Ambientais (CAR) ou pessoa por ele delegada. Durante este deslocamento deverão ser ativados os sistemas de monitoramento de óleo derramado e sensores de gases.
2. Avaliar a existência de condições climáticas seguras para a realização das operações de contenção e recolhimento.
3. Após sua designação como líder, realizar briefing da operação com a sua tripulação e com os comandantes das demais embarcações sob seu comando, definindo frequência de comunicação, velocidade, aspectos de segurança, monitoramento de fauna nas proximidades etc.
4. Realizar o lançamento das barreiras de contenção em conformidade com as orientações do fabricante, com o leiaute da embarcação, com as condições ambientais e com o definido no briefing de segurança.
5. Realizar a contenção do óleo seguindo as orientações do Supervisor do Grupo de Controle de Ações de Respostas Ambientais (CAR), ou com o auxílio dos sistemas de monitoramento de óleo derramado, na ausência de orientações enviadas pelo voo de monitoramento.
6. Lançar e posicionar o recolhedor em locais com concentração de óleo. Realizar o recolhimento do óleo buscando a maior eficiência, podendo interromper o recolhimento enquanto o óleo se concentra.
7. Monitorar o volume de água-óleo recolhido e volume de tanque disponível. Repassar esta informação ao Supervisor do Grupo de Controle de Ações de Respostas Ambientais (CAR) sempre que solicitado e informar quando a tancagem estiver completa.
8. Proceder com o recolhimento de barreiras e recolhedores após término das operações e somente quando autorizado pelo Supervisor do Grupo de Controle de Ações de Respostas Ambientais (CAR).
9. É dever do líder das embarcações suspender as operações caso constate alguma condição insegura para a embarcação, tripulantes, fauna ou instalação próxima. A causa da condição insegura deve ser registrada e informada imediatamente ao Supervisor do Grupo de Controle de Ações de Respostas Ambientais (CAR) ou seu delegado.
10. Informar ao Supervisor do Grupo de Controle de Ações de Respostas Ambientais (CAR) a respeito de qualquer dificuldade ou necessidade observada ou prevista para realização das operações de contenção e recolhimento.

***II.5.4 - Procedimento para proteção das áreas sensíveis e da fauna***

Os procedimentos para proteção das áreas sensíveis e da fauna são apresentados no **Anexo II.5.4-1** - Plano de Proteção a Fauna e Áreas Vulneráveis. Em função dos tempos de toque mínimos e dos tempos estimados para resposta são apresentados procedimentos mais detalhados ou mais genéricos. O detalhamento dos procedimentos é apresentado no Plano de Ação do Incidente com base no cenário factual do incidente.



### ***II.5.5 - Procedimento para limpeza das áreas atingidas***

Os procedimentos para limpeza das áreas atingidas são apresentados no **Anexo II.5.4-1** - Plano de Proteção a Fauna e Áreas Vulneráveis. Em função dos tempos de toque mínimos e dos tempos estimados para resposta são apresentados procedimentos mais detalhados ou mais genéricos. O detalhamento dos procedimentos é apresentado no Plano de Ação do Incidente com base no cenário factual do incidente.

### ***II.5.6 - Procedimento para coleta e disposição de resíduos gerados***

#### ***II.5.6.1 - Procedimento para coleta e disposição de resíduos gerados a bordo da Unidade Marítima***

##### ***Quadro II.5.6-1 – Coleta e disposição de resíduos a bordo da Unidade Marítima***

Cabe Força Tarefa de Limpeza e Contenção:

1. Providenciar o acondicionamento em sacos plásticos e em tambores, de todo material impregnado com óleo (areia, serragem, mantas absorventes etc.), proveniente das operações de contenção e recolhimento;
2. Identificar os tambores, com indicação da origem e do conteúdo;
3. Providenciar o armazenamento temporário dos tambores a bordo da Unidade Marítima

Cabe ao Supervisor das Unidades Marítimas de Cação ou ao Gerente da Unidade Marítima de Perfuração:

1. Cadastrar o resíduo no SIGRE – Sistema Integrado de Gerenciamento de Resíduos;
2. Providenciar o desembarque dos tambores conforme orientações contidas no Manual de Gerenciamento de Resíduos – MGR;
3. Assegurar que a Ficha de Controle de Disposição de Resíduos – FCDR, gerada pelo SIGRE, acompanhe o resíduo até a sua disposição final.

#### ***II.5.6.2 - Procedimento para coleta e disposição de resíduos gerados nas operações costeiras***

##### ***Quadro II.6.2-1 - Coleta e disposição de resíduos gerados nas operações costeiras.***

Os procedimentos para coleta e disposição de resíduos gerados nas operações costeiras são apresentados no **Anexo II.5.4-1** – Plano de Proteção a Fauna e Áreas Vulneráveis.

O detalhamento dos procedimentos para coleta e disposição de resíduos é apresentado no Plano de Ação do Incidente com base no cenário factual do incidente.



### *II.5.6.3 - Procedimento para coleta e disposição de resíduos gerados fora da Unidade Marítima (água oleosa)*

#### **Quadro II.6.3-1 - Coleta e disposição de resíduos gerados fora da Unidade Marítima.**

**Cabe ao Comandante do Incidente:**

1. Avaliar o volume de água oleosa recolhida ou potencialmente recolhível e acionar a Estrutura de Gestão do Incidente caso estes ultrapassem a capacidade de armazenamento temporário disponível nas embarcações de resposta mobilizadas.
2. Providenciar a destinação final da água oleosa recolhida.

**Cabe ao Supervisor do Grupo de Controle de Ações de Respostas Ambientais:**

1. Acompanhar o volume real e potencial de água oleosa recolhida e a capacidade de armazenamento temporária disponível nas embarcações de resposta mobilizadas.
2. Manter o Comandante do Incidente informado destes volumes.
3. Planejar o escoamento de água oleosa considerando as seguintes alternativas e ações:
  - Navio Aliviador a serviço da PETROBRAS, operando para o ABASTECIMENTO: programar o deslocamento desta embarcação para a área da emergência.
  - Unidade Marítima de Produção FPSO Cidade de Vitória: contatar a unidade para verificar capacidade de recebimento disponível e providenciar o deslocamento das embarcações (somente para o caso de embarcações tipo ORSV)
  - Caminhões tanque: em função do tipo de embarcação envolvida e volume a ser disposto, verificar a disponibilidade e caminhões tanque e porto de apoio e posteriormente deslocar as embarcações para o local
  - Balsas: em função do tipo de embarcação envolvida e volume a ser disposto, verificar a disponibilidade de balsas e local adequado (abrigado) e posteriormente deslocar as embarcações para o local
4. Providenciar o acompanhamento da transferência de água oleosa por pessoa delegada.

**Cabe aos Comandantes das Embarcações de Resposta:**

1. Manter o seu superior (CAR) informado a respeito do volume de água oleosa recolhida e da capacidade de armazenamento temporária disponível.
2. Seguir as orientações do Supervisor do Grupo de Controle de Ações de Respostas Ambientais (CAR) para realizar a transferência de água oleosa.
3. Previamente ao início da operação de transferência, entrar em contato com o responsável da instalação / recurso que irá receber a água oleosa, para definir detalhes operacionais, como horário, vazão, pressão, local, tipo de conexão, frequência de rádio, condições de segurança etc.
4. Antes da transferência, verificar as condições de bombas, mangotes, conexões e estabilidade das embarcações envolvidas.
5. Estabelecer plano de carregamento/descarregamento.
6. Realizar briefing de operação com a tripulação envolvida, incluindo resposta a vazamentos.
7. Manter equipe para resposta a vazamento de prontidão e bem como o kit SOPEP ou similar.
8. Demandar o uso de EPI
9. Bujonar embornais.
10. Verificar suspiros dos tanques e alarmes de nível alto nos tanques.

11. Suspender a operação caso se manifeste qualquer condição insegura.
12. Monitorar as condições climáticas durante a transferência.
13. Tamponar os mangotes após a transferência, durante o transporte.
14. Esvaziar os mangotes.
15. Documentar a transferência.

### **II.5.7 - Procedimento para monitoramento da mancha de óleo derramado**

#### **Quadro II.5.7-1 - Coleta e disposição de resíduos gerados nas operações costeiras**

##### **Cabe ao Comandante do Incidente:**

1. Avaliar continuamente os resultados do monitoramento realizado por voo, por embarcações e por imagens orbitais, bem como das previsões de comportamento e deriva do óleo realizadas;
2. Aprovar a contratação de imagens orbitais além das previstas no monitoramento de rotina;
3. Aprovar a realização de voos de monitoramento adicionais aos realizados pela Equipe de Sobrevoos;
4. Indicar a necessidade de acionamento da Estrutura de Gestão do Incidente com base nos resultados do monitoramento da mancha de óleo;
5. Determinar a coleta de amostra de óleo;
6. Acompanhar os resultados da análise do óleo coletado.

##### **Cabe ao Supervisor do Grupo de Controle de Ações de Respostas Ambientais:**

1. Determinar que as embarcações de resposta disponíveis acompanhem e caracterizem a mancha utilizando informações visuais e do sistema de monitoramento de óleo;
2. Determinar que a Equipe de Sobrevoos realize o monitoramento;
3. Determinar que a equipe de apoio de técnico realize previsão de comportamento e deriva do óleo derramado.
4. Avaliar a disponibilidade de imagens orbitais e solicitar a programação de aquisição com base na previsão de comportamento e deriva do óleo derramado.
5. No caso de possibilidade ou efetiva contaminação da costa, mobilizar equipes para realização de avaliação costeira com o objetivo de avaliar o potencial ou o efetivo grau de contaminação;
6. Utilizar os resultados do monitoramento por embarcações, aeronave e imagens orbitais como insumo para novas previsões de comportamento e deriva do óleo derramado.
7. Avaliar a adequação das estratégias de resposta em função dos resultados do monitoramento.
8. Repassar as informações do monitoramento da mancha de óleo derramado para o Comandante do Incidente.
9. Avaliar continuamente os resultados do monitoramento realizado por voo, por embarcações e por imagens orbitais, bem como das previsões de comportamento e deriva do óleo realizadas;
10. Determinar a coleta de amostra de óleo;
11. Coordenar a coleta de amostra de óleo até a sua entrega no local de análise.

##### **Cabe a Equipe de Sobrevoos:**

1. Se apresentar para embarque na aeronave com maior celeridade possível, portando todos os

equipamentos necessários para a coordenação das operações com as embarcações e para realização da avaliação aérea.

2. Manter o Supervisor do Grupo de Controle de Ações de Respostas Ambientais (CAR) informado sobre o seu voo (horário de decolagem horário estimado de chegada, autonomia de voo etc), informando imediatamente quaisquer dificuldades.
3. Antes da decolagem, realizar briefing com a tripulação da aeronave a respeito dos objetivos do voo e definido forma de atuação.
4. Realizar avaliação das condições da mancha (dimensões, forma, aparência e localização).
5. Manter contato frequente com o Supervisor do Grupo de Controle de Ações de Respostas Ambientais (CAR) a respeito das suas atividades e dos resultados do monitoramento.
6. Orientar a embarcação envolvida na coleta de amostra para facilitar a coleta de amostra útil.

**Cabe aos Comandantes das Embarcações de Resposta:**

1. Quando solicitado pela equipe de Controle de Ações de Resposta Ambiental (CAR), designar tripulante para acompanhar visualmente a mancha.
2. Quando solicitado pela equipe de Controle de Ações de Resposta Ambiental (CAR), utilizar os sistemas de monitoramento da mancha de óleo para acompanhar e caracterizar a mancha.
3. Realizar coleta de amostra de óleo conforme solicitação da equipe de Controle de Ações de Resposta Ambiental (CAR).
4. Seguir as orientações do Supervisor do Grupo de Controle de Ações de Respostas Ambientais (CAR) ou pessoa por ele delegada para coleta de amostra de óleo.



## II.6 – PROCEDIMENTOS PARA ARTICULAÇÃO INSTITUCIONAL COM ÓRGÃOS COMPETENTES

Toda articulação institucional com órgãos competentes deverá seguir o procedimento para comunicação com Instituições Oficiais que está descrito na Seção II.4.1.2.1 - Comunicação às Instituições Oficiais. No modelo ICS esta articulação é de responsabilidade do Assessor de Articulação.

As comunicações com as agências reguladoras serão realizadas através do Grupo de Acompanhamento e Avaliação (GAA) quando este estiver constituído.

O Quadro II.6-1 apresenta uma listagem não exaustiva das atribuições e responsabilidades do Assessor de Articulação.

**Quadro II.6-1 – Principais atribuições do Assessor de Articulação (Liaison Officer - LOFR)**

| <b>Assessor de Articulação (Liaison Officer - LOFR)</b>  |
|--|
| <ul style="list-style-type: none"><li>• Identificar os representantes das agências e órgãos reguladores, seus dados e localização;</li><li>• Organizar e gerenciar todas as comunicações institucionais relacionadas com agências e órgãos oficiais;</li><li>• Monitorar operações e progresso do incidente para identificar problemas existentes ou potenciais;</li><li>• Preparar e fornecer diariamente relatório para o Grupo de Acompanhamento e Avaliação (GAA) do Plano Nacional de Contingência, utilizando o formulário ICS-209 como base ou mesmo como modelo, contemplando minimamente:<ul style="list-style-type: none"><li>○ Descrição da situação atual do incidente, informando se controlado ou não;</li><li>○ Volume vazado ao ambiente, detalhando os métodos utilizados para a estimativa;</li><li>○ Estimativa do volume que ainda possa vir a ser descarregado;</li><li>○ Posição, dimensões e demais características da mancha e do óleo vazado, indicando o horário e data da observação;</li><li>○ Estimativa da deriva da mancha para os próximos dias, com base em modelagens e na observação direta;</li><li>○ Listagem de áreas afetadas;</li><li>○ Descrição das medidas adotadas e planejadas;</li><li>○ Listagem de recursos materiais e humanos mobilizados;</li><li>○ Listagem de recursos adicionais; e</li><li>○ Documentação fotográfica e videográfica comprobatória das informações prestadas.</li></ul></li><li>• Durante as reuniões do ciclo de planejamento operacional, avaliar as questões de relacionamento com órgãos e instituições oficiais.</li></ul> |

Técnico Responsável

Coordenador

Revisão 00  
Jul/2015



## **II.7 – PROGRAMA DE TREINAMENTO DE PESSOAL EM RESPOSTA A INCIDENTES DE POLUIÇÃO POR ÓLEO**

A qualificação dos integrantes da EOR a bordo e fora das Unidades Marítimas estão detalhados abaixo.

Este treinamento é destinado a todas as pessoas que compõem a Estrutura Organizacional de Resposta Inicial, sendo realizado antes do início da atividade e também para todo novo integrante.

Consiste na apresentação e discussão do conteúdo do PEI, abordando o planejamento das comunicações, ações de resposta e mobilização de recursos.

Sempre que houver alteração nos procedimentos de resposta, decorrentes de reavaliação do PEI, os componentes da EOR Inicial envolvidos com os procedimentos modificados recebem novo treinamento.

O pessoal diretamente envolvido nos procedimentos operacionais de resposta à emergência, especialmente a Equipe de Controle da Fonte Local, a Segurança Local e os Líderes de Força Tarefa, recebem treinamento específico.

Recebem também o mesmo treinamento as pessoas que podem ser convocadas para apoio ao plano ou para substituição dos titulares, em caso de impedimento dos titulares ou da longa duração da faina.

A relação nominal das pessoas que receberam esse treinamento e que estão qualificadas é arquivada nas Unidades Marítimas.

Seguem apresentados os conteúdos programáticos e as cargas horárias dos cursos ministrados para o treinamento das equipes que compõem a estrutura organizacional de resposta.

### **Quadro II.7-1 – Capacitação geral das equipes que compõem a EOR.**

|                | <b>Equipe de Gestão do Incidente</b> | <b>Subseção, Grupo/Divisão e Unidade</b> |
|----------------|--------------------------------------|--|
| <b>PEI</b>     | X                                    | X  |
| <b>ICS 100</b> | X                                    | X  |
| <b>ICS 200</b> | X                                    | X  |
| <b>ICS 300</b> | X                                    |  |

*Obs.: Os treinamentos estão vinculados a função na EOR e não a fase da resposta (Inicial ou Continuada).*

Técnico Responsável

Coordenador

Revisão 01  
Dez/2015

**Quadro II.7-2 – Capacitação específica da equipe que compõe a função de Controle das Ações de Respostas Ambientais.**

|            | Titular da função | Responsável pelo voo de monitoramento, avaliação e coordenação | Responsável pelas equipes de proteção e limpeza de fauna | Responsável pelas equipes nas regiões costeiras |
|------------|-------------------|--|--|---|
| PEI        | X                 | X  | X  | X   |
| ICS 200    | X                 | X  | X  | X   |
| IMO I e II | X                 | X  |  | X   |
| IMO III    | X                 |  |  |   |

**Quadro II.7-3 - Conteúdo programático e carga horária do curso sobre o Plano de Emergência Individual da unidade.**

| TREINAMENTO NO PLANO DE EMERGÊNCIA INDIVIDUAL - PEI   |   |
|---|---|
| <b>Objetivo</b>   | Levar ao conhecimento dos participantes as responsabilidades e procedimentos a serem desencadeados imediatamente após um derramamento de óleo.                            |
| <b>Pré-requisito</b>  | Nenhum  |
| <b>Carga Horária</b>  | 2 h   |
| <b>Periodicidade</b>  | A cada três anos ou quando o Plano de Emergência Individual for revisado, incorporando melhorias em função dos simulados ou ocorrência de incidente de poluição por óleo. |
| Conteúdo Programático   |   |
| 1- Procedimento de alerta;<br>2- Procedimento de comunicação do incidente;<br>3- Procedimentos operacionais de resposta: <ul style="list-style-type: none"> <li>– Interrupção da descarga de óleo;</li> <li>– Contenção e recolhimento do óleo derramado;</li> <li>– Coleta e disposição dos resíduos gerados;</li> <li>– Mobilização/deslocamento de recursos;</li> <li>– Registro das ações de resposta.</li> <li>– Contenção do derramamento de óleo;</li> <li>– Proteção de áreas vulneráveis;</li> <li>– Monitoramento da mancha de óleo derramado;</li> <li>– Limpeza de áreas atingidas;</li> <li>– Dispersão mecânica;</li> <li>– Obtenção e atualização de informações relevantes;</li> <li>– Proteção da fauna;</li> <li>– Proteção das populações.</li> </ul> 4- Acionamento da EOR<br>5- Exercícios de resposta |   |

Técnico Responsável

Coordenador

Revisão 00  
Jul/2015



**Quadro II.7-4 - Conteúdo programático mínimo e carga horária do curso ICS 200.**

| ICS 200  |  |
|--|--|
| <b>Objetivo</b>  | Permitir a aplicação eficiente dos princípios do ICS durante uma emergência. Gerir de forma eficiente os recursos disponíveis. |
| <b>Pré-requisito</b>   | ICS 100  |
| <b>Carga Horária</b>   | 12 h   |
| <b>Periodicidade</b>   | A cada três anos.  |
| Conteúdo Programático  |  |
| <ol style="list-style-type: none"><li>1- Descrição da estrutura modular e flexível, ajustável a complexidade do incidente.</li><li>2- Uso do ICS para gestão de um incidente.</li><li>3- Liderança e gestão.</li><li>4- Delegação de autoridade e Gestão por objetivos.</li><li>5- Instalações padronizadas.</li><li>6- Briefing Operacional.</li><li>7- Transferência de comando.</li></ol> |  |

**Quadro II.7-5 - Conteúdo programático mínimo e carga horária do curso ICS 300 – ICS Intermediário para Incidentes Continuados.**

| ICS 300 – ICS Intermediário para Incidentes Continuados  |  |
|--|--|
| <b>Objetivo</b>  | Aprofundar os conhecimentos em ICS para os responsáveis pela gestão de recursos e pessoas em incidentes. |
| <b>Pré-requisito</b>   | ICS 200  |
| <b>Carga Horária</b>   | 16 h   |
| <b>Periodicidade</b>   | A cada três anos.  |
| Conteúdo Programático  |  |
| <ol style="list-style-type: none"><li>1- Descrever como a Equipe de Comando e a Equipe Geral suportam a gestão de incidentes continuados.</li><li>2- Descrever o processo de gestão do incidente conforme metodologia do ICS.</li><li>3- Simulado de incidente com o uso da metodologia do ICS.</li><li>4- Desenvolver um Plano de Ação do Incidente – IAP para o cenário acidental do simulado.</li></ol> |  |

Técnico Responsável

Coordenador

Revisão 01  
Dez/2015

**Quadro II.7-6 - Conteúdo programático e carga horária do curso IMO I e II - Básico de Combate a Poluição.**

| <b>CURSO IMO I e II – BÁSICO DE COMBATE A POLUIÇÃO</b>   |  |
|--|--|
| <b>Objetivo</b>  | Capacitar os responsáveis pelas operações de resposta a vazamento de óleo nas ferramentas, técnicas e equipamentos. Compreender a logística da resposta. Capacitar na gestão de resíduos em emergências. |
| <b>Pré-requisito</b>   | Nenhum   |
| <b>Carga Horária</b>   | 32 h   |
| <b>Periodicidade</b>   | A cada cinco anos ou ter participado de simulado ou atendimento a um incidente de poluição por óleo  |
| <b>Conteúdo Programático</b>   |  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- Pré-avaliação dos participantes;</li> <li>- A Importância do treinamento;</li> <li>- Lei de Crimes Ambientais, Lei 9605/98;</li> <li>- Lei de Prevenção à Poluição, Lei 9966/00;</li> <li>- Leis Internacionais;</li> <li>- Perigos no combate a poluição;</li> <li>- Sistemas de contenção: barreiras, diques, muretas, etc;</li> <li>- Componentes das barreiras e acessórios;</li> <li>- Uso de barreiras: cuidados e manutenção e reparos;</li> <li>- Técnicas de cerco com barreiras e configurações;</li> <li>- Ancoragem;</li> <li>- Tipos de barreiras: cilíndricas, permanentes, flexíveis, etc;</li> <li>- Condição do mar;</li> <li>- Prática: visualização e posicionamento de barreiras no pátio;</li> <li>- Filme Batalha pela Vida (<i>Dead Ahead: the Exxon Valdez Disaster</i>);</li> <li>- Filme sobre o acidente com o navio Exxon Valdez;</li> <li>- Tabela de seleção de barreiras;</li> <li>- Contenção em terra, no mar e em rios;</li> <li>- Equipamentos de recolhimento <i>skimmers</i>;</li> <li>- Prática: bombas e recolhedores e visualização no pátio;</li> <li>- Tipos de recolhedores;</li> <li>- Tabela de seleção de escolha de recolhedores;</li> <li>- Bombas de sucção;</li> <li>- Uso em <i>Oil Spill</i>;</li> <li>- Influência das condições meteorológicas no combate;</li> <li>- Limpeza em terra técnicas;</li> <li>- Prioridades, Estágios da Limpeza Química e Biorremediação;</li> <li>- Dispersantes no combate à poluição;</li> <li>- Resposta a um derramamento;</li> <li>- Análise da operação;</li> <li>- Absorventes;</li> </ul> |  |

Técnico Responsável

Coordenador

Revisão 00  
Jul/2015

- Perigos do óleo;
- Disposição final de resíduos;
- Avaliação do derramamento;
- Embarcações;
- Plano de Contingência;
- Briefing sobre treinamento prático no mar;
- Exercício simulado no mar;
- Briefing sobre o simulado;
- Pós Teste e avaliação;
- Entrega dos Certificados e encerramento.

**Quadro II.7-7 - Conteúdo programático e carga horária do curso IMO III.**

| <b>CURSO IMO III</b>  |  |
|---|--|
| <b>Objetivo</b>   | Conhecer as ferramentas de gestão de segurança em emergências. Conhecer as técnicas de priorização áreas para proteção. Conhecer as ferramentas de avaliação inicial do cenário acidental. Conhecer as técnicas de resposta e capacitar na seleção da técnica de resposta frente ao cenário acidental. Entender a articulação com a mídia. |
| <b>Pré-requisito</b>  | Nenhum   |
| <b>Carga Horária</b>  | 24 h   |
| <b>Periodicidade</b>  | A cada cinco anos ou ter participado de simulado ou atendimento a um incidente de poluição por óleo  |
| <b>Conteúdo Programático</b>  |  |
| <ul style="list-style-type: none"><li>- Convenções Internacionais</li><li>- Legislação Federal Brasileira</li><li>- Física-Química do Óleo</li><li>- Avaliação de Derramamento</li><li>- Meio Ambiente</li><li>- Estratégia de Resposta</li><li>- Disposição de Resíduo</li><li>- Segurança na Resposta</li><li>- Plano de Contingência</li><li>- Gerenciamento do Derrame de Óleo</li><li>- Carta Náutica e Consideração do Table Top</li><li>- Exercício Table Top</li><li>- Análise e Discussões sobre o Exercício</li></ul> |  |

Técnico Responsável


Coordenador

Revisão 01  
Dez/2015



## **II.8 - ANEXOS**

A seguir são apresentados os documentos citados na Lista de Anexos com sua respectiva identificação.



Técnico Responsável

Coordenador

**Revisão 00**  
Jul/2015



---

## ***ANEXO II.4.1.2.1-1\_ TELEFONES ÚTEIS***

Neste anexo está apresentada a informação referente aos telefones que poderão ser acionados em casos de incidentes.





## I - INTRODUÇÃO

A seguir estão apresentados os telefones dos órgãos públicos, prefeituras municipais, entidades civis que poderão ser acionados em casos de incidentes de poluição por óleo.

**Quadro I-1 - Telefones úteis (Órgãos públicos, Prefeituras Municipais, Entidades civis).**

| LOCAL/INSTITUIÇÃO   | TELEFONE   | FAX  |
|---|--|--|
| Agência Nacional de Petróleo – ANP  | (21) 2112-8100<br>0800-9700267                                       | (21) 2112-8129<br>(21) 2112-8139<br>(21) 2112-8149 |
| Capitania dos Portos do Espírito Santo  | (27) 2124-6524<br>(27) 2124-6526                                     | (27) 2124-6540<br>(27) 3231-2618                   |
| Centro de Defesa Ambiental – CDA/BC (Macaé)   | (27) 2773-6411   | (27) 2761-5394                                     |
| Centro de Defesa Ambiental – CDA/ES (Vitória)   | (27) 3348-0294   |  |
| Central de Atendimento a Emergências da UO-ES   | Interno: 8800*<br>0800-039-5005                                      | 0800-039-5005                                      |
| Corpo de Bombeiros - Vitória  | 193 (Ciodes) (27)<br>3137-4434<br>(27) 3137-4433                     | (27) 3137-4423                                     |
| CPVV - Vila Velha   | (27) 3399-4100   | (27) 3399-4101                                     |
| CVRD - Vitória  | (27) 3333-5000   |  |
| Defesa Civil - Vitória  | 199<br>(27) 3137-4442  | 0800283 9050<br>(27) 3137-4441                     |
| Governo do Estado do Espírito Santo   | (27) 3636-1235<br>(27) 3636-1229                                     | (27) 3321-3613                                     |
| Instituto Estadual do Meio Ambiente - IEMA  | (27) 3636-2601<br>(27) 3636-2603<br>(27) 3636-2608<br>(27) 9979-1709 | (27) 3636-2597<br>(27) 3636-2598<br>(27) 3636-2599 |
| Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis – IBAMA - ES | (27) 3089-1072<br>(Gabinete)<br>(27) 3089-1150<br>(Geral Emergência) | (27) 9258-3327                                     |
| Coord. Geral de Petróleo e Gás – IBAMA/CGPEG - RJ                                     | (27) 3077-4265   |  |
| Polícia Civil   | 147<br>(27) 3137-9090  | (27) 3137-9089                                     |
| Polícia Militar   | 190<br>(27) 3334-9210  | (27) 3334-9197                                     |
| Projeto Tamar/Ibama - Reserva Biológica de Comboios, Linhares                         | (27) 3274-1209 (27)<br>9984-3788                                     | -  |
| Colônia de Pescadores Z-6 (Caboclo Bernardo), Linhares                                | (27) 3151-0019 (27)<br>99842-0956                                    | -  |
| Associação de Pescadores de Degredo (ASPED), Linhares                                 | (27) 9966-9827   | -  |
| Associação de Pescadores de Pontal do Ipiranga e Barra Seca, Linhares                 | (27) 99630-0479  | -  |

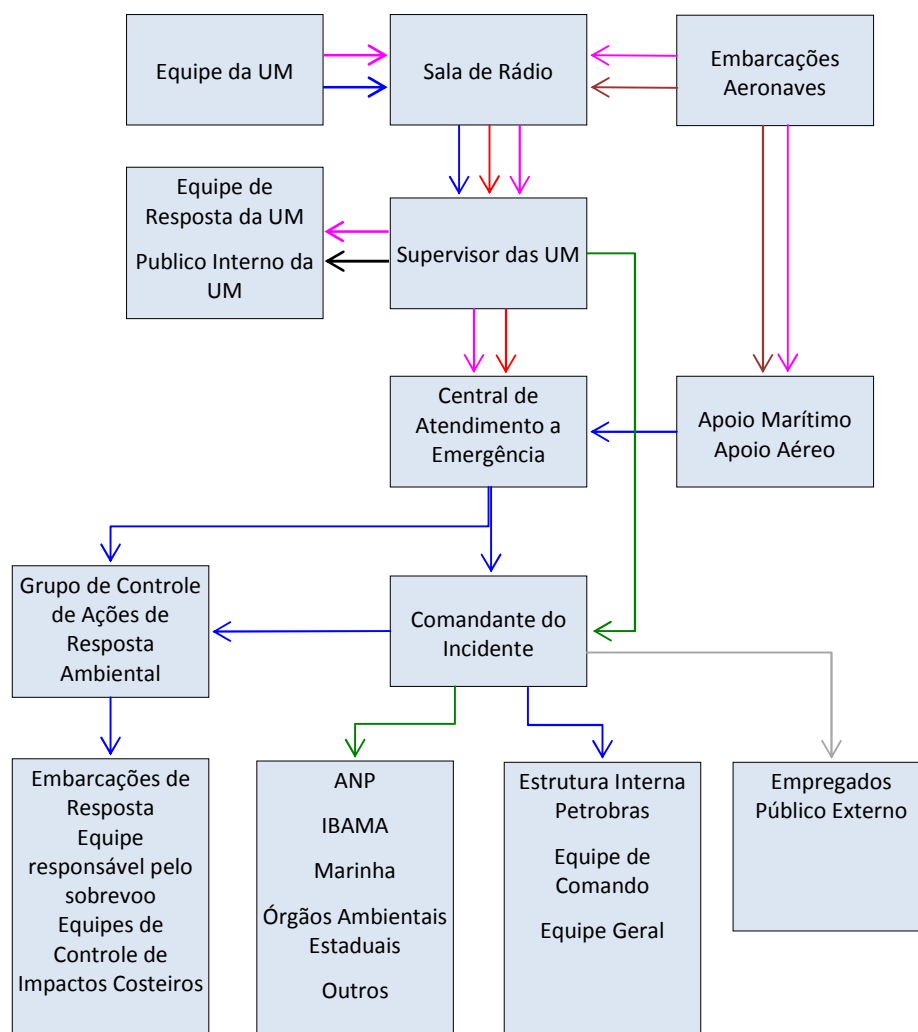
| LOCAL/INSTITUIÇÃO  | TELEFONE   | FAX |
|--|--|-----|
| Associação de Pescadores e Assemblhadores de Povoação – APAP, Linhares   | (27) 3274-1118                                       | -   |
| Projeto Tamar/Ibama – Povoação, Linhares   | (27) 3274-2097<br>(27) 3274-5104                     | -   |
| Colônia de Pescadores Z-13, São Mateus   | (27) 3763-1187<br>(27) 99838-8942<br>(27) 99901-1911 |     |
| Associação de Pescadores de Guriri (ASPEG), São Mateus   | (27) 3761-1059<br>(27) 3761-3071<br>(27) 9974-4844   |     |
| Associação de Pescadores de São Mateus (APESAM), São Mateus  | (27) 99946-7489                                      |     |
| Associação de Moradores, Marisqueiros, Pescadores e Artesões do Balneário de Barra Nova Norte (AMPABAN), São Mateus                              | (27) 99638-0082                                      |     |
| Associação de Pescadores, Moradores e Marisqueiros do Distrito de Barra Nova Sul (APSUL) APMMDDBNS, São Mateus                                   | (27) 99921-9137                                      |     |
| Associação de Pescadores, Catadores de Caranguejo, Aquicultores, Moradores e Assemblhados de Campo Grande de Barra Nova (APESCAMA), São Mateus   | (27) 99845-2706<br>(27) 9850-2382                    |     |
| Associação de Moradores, Marisqueiros, Pescadores e Pequenos Agricultores da Comunidade de Gameleira e Ponta de São Mateus (AMPEAGA), São Mateus | (27) 99971-8041                                      |     |
| Associação de Catadores de Caranguejo do Nativo, Gameleira e Ponta de São Mateus (ACCANGAP), São Mateus  | (27) 99728-5356                                      |     |
| Base do Projeto Tamar de Guriri, São Mateus  | (27) 3761-2104<br>(27) 99995-1178                    |     |

## ***ANEXO II.4.1-1\_FLUXOGRAMA DE COMUNICAÇÃO***

Neste anexo está apresentada a informação referente ao fluxograma de comunicações.



# I- FLUXOGRAMA DE COMUNICAÇÕES DAS UNIDADES MARÍTIMAS DE CAÇÃO



|  |                        |                 |  |
|--|------------------------|-----------------|--|
|  | TELEFONE DE EMERGÊNCIA | FAX             |  |
|  | CORREIO ELETRÔNICO     | VHF MARÍTIMO    |  |
|  | INTERCOM               | VHF AERONÁUTICO |  |
|  | TELEFONE OU RAMAL      |                 |  |

Figura I-1 - Fluxograma de comunicações das Unidades Marítimas de Cação.

## **II- FLUXOGRAMA DE COMUNICAÇÕES DA UNIDADE MARÍTIMA DE PERFURAÇÃO**

O fluxograma de comunicações para incidentes da Unidade Marítima P-59 estão relacionados no PEI de P-59 para a atividade de desativação das Plataformas de Cação.

## ***ANEXO II.4.2-1\_INTEGRANTES DA EOR***

Neste anexo está apresentada a informação referente à composição da estrutura organizacional de resposta deste plano.





## I - INTRODUÇÃO

A Estrutura Organizacional de Resposta para Vazamento de Óleo possui três configurações distintas, relativas à evolução e complexidade do incidente:

- Resposta Inicial limitada às Unidades Marítimas;
- Resposta Inicial que ultrapassa os limites das Unidades Marítimas; e
- Resposta Continuada

### I.1 – RESPOSTA INICIAL LIMITADA À UNIDADE MARÍTIMA

A Estrutura Organizacional de Resposta para a Resposta Inicial limitada às Unidades Marítimas é exercida pelos tripulantes das Unidades Marítimas que atuam em funções inerentes às suas atividades de rotina. O Quadro I.1-1 apresenta a relação de cargos responsáveis pelas funções da EOR da Plataforma de Cação. A lista nominal de integrantes da EOR, bem como evidências do treinamento no PEI, ficam disponíveis a bordo das Unidades Marítimas.

A lista de integrantes da EOR com as respectivas funções que atuam na unidade de perfuração P-59 está descrita no PEI da P-59 para Desativação de PCA 1,2 e 3.

**Quadro I.1-1 – Relação de cargos e funções na Estrutura Organizacional de Resposta limitada à Unidade Marítima - .**

| Função                                     | Titular                              | Substituto                              |
|--|--------------------------------------|---|
| <b>Comandante Inicial do Incidente</b>     | Supervisor Unidade Marítima de Cação | Coordenador de Produção e/ou Manutenção |
| <b>Controle da Fonte</b>                   | Coordenador de Produção              | Supervisor de Produção                  |
| <b>Segurança Local</b>                     | Técnico de Segurança                 | -                                       |
| <b>Força-Tarefa de Limpeza e Contenção</b> | Coordenador de Movimentação de Carga | Homem de área                           |

**Quadro I.1-2 – Lista de profissionais capacitados para assumir as funções de Comandante Inicial do Incidente.**

| <b>Profissionais capacitados para assumir as funções de Comandante do Inicial do Incidente na Plataforma de Cação</b>   |
|---|
| <ul style="list-style-type: none"><li>• Julio Cezar Matias Cardoso – Supervisor da UO-ES/ATP-NC/OP-N</li><li>• Walser de Souza Pessanha – Supervisor da UO-ES/ATP-NC/OP-N</li><li>• Almir Carvalho Montardi – Supervisor da UO-ES/ATP-NC/OP-N</li></ul> |

## **I.2 – RESPOSTA INICIAL QUE ULTRAPASSA OS LIMITES DA UNIDADE MARÍTIMA**

Em incidentes que resultem em vazamento de óleo para o mar, uma Estrutura de Resposta Inicial complementar às equipes da Unidade Marítima é mobilizada na resposta inicial. Nesta situação o Comando do Incidente passa a ser exercido por equipes fora das Unidades Marítimas em função da necessidade de integrar as ações dentro da mesma com as ações de resposta ao óleo vazado no mar.

O **Quadro I.2-1** apresenta uma listagem de indivíduos qualificados para exercer a função de Comandante do Incidente e demais funções de Chefia de Seções.

**Quadro I.2-1** – *Lista de profissionais capacitados para assumir as funções de Comandante do Incidente e de Chefia de Seções.*

| <b>Profissionais capacitados para assumir as funções de Comandante do Incidente e de Chefia de Seções</b>  |
|--|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• José Luiz Marcusso, Gerente Geral da UO-ES</li> <li>• Bento Daher Junior, Gerente UO-ES/ENGP</li> <li>• Daniel Augusto Harres, Gerente UO-ES/SMS</li> <li>• Julio Cesar Carvalho Coelho, Gerente UO-ES/EXP</li> <li>• Washington Luiz Vinturini, Gerente UO-ES/ATP-NC</li> <li>• José Antônio Pinheiro Pires, Gerente UO-ES/ATP-GLF</li> <li>• Gilvan Lima Couceiro D Amorim, Gerente UO-ES/ATPJUB-CHT</li> <li>• Claronildo de Covas Santos, Gerente UO-ES/GIOP</li> <li>• Benedito de Assis Deodoro, Gerente UO-ES/SMS/SEG</li> <li>• Enio Carlos da Paixão, Coordenador da UO-ES/SMS/SEG</li> <li>• João Mario de Jesus, Coordenador da UO-ES/SMS/SEG</li> <li>• Rozana Aparecida Barbosa Caran, Gerente da UO-ES/CSI.</li> <li>• Victor Levino Hirakuri, UO-ES/CSI</li> <li>• Tércio Dal Col Sant Ana, UO-ES/SMS/MA</li> <li>• Carolina Giordani Miranda, UO-ES/SMS/SEG</li> <li>• Udinilson Carlos da Silva Vieira, Gerente de FINANÇAS/CPR/SRA/RES</li> <li>• Mateus Lopes Machado, FINANÇAS/CPR/SRA/RES</li> <li>• Fernando César Pereira da Costa, UO-ES/CSI</li> <li>• Juliane Aguilar de Castro Alves, UO-ES/CSI</li> </ul> |

O **Quadro I.2-2** apresenta a lista de profissionais capacitados para assumir as funções do Grupo de Controle das Ações de Respostas Ambientais na Estrutura de Resposta.

**Quadro I.2-2** – *Lista de profissionais capacitados para assumir as funções do Grupo de Controle das Ações de Respostas Ambientais.*

| <b>Supervisores do Grupo de Controle das Ações de Respostas Ambientais</b>   |
|--|
| <ul style="list-style-type: none"><li>• Jailton Ferreira de Menezes</li><li>• Renato Goncalves Amorim</li><li>• Jose Antonio Pacheco Vilarinho</li><li>• Ulicimar Jesus de Souza</li><li>• Wellington Luiz Vilela de Souza</li><li>• Juliana Fernandes Moreira</li><li>• Paulo Sérgio Sanguedo Boynard</li></ul> |
| <b>Responsáveis pela equipe de sobrevoo</b>  |
| Funcionários da empresa contratada a serviço da Petrobras, com a qualificação descrita na seção II.7– Programa de treinamento de pessoal em resposta a incidentes de poluição por óleo.  |
| <b>Responsáveis pelas equipes de controle de impacto costeiro</b>  |
| <ul style="list-style-type: none"><li>• Sávio de Carvalho Souza</li><li>• Douglas Santos de Oliveira</li><li>• Igor Nicolau de Barros Mello</li><li>• Jailton Ferreira de Menezes</li><li>• Juliana Fernandes Moreira</li></ul>  |

### **I.3 – RESPOSTA CONTINUADA**

O **Quadro I.2-1** apresenta a lista de profissionais capacitados para assumir as funções de Comandante do Incidente e de Chefia das Seções. Esta lista de profissionais não é exaustiva, uma vez que a Petrobras prima pela capacitação contínua de novos profissionais para integrar a sua estrutura de resposta e existe a possibilidade de contratação de profissionais por oportunidade.

A listagem dos profissionais que podem compor as demais funções da EOR expandida não é apresentada, uma vez que os princípios do ICS preveem uma EOR modular e flexível, capaz de se adaptar à incidentes de proporção e complexidade variados, em que os profissionais são designados em função das suas competências individuais.



## ***ANEXO II.5.1-1\_ MODELAGEM DE ÓLEO***

A seguir estão apresentados os resultados da modelagem obtida para o derrame de óleo diesel decorrentes das atividades de desativação das Plataformas de Cação.



# **Modelagem do Derrame de Óleo no Mar para a Plataforma de Cação (PCA-2), Bacia do Espírito Santo**

**Revisão 00**

**Fevereiro / 2015**



TETRA TECH é responsável pelo conteúdo do presente relatório incluindo: tecnologias, metodologias, especificações técnicas, desenhos, figuras, cópias, diagramas, fórmulas, modelos, amostras, e fluxogramas.

A utilização deste material deverá ser compatível com o escopo do projeto/trabalho contratado, fazendo-se expressa menção ao nome da TETRA TECH como autora do estudo. Da mesma forma, quando a equipe técnica da TETRA TECH for incorporada na equipe técnica da empresa contratante, esta deverá ser mencionada, e referenciada, como: “consultores da TETRA TECH”. Qualquer dúvida ou alteração desta conduta deverá ser discutida entre o cliente e a TETRA TECH.

TETRA TECH, 2015. Modelagem do Derrame de Óleo no Mar para a Plataforma de Cação (PCA-2), Bacia do Espírito Santo. Relatório Técnico, Revisão 00 (27 de fevereiro de 2015). 119pp+Anexos.







## ÍNDICE GERAL

|   |        |
|---|--------|
| RESUMO .....  | 1      |
| I INTRODUÇÃO .....  | I-1    |
| II MODELAGEM DE DERRAME DE ÓLEO .....   | II-1   |
| II.1 DADOS DE ENTRADA .....   | II-1   |
| II.1.1 CAMPOS DE CORRENTE .....   | II-2   |
| II.1.2 CAMPOS DE VENTO .....  | II-5   |
| II.1.3 DOMÍNIO MODELADO .....   | II-7   |
| II.1.4 PONTOS DE MODELAGEM E VOLUMES DE DERRAME ....                                      | II-10  |
| II.1.5 CARACTERÍSTICAS DO PRODUTO UTILIZADO .....   | II-11  |
| II.2 CRITÉRIOS DE PARADA ADOTADOS NAS SIMULAÇÕES .....                                    | II-13  |
| II.3 RESUMO DOS CENÁRIOS SIMULADOS .....  | II-13  |
| III RESULTADOS DA MODELAGEM DE DERRAME DE ÓLEO .....                                      | III-1  |
| III.1 SIMULAÇÕES PROBABILÍSTICAS .....  | III-1  |
| III.1.1 SIMULAÇÕES PROBABILÍSTICAS - VOLUME PEQUENO ....                                  | III-3  |
| III.1.2 SIMULAÇÕES PROBABILÍSTICAS - VOLUME MÉDIO .....                                   | III-15 |
| III.1.3 SIMULAÇÕES PROBABILÍSTICAS - VOLUME PIOR CASO                                     | III-27 |
| III.1.4 SIMULAÇÕES PROBABILÍSTICAS –ESTUÁRIO DO RIO DOCE<br>(ES) .....                    | III-39 |
| III.2 SIMULAÇÕES DETERMINÍSTICAS CRÍTICAS.....  | III-45 |
| III.2.1 SIMULAÇÕES DETERMINÍSTICAS DE MENOR TEMPO ....                                    | III-46 |
| III.2.2 SIMULAÇÕES DETERMINÍSTICAS DE MAIOR MASSA NA<br>COSTA.....                        | III-60 |
| IV CONSIDERAÇÕES FINAIS .....   | IV-1   |
| V BIBLIOGRAFIA .....  | V-1    |
| VI EQUIPE TÉCNICA .....   | VI-1   |
| ANEXO A – MODELAGEM HIDRODINÂMICA NO ESTUÁRIO DO RIO DOCE .                               | A-1    |
| ANEXO B – DESCRIÇÃO DO MODELO OSCAR .....   | B-1    |
| ANEXO C – ANÁLISE DAS CONDIÇÕES METEOROLÓGICAS E<br>OCEANOGRÁFICAS.....                   | C-1    |
| ANEXO D – JUSTIFICATIVA DO NÚMERO DE SIMULAÇÕES PARA OS<br>CENÁRIOS PROBABILÍSTICOS ..... | D-1    |



## LISTA DE TABELAS

| <b>TABELA</b>  | <b>PÁG.</b> |
|--|-------------|
| <b>Tabela II-1</b> - Parâmetros numéricos utilizados como input na modelagem de óleo. ....   | II-2        |
| <b>Tabela II-2</b> - Coordenadas (WGS84) e lâmina d'água dos pontos de modelagem. ....   | II-11       |
| <b>Tabela II-3</b> - Características do óleo. Fonte: modelo OSCAR. ....  | II-12       |
| <b>Tabela II-4</b> - Cenários considerados nas simulações probabilísticas de derrame de óleo...<br>.....   | II-14       |
| <b>Tabela III-1</b> - Extensão de costa atingida e tempo mínimo de toque na costa para as<br>simulações probabilísticas. ....  | III-2       |
| <b>Tabela III-2</b> - Lista de municípios, probabilidade de toque na costa, tempo mínimo de<br>chegada à costa e massa máxima para os cenários de derrame de óleo com volume<br>pequeno, para a Plataforma de Cação (PCA-2), no período de janeiro a junho...        | III-11      |
| <b>Tabela III-3</b> - Lista de municípios, probabilidade de toque na costa, tempo mínimo de<br>chegada à costa e massa máxima para os cenários de derrame de óleo com volume<br>pequeno, para a Plataforma de Cação (PCA-2), no período de julho a dezembro. ....    | III-13      |
| <b>Tabela III-4</b> - Lista de municípios, probabilidade de toque na costa, tempo mínimo de<br>chegada à costa e massa máxima para os cenários de derrame de óleo com volume<br>médio, para a Plataforma de Cação (PCA-2), no período de janeiro a junho. ....       | III-23      |
| <b>Tabela III-5</b> - Lista de municípios, probabilidade de toque na costa, tempo mínimo de<br>chegada à costa e massa máxima para os cenários de derrame de óleo com volume<br>médio, para a Plataforma de Cação (PCA-2), no período de julho a dezembro. ...       | III-25      |
| <b>Tabela III-6</b> - Lista de municípios, probabilidade de toque na costa, tempo mínimo de<br>chegada à costa e massa máxima para os cenários de derrame de óleo com volume<br>de pior caso, para a Plataforma de Cação (PCA-2), no período de janeiro a junho .... | III-35      |
| <b>Tabela III-7</b> - Lista de municípios, probabilidade de toque na costa, tempo mínimo de<br>chegada à costa e massa máxima para os cenários de derrame de óleo com volume<br>de pior caso, para a Plataforma Cação (PCA-2), no período de julho a dezembro. ....  | III-37      |
| <b>Tabela III-8</b> - Maiores distâncias aproximadas percorridas em cada cenário simulado no<br>domínio do estuário do Rio Doce. ....  | III-39      |

| <b>TABELA</b>   | <b>PÁG.</b> |
|---|-------------|
| <b>Tabela III-9</b> - Resumo dos cenários determinísticos críticos associados ao menor tempo de toque na costa..... | III-46      |
| <b>Tabela III-10</b> - Resumo dos cenários determinísticos de maior massa/volume na costa.....                      | III-61      |

**LISTA DE FIGURAS**

| <b>FIGURA</b>  | <b>PÁG.</b> |
|--|-------------|
| <b>Figura I-1</b> - Localização do ponto de modelagem considerado nas simulações de derrame de óleo (datum WGS84).....   | I-1         |
| <b>Figura II-1</b> - Domínio e batimetria (metros) da simulação 1/24º.....   | II-3        |
| <b>Figura II-2</b> - Instantâneo do campo de vento utilizado na modelagem de deriva de óleo apresentada neste estudo (condição típica de verão).....   | II-6        |
| <b>Figura II-3</b> - Instantâneo do campo de vento utilizado na modelagem de deriva de óleo apresentada neste estudo (condição típica de inverno).....   | II-7        |
| <b>Figura II-4</b> - Grade definindo os contornos de terra (grade habitat) para a modelagem de deriva de óleo: 1.000 x 1.000 ponto (1.385 km x 1.214 km y), resolução de, aproximadamente, 1,5 km no eixo X e 1,3 km no eixo Y para o período de janeiro a junho. ....   | II-9        |
| <b>Figura II-5</b> - Grade definindo os contornos de terra (grade habitat) para a modelagem de deriva de óleo: 1.000 x 1.000 ponto (1.908 km x 1.626 km y), resolução de, aproximadamente, 2,0 km no eixo X e 1,6 km no eixo Y para o período de julho a dezembro. ....  | II-9        |
| <b>Figura II-6</b> - Grade definindo os contornos de terra (grade habitat) para a modelagem de deriva de óleo: 1.000 x 1.000 ponto (36,4 km x 34,2 km y), resolução de, aproximadamente, 0,035 km no eixo X e 0,032 km no eixo Y para o período de julho a dezembro, com enfoque no estuário do Rio Doce. .... | II-10       |
| <b>Figura III-1</b> - Cenário CACAO_JFMAMJ_8_30D. Contornos de probabilidade de óleo na superfície da água para um acidente ocorrendo na Plataforma de Cação (PCA-2), durante os meses de janeiro a junho, com derrame de 8,0 m <sup>3</sup> (instantâneo), após 30 dias de simulação.....                     | III-3       |
| <b>Figura III-2</b> - Cenário CACAO_JFMAMJ_8_30D. Contornos do tempo de deslocamento do óleo na superfície da água para um acidente ocorrendo na Plataforma de Cação (PCA-2), durante os meses de janeiro a junho, com derrame de 8,0 m <sup>3</sup> (instantâneo), após 30 dias de simulação. ....            | III-4       |

| FIGURA  | PÁG.   |
|---|--------|
| <b>Figura III-3</b> - Cenário CACAO_JFMAMJ_8_30D. Intervalos de probabilidade de toque de óleo na costa para um acidente ocorrendo na Plataforma de Cação (PCA-2), durante os meses de janeiro a junho, com derrame de 8,0 m <sup>3</sup> (instantâneo), após 30 dias de simulação.....               | III-5  |
| <b>Figura III-4</b> - Cenário CACAO_JFMAMJ_8_30D. Massa máxima de óleo na costa para um acidente ocorrendo na Plataforma de Cação (PCA-2), durante os meses de janeiro a junho, com derrame de 8,0 m <sup>3</sup> (instantâneo), após 30 dias de simulação.....                                       | III-6  |
| <b>Figura III-5</b> - Cenário CACAO_JASOND_8_30D. Contornos de probabilidade de óleo na superfície da água para um acidente ocorrendo na Plataforma de Cação (PCA-2), durante os meses de julho a dezembro, com derrame de 8,0 m <sup>3</sup> (instantâneo), após 30 dias de simulação.....           | III-7  |
| <b>Figura III-6</b> - Cenário CACAO_JASON_8_30D. Contornos do tempo de deslocamento do óleo na superfície da água para um acidente ocorrendo na Plataforma de Cação (PCA-2), durante os meses de julho a dezembro, com derrame de 8,0 m <sup>3</sup> (instantâneo), após 30 dias de simulação. ....   | III-8  |
| <b>Figura III-7</b> - Cenário CACAO_JASOND_8_30D. Intervalos de probabilidade de toque de óleo na costa para um acidente ocorrendo na Plataforma de Cação (PCA-2), durante os meses de julho a dezembro, com derrame de 8,0 m <sup>3</sup> (instantâneo), após 30 dias de simulação.....              | III-9  |
| <b>Figura III-8</b> - Cenário MERLUZA_JASODN_8_30D. Massa máxima de óleo na costa para um acidente ocorrendo na Plataforma de Cação (PCA-2), durante os meses de julho a dezembro, com derrame de 8,0 m <sup>3</sup> (instantâneo), após 30 dias de simulação. ....                                   | III-10 |
| <b>Figura III-9</b> - Cenário CACAO_JFMAMJ_200_30D. Contornos de probabilidade de óleo na superfície da água para um acidente ocorrendo na Plataforma de Cação (PCA-2), durante os meses de janeiro a junho, com derrame de 200,0 m <sup>3</sup> (instantâneo), após 30 dias de simulação.....        | III-15 |
| <b>Figura III-10</b> - Cenário CACAO_JFMAMJ_200_30D. Contornos do tempo de deslocamento do óleo superfície da água para um acidente ocorrendo na Plataforma de Cação (PCA-2), durante os meses de janeiro a junho, com derrame de 200,0 m <sup>3</sup> (instantâneo), após 30 dias de simulação. .... | III-16 |



| FIGURA   | PÁG.   |
|--|--------|
| <b>Figura III-11</b> - Cenário CACAO_JFMAMJ_200_30D. Intervalos de probabilidade de toque de óleo na costa para um acidente ocorrendo na Plataforma de Cação (PCA-2), durante os meses de janeiro a junho, com derrame de 200,0 m <sup>3</sup> (instantâneo), após 30 dias de simulação. ....                      | III-17 |
| <b>Figura III-12</b> - Cenário CACAO_JFMAMJ_200_30D. Massa máxima de óleo na costa para um acidente ocorrendo na Plataforma de Cação (PCA-2), durante os meses de janeiro a junho, com derrame de 200,0 m <sup>3</sup> (instantâneo), após 30 dias de simulação. ....  | III-18 |
| <b>Figura III-13</b> - Cenário CACAO_JASOND_200_30D. Contornos de probabilidade de óleo na superfície da água para um acidente ocorrendo na Plataforma de Cação (PCA-2), durante os meses de julho a dezembro, com derrame de 200,0 m <sup>3</sup> (instantâneo), após 30 dias de simulação. ....                  | III-19 |
| <b>Figura III-14</b> - Cenário CACAO_JASOND_200_30D. Contornos do tempo de deslocamento do óleo na superfície da água para um acidente ocorrendo na Plataforma de Cação (PCA-2), durante os meses de julho a dezembro, com derrame de 200,0 m <sup>3</sup> (instantâneo), após 30 dias de simulação. ....          | III-20 |
| <b>Figura III-15</b> - Cenário CACAO_JASOND_200_30D. Intervalos de probabilidade de toque de óleo na costa para um acidente ocorrendo na Plataforma de Cação (PCA-2), durante os meses de julho a dezembro, com derrame de 200,0 m <sup>3</sup> (instantâneo), após 30 dias de simulação. ....                     | III-21 |
| <b>Figura III-16</b> - Cenário CACAO_JASOND_200_30D. Massa máxima de óleo na costa para um acidente ocorrendo na Plataforma de Cação (PCA-2), durante os meses de julho a dezembro, com derrame de 200,0 m <sup>3</sup> (instantâneo), após 30 dias de simulação. ....   | III-22 |
| <b>Figura III-17</b> - Cenário CACAO_JFMAMJ_PC_31D. Contornos de probabilidade de óleo na superfície da água para um acidente ocorrendo na Plataforma de Cação (PCA-2), durante os meses de janeiro a junho, com derrame de 1.840,0 m <sup>3</sup> (ao longo de 24 horas), após 31 dias de simulação. ....         | III-27 |
| <b>Figura III-18</b> - Cenário CACAO_JFMAMJ_PC_31D. Contornos do tempo de deslocamento do óleo na superfície da água para um acidente ocorrendo na Plataforma de Cação (PCA-2), durante os meses de janeiro a junho, com derrame de 1.840,0 m <sup>3</sup> (ao longo de 24 horas), após 31 dias de simulação. .... | III-28 |

| <b>FIGURA</b>  | <b>PÁG.</b> |
|--|-------------|
| <b>Figura III-19</b> - Cenário CACAO_JFMAMJ_PC_31D. Contornos de probabilidade de toque de óleo na costa para um acidente ocorrendo na Plataforma de Cação (PCA-2), durante os meses de janeiro a junho, com derrame de 1.840,0 m <sup>3</sup> (ao longo de 24 horas), após 31 dias de simulação. ....   | III-29      |
| <b>Figura III-20</b> - Cenário CACAO_JFMAMJ_PC_31D. Massa máxima de óleo na costa para um acidente ocorrendo na Plataforma de Cação (PCA-2), durante os meses de janeiro a junho, com derrame de 1.840,0 m <sup>3</sup> (ao longo de 24 horas), após 31 dias de simulação. ....  | III-30      |
| <b>Figura III-21</b> - Cenário CACAO_JASOND_PC_31D. Contornos de probabilidade de óleo na superfície da água para um acidente ocorrendo na Plataforma de Cação (PCA-2), durante os meses de julho a dezembro, com derrame de 1.840,0 m <sup>3</sup> (ao longo de 24 horas), após 31 dias de simulação. ....  | III-31      |
| <b>Figura III-22</b> - Cenário CACAO_JASOND_PC_31D. Contornos do tempo de deslocamento do óleo na superfície da água para um acidente ocorrendo na Plataforma de Cação (PCA-2), durante os meses de julho a dezembro, com derrame de 1.840,0 m <sup>3</sup> (ao longo de 24 horas), após 31 dias de simulação. ....  | III-32      |
| <b>Figura III-23</b> - Cenário CACAO_JASOND_PC_31D. Contornos de probabilidade de óleo na costa para um acidente ocorrendo na Plataforma de Cação (PCA-2), durante os meses de julho a dezembro, com derrame de 1.912,5 m <sup>3</sup> (ao longo de 24 horas), após 31 dias de simulação. ....   | III-33      |
| <b>Figura III-24</b> - Cenário CACAO_JASOND_PC_31D. Massa máxima de óleo na costa para um acidente ocorrendo na Plataforma de Cação (PCA-2), durante os meses de julho a dezembro, com derrame de 1.912,5 m <sup>3</sup> (ao longo de 24 horas), após 31 dias de simulação. ....   | III-34      |
| <b>Figura III-25</b> - Cenário CACAO_JASOND_8_30D_ESTUARIO. Contornos de probabilidade de óleo na superfície da água para um acidente ocorrendo no centro da entrada do Estuário do Rio Doce (ES), durante os meses de julho a dezembro, com derrame de 8,0 m <sup>3</sup> (instantâneo), após 30 dias de simulação. Ao longo do estuário estão apresentados raios de distância em relação ao ponto de derrame. .... | III-40      |

| FIGURA  | PÁG.   |
|---|--------|
| <b>Figura III-26</b> - Cenário CACAO_JASON_8_30D_ESTUARIO. Contornos do tempo de deslocamento do óleo na superfície da água para um acidente ocorrendo no centro da entrada do estuário do Rio Doce, durante os meses de julho a dezembro, com derrame de 8,0 m <sup>3</sup> (instantâneo), após 30 dias de simulação. Ao longo do estuário estão apresentados raios de distância em relação ao ponto de derrame. ....      | III-41 |
| <b>Figura III-27</b> - Cenário CACAO_JASOND_200_30D_ESTUARIO. Contornos de probabilidade de óleo na superfície da água para um acidente ocorrendo no centro da entrada do Estuário do Rio Doce (ES), durante os meses de julho a dezembro, com derrame de 200,0 m <sup>3</sup> (instantâneo), após 30 dias de simulação. Ao longo do estuário estão apresentados raios de distância em relação ao ponto de derrame. ....    | III-42 |
| <b>Figura III-28</b> - Cenário CACAO_JASOND_200_30D_ESTUARIO. Contornos do tempo de deslocamento do óleo na superfície da água para um acidente ocorrendo no centro da entrada do estuário do Rio Doce, durante os meses de julho a dezembro, com derrame de 200,0 m <sup>3</sup> (instantâneo), após 30 dias de simulação. Ao longo do estuário estão apresentados raios de distância em relação ao ponto de derrame. .... | III-43 |
| <b>Figura III-29</b> - Cenário CACAO_JASOND_PC_31D. Contornos de probabilidade de óleo na superfície da água para um acidente ocorrendo no centro da entrada do Estuário do Rio Doce (ES), durante os meses de julho a dezembro, com derrame de 1840,0 m <sup>3</sup> (durante 24h), após 30 dias de simulação. Ao longo do estuário estão apresentados raios de distância em relação ao ponto de derrame. ....             | III-44 |
| <b>Figura III-30</b> - Cenário CACAO_JASOND_PC_31D. Contornos do tempo de deslocamento do óleo na superfície da água para um acidente ocorrendo no centro da entrada do estuário do Rio Doce, durante os meses de julho a dezembro, com derrame de 1840,0 m <sup>3</sup> (durante 24h), após 30 dias de simulação. Ao longo do estuário estão apresentados raios de distância em relação ao ponto de derrame. ....          | III-45 |
| <b>Figura III-31</b> - DET_TEMPO_CACAO_JFMAMJ_8_30D. Cenário determinístico crítico de menor tempo de toque para um derrame de 8,0 m <sup>3</sup> (instantâneo, simulado por 30 dias), ocorrido durante os meses de janeiro a junho. ....   | III-47 |
| <b>Figura III-32</b> - Balanço de massa para cenário determinístico crítico anterior. ....  | III-48 |

| <b>FIGURA</b>  | <b>PÁG.</b> |
|--|-------------|
| <b>Figura III-33</b> - DET_TEMPO_CACAO_JASOND_8_30D. Cenário determinístico crítico de menor tempo de toque para um derrame de 8,0 m <sup>3</sup> (instantâneo, simulado por 30 dias), ocorrido durante os meses de julho a dezembro.....  | III-48      |
| <b>Figura III-34</b> - Balanço de massa para cenário determinístico crítico anterior.....  | III-49      |
| <b>Figura III-35</b> - DET_TEMPO_MERLUZA_JFMAMJ_200_30D. Cenário determinístico crítico de menor tempo de toque para um derrame de 200,0 m <sup>3</sup> (instantâneo, simulado por 30 dias) ocorrido durante os meses janeiro a junho. ....  | III-50      |
| <b>Figura III-36</b> - Balanço de massa para cenário determinístico crítico anterior.....  | III-50      |
| <b>Figura III-37</b> - DET_TEMPO_MERLUZA_JASOND_200_30D. Cenário determinístico crítico de menor tempo de toque para um derrame de 200,0 m <sup>3</sup> (instantâneo, simulado por 30 dias) ocorrido durante os meses julho a dezembro. ....   | III-51      |
| <b>Figura III-38</b> - Balanço de massa para cenário determinístico crítico anterior.....  | III-51      |
| <b>Figura III-39</b> - DET_TEMPO_CACAO_JFMAMJ_PC_31D. Cenário determinístico crítico de menor tempo de toque para um derrame de 1.840 m <sup>3</sup> (ao longo de 24 horas, simulado por 31 dias) ocorrido durante os meses de janeiro a junho. ....   | III-52      |
| <b>Figura III-40</b> - Balanço de massa para cenário determinístico crítico anterior.....  | III-53      |
| <b>Figura III-41</b> - DET_TEMPO_CACAO_JASOND_PC_31D. Cenário determinístico crítico de menor tempo de toque para um derrame de 1.840 m <sup>3</sup> (ao longo de 24 horas, simulado por 31 dias) ocorrido durante os meses de julho a dezembro. ....  | III-53      |
| <b>Figura III-42</b> - Balanço de massa para cenário determinístico crítico anterior.....  | III-54      |
| <b>Figura III-43</b> - Condições meteorológicas e oceanográficas e espessuras da mancha de óleo no início da simulação determinística crítica de menor tempo, volume de pior caso (afundamento de unidade), no período de janeiro a junho. O vetor de vento apresentado refere-se ao ponto de modelagem. Direção Predominante: Corrente-S; Vento-SE.....                     | III-55      |
| <b>Figura III-44</b> - Condições meteorológicas e oceanográficas e espessuras da mancha de óleo em um instante intermediário da simulação determinística crítica de menor tempo, volume de pior caso (afundamento de unidade), no período de janeiro a junho. O vetor de vento apresentado refere-se ao ponto de modelagem. Direção Predominante: Corrente-S; Vento-SE. .... | III-56      |

| FIGURA  | PÁG.   |
|---|--------|
| <b>Figura III-45</b> - Condições meteorológicas e oceanográficas e espessuras da mancha de óleo no instante do primeiro toque de óleo na costa da simulação determinística crítica de menor tempo, volume de pior caso (afundamento de unidade), no período de janeiro a junho. O vetor de vento apresentado refere-se ao ponto de modelagem. Direção Predominante: Corrente-NNW; Vento-SE..... | III-57 |
| <b>Figura III-46</b> - Condições meteorológicas e oceanográficas e espessuras da mancha de óleo no início da simulação determinística crítica de menor tempo, volume de pior caso (afundamento de unidade), no período de julho a dezembro. O vetor de vento apresentado refere-se ao ponto de modelagem. Direção Predominante: Corrente-SSW; Vento-E. ....                                     | III-58 |
| <b>Figura III-47</b> - Condições meteorológicas e oceanográficas e espessuras da mancha de óleo em um instante intermediário da simulação determinística crítica de menor tempo, volume de pior caso (afundamento de unidade), no período de julho a dezembro. O vetor de vento apresentado refere-se ao ponto de modelagem. Direção Predominante: Corrente-SSW; Vento-SE. ....                 | III-59 |
| <b>Figura III-48</b> - Condições meteorológicas e oceanográficas e espessuras da mancha de óleo no instante de primeiro toque na costa da determinística crítica de menor tempo, volume de pior caso (afundamento de unidade), no período de julho a dezembro. O vetor de vento apresentado refere-se ao ponto de modelagem. Direção Predominante: Corrente-NW; Vento-ENE.....                  | III-60 |
| <b>Figura III-49</b> - DET_MASSA_CACAO_JFMAMJ_8_30D. Cenário determinístico crítico de maior massa na costa para um derrame de 8,0 m <sup>3</sup> (instantâneo, simulado por 30 dias), ocorrido durante os meses de janeiro a junho.....  | III-62 |
| <b>Figura III-50</b> - Balanço de massa para cenário determinístico crítico anterior.....   | III-62 |
| <b>Figura III-51</b> - DET_MASSA_CACAO_JASOND_8_30D. Cenário determinístico crítico de maior massa na costa para um derrame de 8,0 m <sup>3</sup> (instantâneo, simulado por 30 dias), ocorrido durante os meses de julho a dezembro.....   | III-63 |
| <b>Figura III-52</b> - Balanço de massa para cenário determinístico crítico anterior.....   | III-63 |
| <b>Figura III-53</b> - DET_MASSA_CACAO_JFMAMJ_200_30D. Cenário determinístico crítico de maior massa na costa para um derrame de 200,0 m <sup>3</sup> (instantâneo, simulado por 30 dias) ocorrido durante os meses janeiro a junho.....  | III-64 |

| <b>FIGURA</b>  | <b>PÁG.</b> |
|--|-------------|
| <b>Figura III-54</b> - Balanço de massa para cenário determinístico crítico anterior.....  | III-65      |
| <b>Figura III-55</b> - DET_MASSA_CACAO_JASOND_200_30D. Cenário determinístico de maior massa na costa para um derrame de 200,0 m <sup>3</sup> (instantâneo, simulado por 30 dias) ocorrido durante os meses julho a dezembro. ....   | III-65      |
| <b>Figura III-56</b> - Balanço de massa para cenário determinístico crítico anterior.....  | III-66      |
| <b>Figura III-57</b> - DET_MASSA_CACAO_JFMAMJ_PC_31D. Cenário determinístico crítico de maior massa na costa para um derrame de 1.840 m <sup>3</sup> (ao longo de 24 horas, simulado por 31 dias) corrido durante os meses de janeiro a junho. ....  | III-67      |
| <b>Figura III-58</b> - Balanço de massa para cenário determinístico crítico anterior.....  | III-67      |
| <b>Figura III-59</b> - DET_MASSA_CACAO_PC_31D. Cenário determinístico de maior massa na costa para um derrame de 1.840 m <sup>3</sup> (ao longo de 24 horas, simulado por 31 dias) ocorrido durante os meses de julho a novembro. ....   | III-68      |
| <b>Figura III-60</b> - Balanço de massa para cenário determinístico crítico anterior.....  | III-68      |
| <b>Figura III-61</b> - Condições meteorológicas e oceanográficas e espessuras da mancha de óleo no início da simulação determinística crítica de maior massa, volume de pior caso (afundamento de unidade), no período de janeiro a junho. O vetor de vento apresentado refere-se ao ponto de modelagem. Direção Predominante: Corrente-W/SW; Vento-ESE. ....  | III-69      |
| <b>Figura III-62</b> - Condições meteorológicas e oceanográficas e espessuras da mancha de óleo em um instante intermediário da simulação determinística crítica de maior massa, volume de pior caso (afundamento de unidade), no período de janeiro a junho. O vetor de vento apresentado refere-se ao ponto de modelagem. Direção Predominante: Corrente-S; Vento-E.....                           | III-70      |
| <b>Figura III-63</b> - Condições meteorológicas e oceanográficas e espessuras da mancha de óleo no instante do primeiro toque de óleo na costa da simulação determinística crítica de maior massa, volume de pior caso (afundamento de unidade), no período de janeiro a junho. O vetor de vento apresentado refere-se ao ponto de modelagem. Direção Predominante: Corrente- W-SW; Vento- ESE. .... | III-71      |
| <b>Figura III-64</b> - Condições meteorológicas e oceanográficas e espessuras da mancha de óleo no início da simulação determinística crítica de maior massa, volume de pior caso (afundamento de unidade), no período de julho a dezembro. O vetor de vento apresentado refere-se ao ponto de modelagem. Direção Predominante: Corrente-W; Vento-ENE. ....  | III-72      |

| FIGURA   | PÁG.   |
|--|--------|
| <b>Figura III-65</b> - Condições meteorológicas e oceanográficas e espessuras da mancha de óleo em um instante intermediário da simulação determinística crítica de maior massa, volume de pior caso (afundamento de unidade), no período de julho a dezembro. O vetor de vento apresentado refere-se ao ponto de modelagem. Direção Predominante: Corrente- W; Vento- ENE. .... | III-73 |
| <b>Figura III-66</b> - Condições meteorológicas e oceanográficas e espessuras da mancha de óleo no instante de primeiro toque na costa da determinística crítica de maior massa, volume de pior caso (afundamento de unidade), no período de julho a dezembro. O vetor de vento apresentado refere-se ao ponto de modelagem. Direção Predominante: Corrente-S-SSE; Vento-E. .... | III-74 |





## RESUMO

Este relatório apresenta os resultados da modelagem numérica do derrame de óleo decorrentes da desativação da Plataforma de Cação (PCA-2), localizada na Bacia do Espírito Santo.

O sistema de modelos OSCAR foi utilizado para definir a área potencialmente ameaçada por derramamentos de óleo. O campo de correntes característico dos padrões de circulação na região foi obtido a partir da nova Base Hidrodinâmica desenvolvida no âmbito da Rede de Modelagem e Observação Oceanográfica (REMO). Em relação aos campos de corrente no interior do estuário do Rio Doce, foi utilizado o sistema de modelos numéricos Delft3D. O campo de ventos foi proveniente de dados de reanálise de modelo meteorológico.

Foram conduzidas simulações probabilísticas para um ano de base hidrodinâmica (dois períodos de seis meses - janeiro a junho e julho a dezembro), com o objetivo de determinar os intervalos de probabilidade de a mancha atingir a área de estudo a partir de três classes de derrame, como definido na Resolução do CONAMA nº 398/08: pequeno ( $8,0 \text{ m}^3$ ), médio ( $200,0 \text{ m}^3$ ) e pior caso ( $1.840,0 \text{ m}^3$ ), sendo o último derramado ao longo de 24 horas, correspondente ao afundamento da unidade. Como critério de parada nas simulações de derrame de óleo utilizou-se o tempo de 30 dias após o final do vazamento.

A partir dos resultados das simulações probabilísticas, foram selecionados os cenários determinísticos críticos, para cada cenário probabilístico, utilizando como critérios o menor tempo de toque na costa e a maior massa de óleo na costa.

Nas simulações probabilísticas, para o período de julho a dezembro, verificou-se tempos de toque no estuário do Rio Doce (ES) inferiores a 60 horas. Sendo assim, foi necessária a aplicação de um modelo hidrodinâmico para a avaliação da dispersão de óleo no interior do estuário.

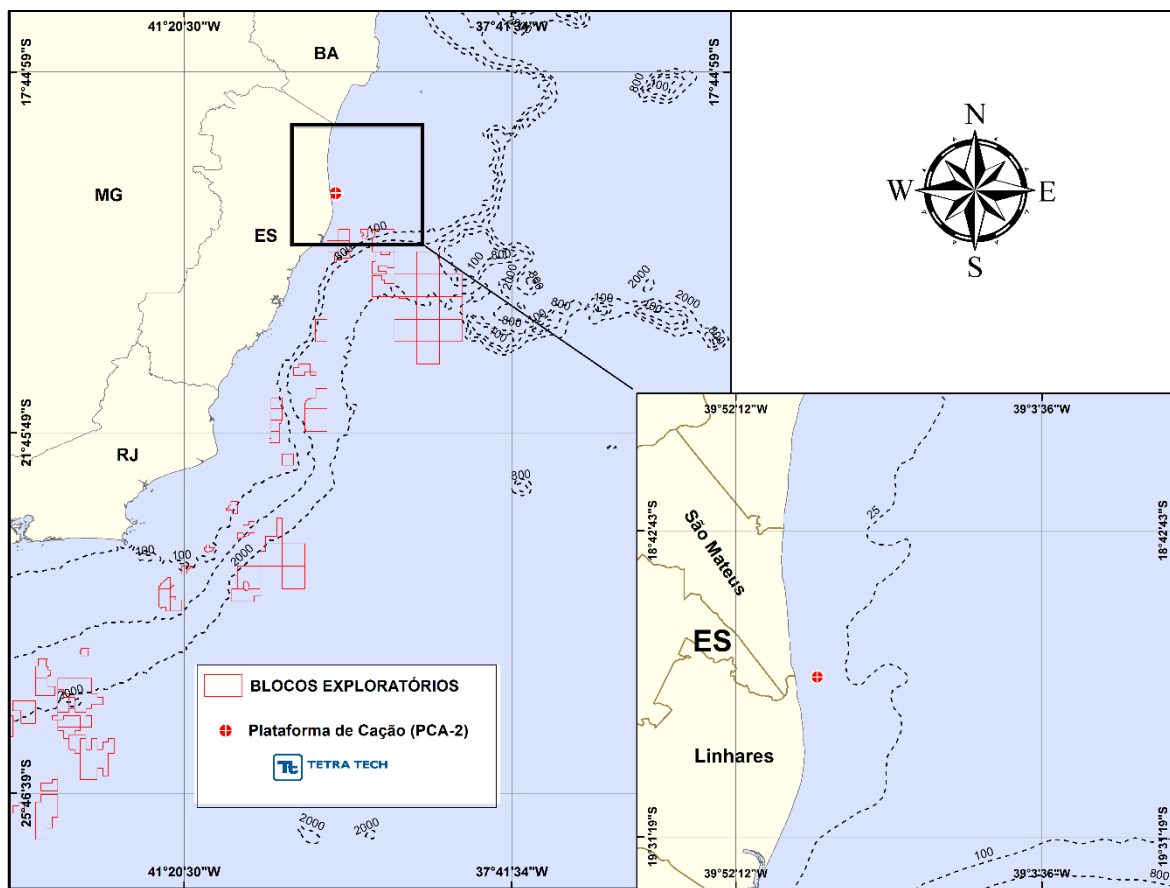
Os resultados probabilísticos mostraram que há probabilidade de toque na costa em todos os cenários simulados. Os municípios que apresentaram os menores tempos de toque na costa foram São Matheus (11 horas) no período de janeiro a junho e Linhares (8 horas) no período de julho a dezembro, em todos os cenários.



## I INTRODUÇÃO

Com o objetivo de dar suporte à PETROBRAS na elaboração dos estudos ambientais para a atividade de desativação da Plataforma de Cação (PCA-2) localizada na Bacia do Espírito Santo, apresenta-se neste estudo a modelagem numérica da trajetória e intemperismo de derrames de óleo no mar.

A Figura I-1 apresenta a localização do ponto de modelagem para o qual foram realizadas as simulações numéricas de potenciais acidentes com derrame de óleo.



**Figura I-1** - Localização do ponto de modelagem considerado nas simulações de derrame de óleo (datum WGS84).

A modelagem foi conduzida através da utilização de um sistema de modelos conhecido como OSCAR (*Oil Spill Contingency and Response*), desenvolvido pela SINTEF. Para estudos de modelagem como o realizado neste trabalho, são necessários: (a) um conhecimento detalhado das características geomorfológicas do local (morfologia da linha de costa e fundo oceânico), (b) padrões de circulação local e em grande escala, (c) campos de vento variáveis no tempo e no espaço e (d) caracterização físico-química do produto.

Para a modelagem de transporte do óleo foi considerando um campo de ventos variável no tempo e no espaço, baseado em dados de reanálise do NCEP/NCAR<sup>1</sup>. O campo de correntes característico dos padrões de circulação na região foi obtido a partir de um modelo numérico de mesoescala, baseado no *HYbrid Coordinate Ocean Model* (HYCOM), desenvolvido pela PETROBRAS através do projeto REMO (Rede de Modelagem e Observação Oceanográfica).

Cabe citar que, para o período de junho a dezembro, foi identificada a probabilidade de toque na costa em tempo inferior a 60 horas. Desta forma, em conformidade as orientações do CGPEG/IBAMA, foi conduzido um estudo adicional com o objetivo de representar a dispersão do óleo no interior do estuário do Rio Doce.

Para este estudo em particular, foi utilizado um modelo hidrodinâmico já existente, implementado anteriormente visando simular o campo de correntes na região costeira do Espírito Santo (ASA, 2011), com maior enfoque para a região do Bloco BM-ES-27 (Poço Ametista). O modelo foi adaptado para as datas do presente estudo (forçantes) e todas as informações sobre ele estão apresentadas no conteúdo do Anexo A. Os resultados e análises da modelagem de dispersão de óleo (simulações probabilísticas) realizadas no interior do estuário do Rio Doce estão disponíveis no Subitem III.1.4 do Capítulo III.

As simulações de derrame de óleo consideraram um ponto de modelagem; três volumes de derrame (pequeno, médio e pior caso) e um ano de base hidrodinâmica (dois períodos de seis meses, sendo cinco meses para o sorteio do

---

<sup>1</sup> *National Centers for Environmental Prediction* (NCEP) e *National Center for Atmospheric Research* (NCAR), disponibilizados pelo Climate Diagnostics Center (CDC) da *National Oceanic and Atmospheric Administration* (NOAA). Obtido em <<http://www.esrl.noaa.gov/psd>>. Último acesso em 05 de outubro de 2013.

instante inicial + 31 dias de simulação). Como critério de parada nas simulações de derrame de óleo utilizou-se o tempo de 30 dias após o final do vazamento.

A partir dos resultados das simulações probabilísticas, foram selecionados os cenários determinísticos críticos utilizando como critérios o menor tempo de toque na costa e a maior massa de óleo para a costa.

A seguir, o Capítulo II descreve os cenários acidentais de óleo, suas características e os dados de entrada. Os resultados das simulações probabilísticas e determinísticas (críticas de menor tempo de toque e de maior massa na costa) são apresentados no Capítulo III. O Capítulo IV apresenta as considerações finais para o presente estudo.

No Anexo B apresenta-se a descrição do modelo OSCAR e no Anexo C, a análise detalhada do vento e corrente no ponto de modelagem. O Anexo D apresenta a justificativa do número de simulações adotado.

No DVD anexo a este documento são encaminhados os arquivos digitais: relatório em pdf, relatórios da base hidrodinâmica em pdf (REMO, 2012; TETRA TECH, 2013), arquivos *shapefile* das simulações probabilísticas e determinísticas, ilustrações em pdf tamanho A3 e animações das simulações determinísticas.



## **II MODELAGEM DE DERRAME DE ÓLEO**

Na modelagem de derrame de óleo cru foi utilizado o modelo OSCAR, desenvolvido pela SINTEF. A descrição mais detalhada deste modelo encontra-se no Anexo B.

### **II.1 DADOS DE ENTRADA**

Os conjuntos de dados de entrada e parâmetros do modelo que definem um cenário são:

- ✓ Localização geográfica do ponto de derrame;
- ✓ Taxa de derrame;
- ✓ Duração da simulação;
- ✓ Tipo de óleo;
- ✓ Linha de costa;
- ✓ Batimetria;
- ✓ Grade *habitat* / tipo de ambiente (e.g., manguezais, áreas alagáveis, praias);
- ✓ Campo de corrente;
- ✓ Campo de vento;
- ✓ Temperatura do mar;
- ✓ Parâmetros de simulação.

Os resultados de cada simulação correspondem, então, a um único cenário, definido pelo arquivo de entrada de dados e parâmetros do modelo. A Tabela II-1 apresenta os valores dos parâmetros utilizados como dado de entrada na modelagem de derrame de óleo.

**Tabela II-1 - Parâmetros numéricos utilizados como input na modelagem de óleo.**

| PARÂMETROS                           | VALOR UTILIZADO NO MODELO (OSCAR) |                         |
|--------------------------------------|-----------------------------------|-------------------------|
| Passo de Tempo                       | 60 minutos                        |                         |
| Intervalo de Saída ( <i>Output</i> ) | 60 minutos                        |                         |
| Número de Partículas (Superfície)    | 720 (8 m <sup>3</sup> )           |                         |
|                                      | 1.500 (200 m <sup>3</sup> )       |                         |
|                                      | 6.000 (pior caso)                 |                         |
| Temperatura da água (°C)*            | <b>Janeiro a Junho</b>            | <b>Julho a Dezembro</b> |
|                                      | 26,99                             | 24,88                   |
| Temperatura do ar (°C)**             | <b>Janeiro a Junho</b>            | <b>Julho a Dezembro</b> |
|                                      | 25,72                             | 23,63                   |
| Fator de deriva do vento (%)         | 3,5                               |                         |

\* valores médios de temperatura da superfície do mar para a área de estudo, obtidos a partir de dados do NOAA<sup>2</sup>.

\*\* valores médios para a área de estudo, obtidos a partir do CFSR (*Climate Forecast System Reanalysis*); produto do centro norte-americano NCEP (*National Centers for Environmental Prediction*) com resolução espacial de 0,3° e temporal de 1 hora.

Os subitens seguintes apresentam detalhes sobre os dados de entrada como campos de corrente e vento, batimetria, domínio modelado, localização do ponto de modelagem, volumes de derrame e características dos produtos utilizados.

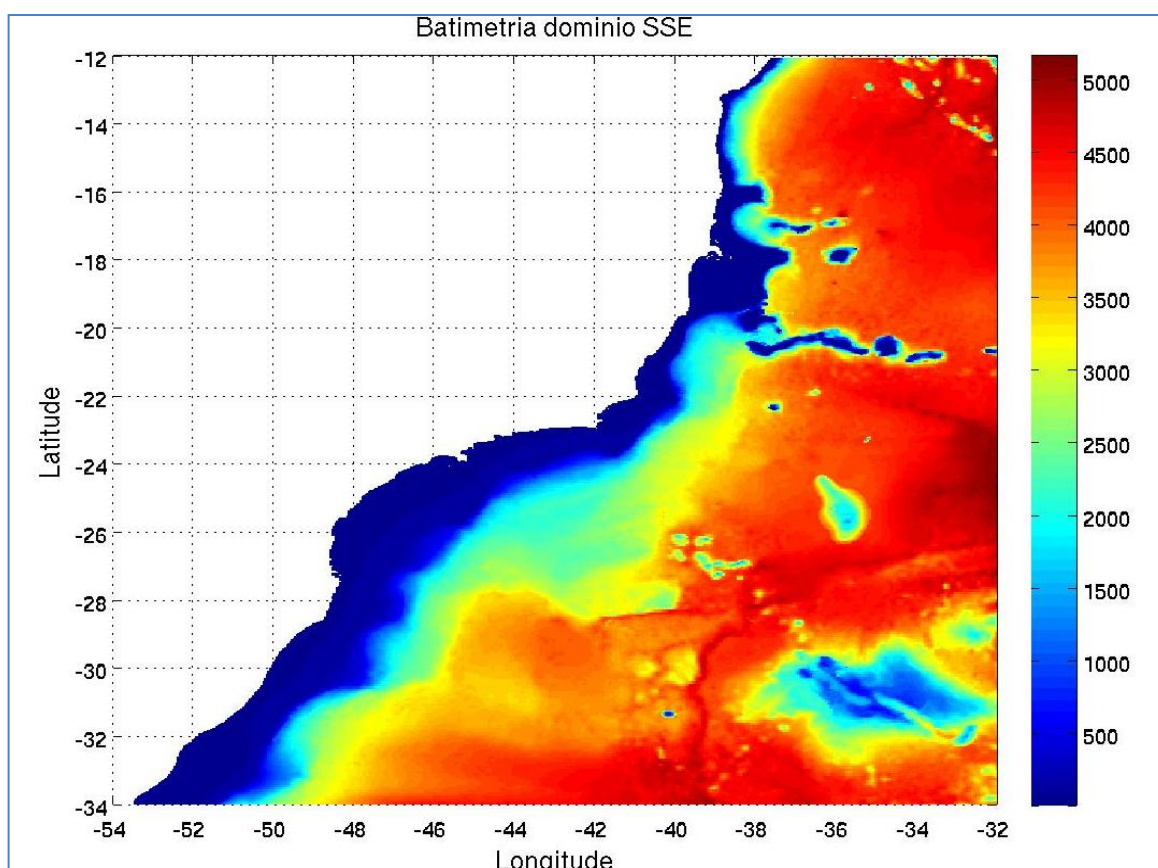
### II.1.1 Campos de Corrente

Os campos de corrente utilizados na modelagem do transporte de óleo foram gerados a partir da modelagem hidrodinâmica apresentada no “Relatório Técnico Base Hidrodinâmica SSE” elaborado pelo Grupo de Estudos de Processos Oceânicos do Programa de Engenharia Oceânica da COPPE/UFRJ no âmbito da Rede Temática de Modelagem e Observação Oceanográfica (REMO), cuja cópia digital encontra-se no DVD anexo a este documento (REMO, 2012).

<sup>2</sup> National Oceanographic Data Center. Conjunto de dados fornecidos pela NOAA. Disponível em: <[http://www.nodc.noaa.gov/OC5/WOA01/qd\\_ts01.html](http://www.nodc.noaa.gov/OC5/WOA01/qd_ts01.html)>. Último acesso em: 18 de novembro de 2014.



A base hidrodinâmica foi simulada por um período de sete anos com o modelo oceânico HYCOM (BLECK *et al.*, 2002; WALLCRAFT *et al.*, 2009). O domínio de simulação se estendeu de 12°S a 34°S e 54°W a 32°W, incluindo as regiões das bacias do Espírito Santo, de Campos, Santos e Pelotas, além da região costeira do Uruguai. A região é discretizada em uma grade numérica de resolução horizontal nominal equivalente a 1/24° (Figura II-1), correspondendo a um espaçamento de, aproximadamente, 4,0 a 4,5 km, e no eixo vertical foi discretizado em 21 camadas de densidade sigma theta. O modelo é capaz, devido a sua alta resolução espacial, de representar fenômenos de larga e meso escalas no oceano e, em função das forçantes nos contornos, efeitos em escala sinótica e oscilações devidas à maré astronômica.



**Figura II-1** - Domínio e batimetria (metros) da simulação 1/24°.

Segundo os esclarecimentos do Prof. Afonso de Moraes Paiva apresentados ao final do documento digital REMO (2012), a profundidade mínima adotada na modelagem hidrodinâmica foi de 5 metros.

Foi selecionado o ano de 2005 para representar a hidrodinâmica da Bacia do Espírito Santo baseado no estudo de simulações probabilísticas de vazamento de óleo realizado com os resultados obtidos pelo modelo HYCOM para os anos de 2004, 2005, 2006 e 2007. Estas simulações foram realizadas pela TETRA TECH e compiladas no Relatório Técnico “Modelagem do Transporte e Dispersão de Óleo no Mar para a Determinação do ano Base da Hidrodinâmica e Análise de Abrangência da Área Geográfica Bacia do Espírito Santo” (TETRA TECH, 2013); este relatório encontra-se em cópia digital no DVD anexo a este documento. O ano de 2005 foi selecionado para constituir a base hidrodinâmica que será utilizada para as modelagens de óleo na Bacia do Espírito Santo por ter proporcionado o menor tempo para a chegada do óleo na costa, tanto para o período de inverno quanto para o período de verão.

Para que se pudesse utilizar um ano de base hidrodinâmica e avaliar a sazonalidade das forçantes ambientais nos padrões de circulação e transporte, para a modelagem de derrame de óleo foram definidos dois períodos de seis meses (janeiro a junho e julho a dezembro de 2005), conforme discutido e solicitado no Parecer Técnico CGPEG/IBAMA nº 02022.000548/2014-31<sup>3</sup>.

Uma análise mais detalhada das condições hidrodinâmicas no ponto de modelagem é apresentada no Anexo C.

Em relação aos campos de corrente utilizados na modelagem do transporte de óleo no interior do estuário do Rio Doce, foi utilizado o sistema de modelos numéricos Delft3D, através de módulo Deflt3D-FLOW (DELTARES, 2014). O modelo em questão foi implementado em um estudo anterior (ASA, 2011) com o objetivo de simular o campo de correntes na região costeira do Espírito Santo, e possui a resolução necessária para representar a hidrodinâmica do estuário do Rio Doce.

---

<sup>3</sup> Como os cenários são simulados por 31 dias, na modelagem de cada período o sorteio das datas de início inclui os primeiros 5 meses em cada, ou seja, janeiro a maio + 31 dias de simulação e julho a novembro + 31 dias de simulação.

Para atender às demandas do presente estudo, este modelo foi adaptado atualizando-se as condições de contorno e forçantes para as datas dos cenários probabilísticos de julho a dezembro (2005). Todas as informações sobre a implementação e a avaliação do modelo hidrodinâmico para a região do Rio Doce estão reproduzidas no Anexo A.

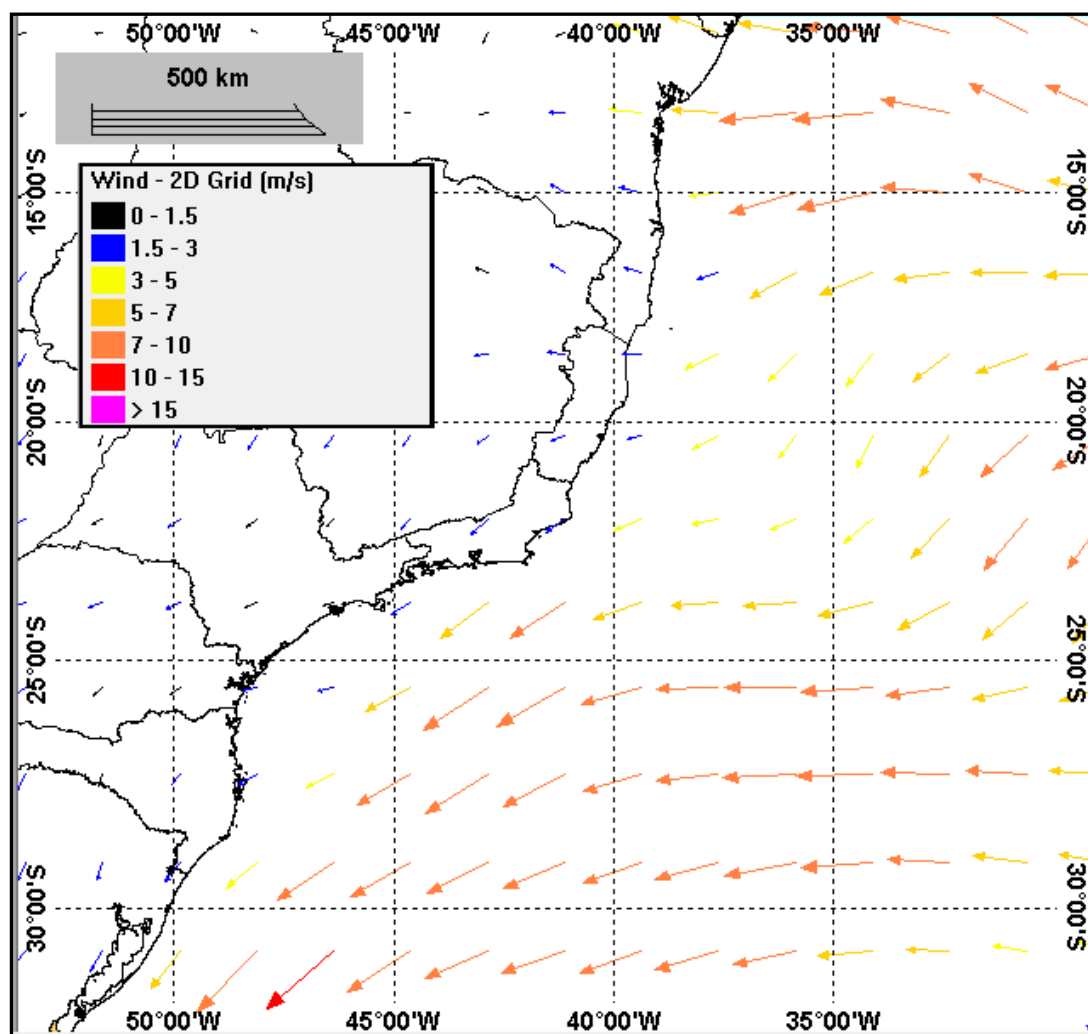
## **II.1.2 Campos de Vento**

Na modelagem de deriva de óleo foi utilizado um conjunto de dados de vento variável no tempo e no espaço, proveniente do conjunto Reanálise-II do NCEP/NCAR (KANAMITSU *et al.*, 2002). Trata-se de um conjunto de assimilação de dados em escala global, com resolução espacial de 2,5° e temporal de 6 horas. Este produto é gerado pelos centros norte-americanos NCEP e NCAR (Centro Nacional para Previsão Ambiental e Centro Nacional para Pesquisa Atmosférica) e distribuído pela Central Norte-Americana de Dados Climáticos, NCDC<sup>4</sup>. Neste estudo foi utilizado um recorte no domínio espacial estendendo-se de 53°W a 38°W e 35°S a 20°S e não foi realizado nenhum tipo de pós-tratamento sobre os dados (como interpolações, filtros ou médias).

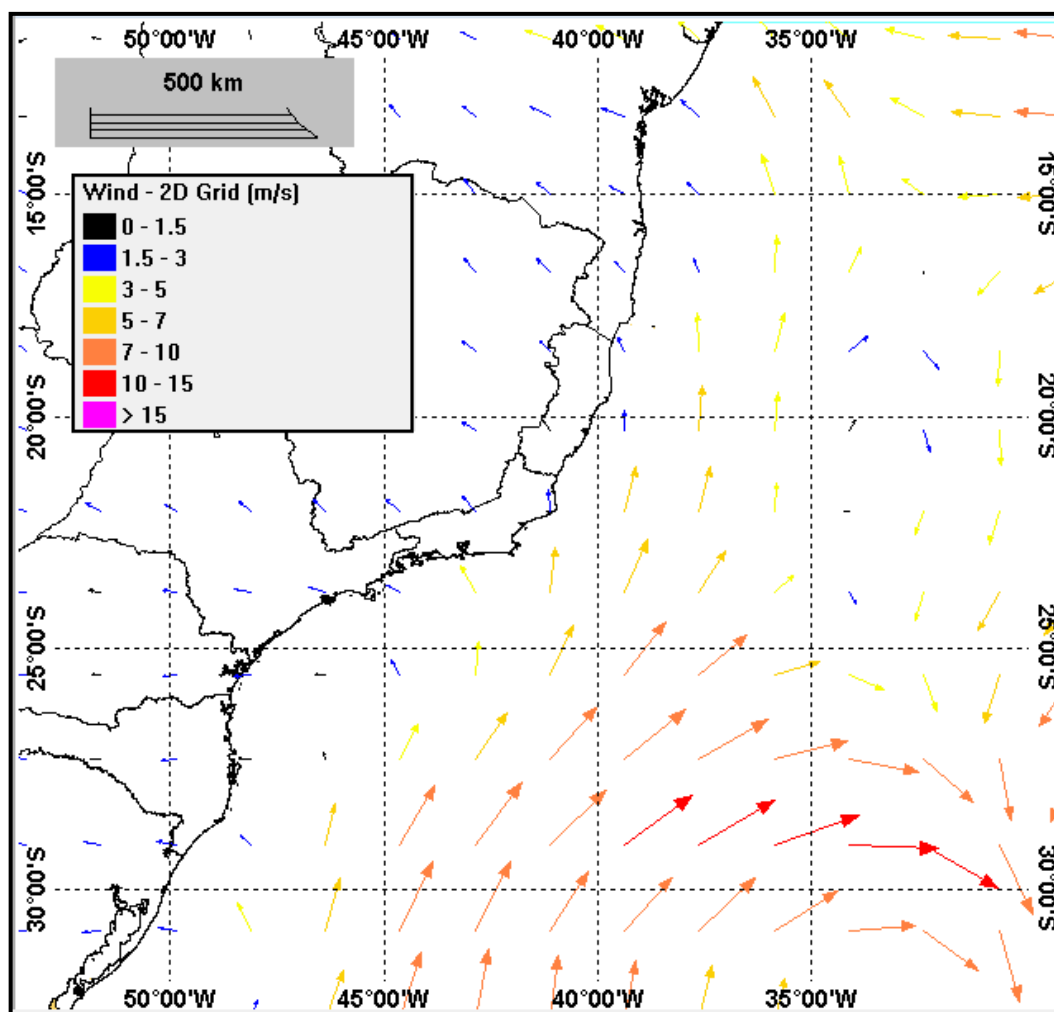
A análise dos dados de vento no local de modelagem é apresenta em maior detalhe no Anexo C. As figuras abaixo ilustram exemplos de instantâneos do campo de vento resultante do tratamento acima descrito. A Figura II-2 ilustra um instante típico de verão, já a Figura II-3 ilustra a chegada de um sistema frontal à região, mais frequente no inverno.

---

<sup>4</sup> *National Climatic Data Center.*



**Figura II-2** - Instantâneo do campo de vento utilizado na modelagem de deriva de óleo apresentada neste estudo (condição típica de verão).



**Figura II-3** - Instantâneo do campo de vento utilizado na modelagem de deriva de óleo apresentada neste estudo (condição típica de inverno).

### II.1.3 Domínio Modelado

Na modelagem de óleo foram utilizados dados batimétricos extraídos do ETOPO 2 obtido no NGDC<sup>5</sup>. Vale ressaltar que, apesar da profundidade de corte do modelo numérico hidrodinâmico ser 5 metros (ver Item II.1.1), a grade da REMO é ajustada à linha de costa, cobrindo satisfatoriamente toda a região costeira.

A grade do modelo de óleo, como informado acima, utiliza a informação de batimetria proveniente do ETOPO2, com uma discretização de metro em metro até a profundidade 0 metro. Assim, para a modelagem de óleo em regiões

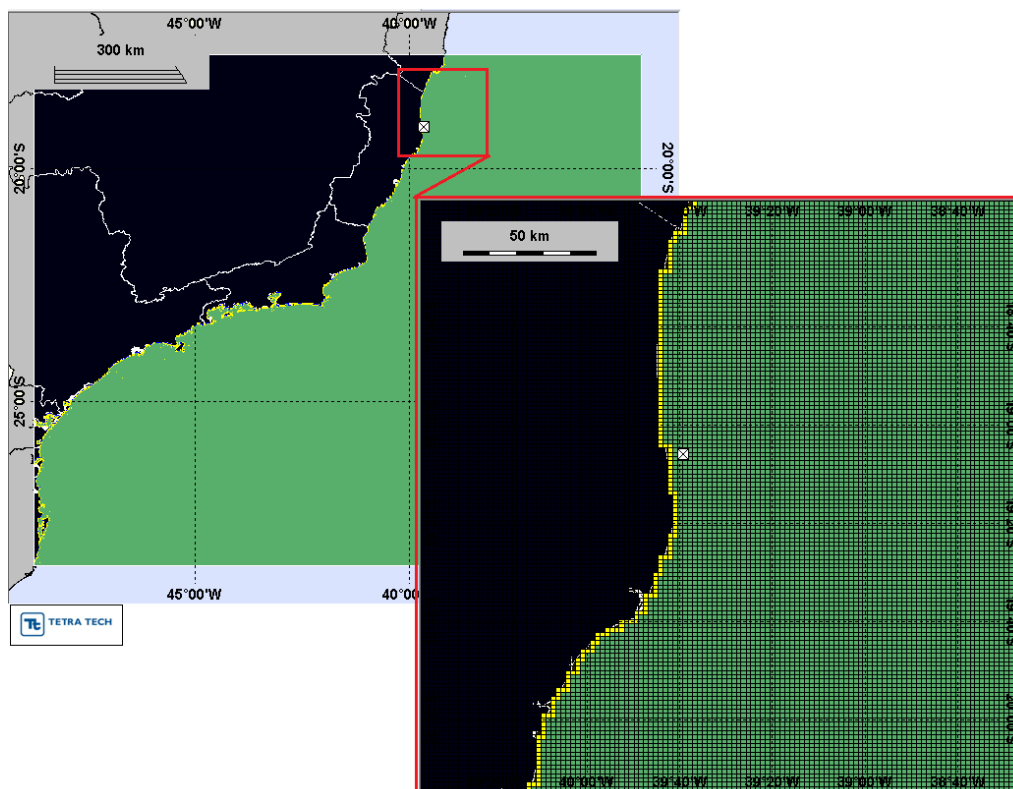
<sup>5</sup> National Geophysical Data Center da National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA).

próximas à costa, o modelo de óleo utiliza informações de batimetria do ETOPO2 e correntes do modelo hidrodinâmico da célula representativa do local de interesse. Desta forma, frente à resolução espacial da grade REMO (~4 km), em regiões mais rasas que 5 metros, acaba-se por utilizar a informação de corrente da isóbata de 5 metros.

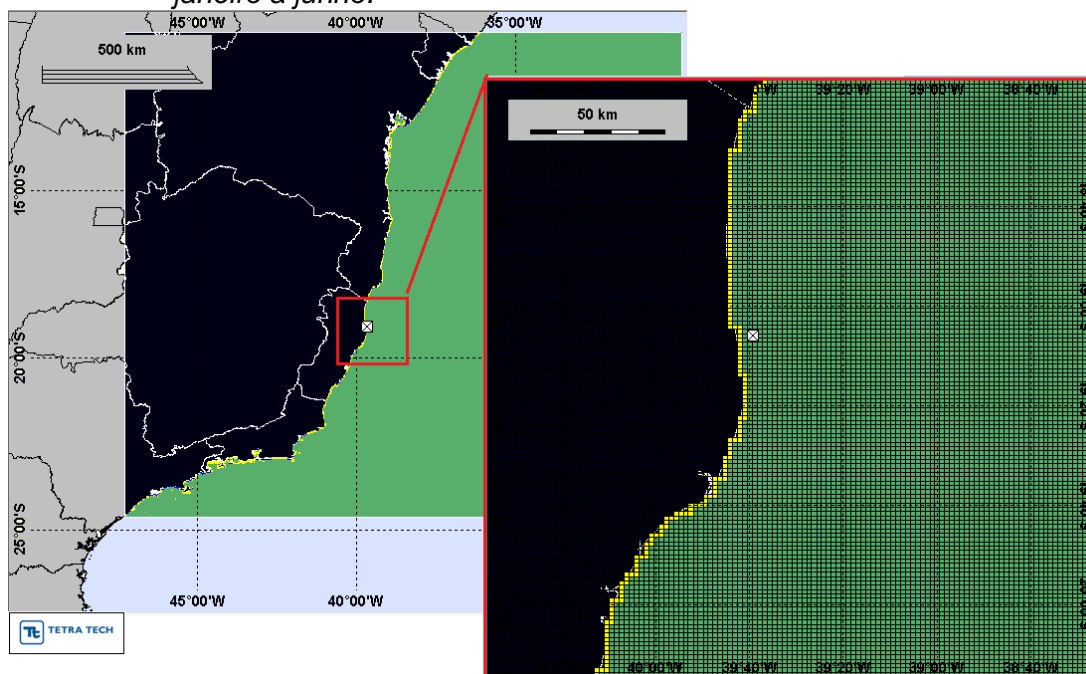
Para os cenários simulados neste estudo foram definidas três grades *habitat* considerando a quantidade máxima de pontos permitida pelo modelo de óleo (1.000 x 1.000 pontos): uma para o período de janeiro a junho; uma para o de julho a dezembro e outra para as simulações do interior do estuário do Rio doce.

A grade *habitat* utilizada nos cenários de janeiro a junho, com a resolução de 1,5 km (x) X 1,3 km (y), está representada na Figura II-4. A grade de junho a dezembro, com resolução de 2,0 km (x) X 1,6 km (y), está representada na Figura II-5 - **Grade definindo os contornos de terra (grade habitat) para a modelagem de deriva de óleo: 1.000 x 1.000 ponto (1.908 km x 1.626 km y), resolução de, aproximadamente, 2,0 km no eixo X e 1,6 km no eixo Y para o período de julho a dezembro.** Por fim, a grade *habitat* para as simulações no estuário do Rio Doce, com resolução de 0,035 km (x) e 0,032 km (y), encontra-se na Figura II-6 - **Grade definindo os contornos de terra (grade habitat) para a modelagem de deriva de óleo: 1.000 x 1.000 ponto (36,4 km x 34,2 km y), resolução de, aproximadamente, 0,035 km no eixo X e 0,032 km no eixo Y para o período de julho a dezembro, com enfoque no estuário do Rio Doce..**

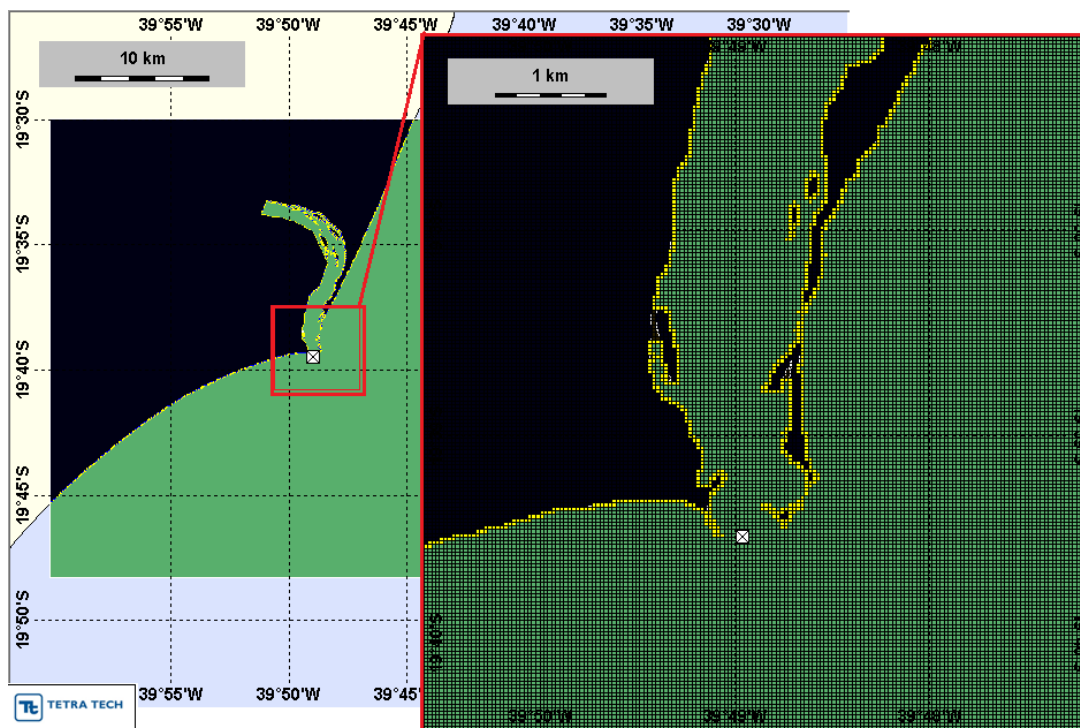




**Figura II-4** - Grade definindo os contornos de terra (grade habitat) para a modelagem de deriva de óleo: 1.000 x 1.000 ponto (1.385 km x 1.214 km y), resolução de, aproximadamente, 1,5 km no eixo X e 1,3 km no eixo Y para o período de janeiro a junho.



**Figura II-5** - Grade definindo os contornos de terra (grade habitat) para a modelagem de deriva de óleo: 1.000 x 1.000 ponto (1.908 km x 1.626 km y), resolução de, aproximadamente, 2,0 km no eixo X e 1,6 km no eixo Y para o período de julho a dezembro.



**Figura II-6 -** Grade definindo os contornos de terra (grade habitat) para a modelagem de deriva de óleo: 1.000 x 1.000 ponto (36,4 km x 34,2 km y), resolução de, aproximadamente, 0,035 km no eixo X e 0,032 km no eixo Y para o período de julho a dezembro, com enfoque no estuário do Rio Doce.

Para a definição dos tipos de costa adotados, inicialmente foi realizado um levantamento dos possíveis tipos de costa encontrados na região (praias arenosas, mangues e costões rochosos) com base nos mapas de sensibilidade disponibilizados pelo Ministério do Meio Ambiente (MMA). Posteriormente, foi realizado um balizamento destas informações levantadas com os tipos de costa disponíveis no modelo de óleo<sup>6</sup>.

## II.1.4 Pontos de Modelagem e Volumes de Derrame

A Tabela II-2 lista os pontos considerados na modelagem, suas coordenadas geográficas (WGS84) e a lâmina d'água local (em metros). Ressalta-se que, para a avaliação da dispersão de óleo no interior do estuário do Rio Doce, a

<sup>6</sup> Praias arenosas: seaward sandbeach / Mangues: seaward subtidal silt-mud / Costão rochoso: seaward rocky shore.



modelagem foi conduzida a partir de um ponto localizado na desembocadura do estuário.

**Tabela II-2 - Coordenadas (WGS84) e lâmina d'água dos pontos de modelagem.**

| PONTO               | LATITUDE      | LONGITUDE     | LÂMINA D'ÁGUA* (m) |
|---------------------|---------------|---------------|--------------------|
| Plataforma de Cação | 19°05'46,46"S | 39°39'15,30"W | 20                 |
| Estuário Rio Doce   | 19°39'30,00"S | 39°48'58,00"W | —                  |

Fonte: PETROBRAS / TETRA TECH.

Os volumes utilizados nas simulações foram definidos segundo a Resolução do CONAMA<sup>7</sup> nº 398/08 (BRASIL, 2008):

- Pequeno: 8,0 m<sup>3</sup>;
- Médio: 200,0 m<sup>3</sup>;
- Pior caso: 1.840,0 m<sup>3</sup>.

O volume de pior caso utilizado nas simulações foi definido como o volume correspondente ao afundamento da Plataforma de Cação (capacidade total de estocagem de óleo na plataforma).

Nas simulações com volume de pior caso, o derrame de todo o volume foi considerado contínuo ao longo de 24 horas (*i.e.* afundamento de unidade – vazamento superficial). Enquanto nas simulações realizadas com os volumes pequeno (8,0 m<sup>3</sup>) e médio (200,0 m<sup>3</sup>), considerou-se o vazamento de todo o volume de óleo instantaneamente, ou seja, no instante inicial da simulação.

### **II.1.5 Características do Produto Utilizado**

Com base nas informações disponíveis para a área em estudo foram realizadas simulações com o óleo que ocorre na região da Plataforma de Cação (Óleo Diesel Marítimo).

<sup>7</sup> Conselho Nacional do Meio Ambiente.

As características do óleo selecionado para representar o diesel marítimo da Plataforma de Cação são fornecidas pelo banco de dados disponível no modelo OSCAR e são apresentadas na Tabela II-3.

**Tabela II-3 - Características do óleo. Fonte: modelo OSCAR.**

| PARÂMETRO                             | VALORES              |
|---------------------------------------|----------------------|
| Nome do óleo                          | Óleo Diesel Marítimo |
| Grau API                              | 36,4                 |
| Densidade (g/cm <sup>3</sup> ) a 20°C | 0,843                |
| Viscosidade dinâmica (cP) a 25°C      | 3,9                  |
| Ponto de Fluidez                      | -36                  |

## **II.2 CRITÉRIOS DE PARADA ADOTADOS NAS SIMULAÇÕES**

O critério de parada adotado nas simulações foi o tempo de 30 dias após o final do vazamento, conforme o termo de referência do referido estudo.

Nos casos de derrames com volume de pior caso (afundamento da unidade ao longo de 24 horas), a duração das simulações foi de 31 dias. Enquanto as simulações com derrames pequeno e médio (instantâneo) foram conduzidas por 30 dias.

## **II.3 RESUMO DOS CENÁRIOS SIMULADOS**

As simulações probabilísticas foram realizadas considerando dois períodos de seis meses: janeiro a junho e julho a dezembro<sup>8</sup>, conforme solicitado no Parecer Técnico CGPEG/IBAMA nº 02022.000548/2014-31.

Para que se pudesse incorporar a variabilidade das forçantes meteorológicas e oceanográficas, foi realizada uma série de 1.200 simulações em cada cenário probabilístico. O teste para a seleção do número de simulações é apresentado no Anexo D. Os instantes iniciais de todo o conjunto de simulações determinísticas que compõem os cenários probabilísticos são definidos automaticamente pelo modelo, através da seleção das datas de início espaçadas regularmente no tempo ao longo do período sazonal definido. Desta forma, todas as simulações probabilísticas apresentam um mesmo conjunto de datas de início dos derrames e as datas de início não se repetem.

A Tabela II-4 apresenta um resumo dos cenários simulados neste estudo.

---

<sup>8</sup> Como os cenários são simulados por 31 dias, na modelagem de cada período o sorteio das datas de início inclui os primeiros 5 meses em cada, ou seja, janeiro a maio + 31 dias de simulação e julho a novembro + 31 dias de simulação.

**Tabela II-4 - Cenários considerados nas simulações probabilísticas de derrame de óleo.**

| CENÁRIOS             | TIPO DE ÓLEO            | VOLUME<br>(m <sup>3</sup> ) | DURAÇÃO DO<br>DERRAME | TEMPO DE<br>SIMULAÇÃO | PERÍODO<br>SIMULADO |
|----------------------|-------------------------|-----------------------------|-----------------------|-----------------------|---------------------|
| CACAO_JFMAMJ_8_30D   | Óleo Diesel<br>Marítimo | 8,0                         | Instantâneo           | 30 dias               | Janeiro a<br>Junho  |
| CACAO_JFMAMJ_200_30D | Óleo Diesel<br>Marítimo | 200,0                       | Instantâneo           | 30 dias               | Janeiro a<br>Junho  |
| CACAO_JFMAMJ_PC_31D  | Óleo Diesel<br>Marítimo | 1.840,0                     | 24 horas              | 31 dias               | Janeiro a<br>Junho  |
| CACAO_JASOND_8_30D   | Óleo Diesel<br>Marítimo | 8,0                         | Instantâneo           | 30 dias               | Julho a<br>Dezembro |
| CACAO_JASOND_200_30D | Óleo Diesel<br>Marítimo | 200,0                       | Instantâneo           | 30 dias               | Julho a<br>Dezembro |
| CACAO_JASOND_PC_31D  | Óleo Diesel<br>Marítimo | 1.840,0                     | 24 horas              | 31 dias               | Julho a<br>Dezembro |

### **III RESULTADOS DA MODELAGEM DE DERRAME DE ÓLEO**

Neste capítulo são apresentados os resultados das simulações probabilísticas, determinísticas críticas de menor tempo de toque e de determinísticas que levaram a maior massa de óleo à costa para potenciais derrames de óleo a partir da Plataforma de Cação (PCA-2).

Cabe ressaltar que, em nenhuma das simulações realizadas, levaram-se em consideração ações provenientes de Planos de Contingência e Planos de Emergência.

#### **III.1 SIMULAÇÕES PROBABILÍSTICAS**

O modelo OSCAR foi utilizado para simular os cenários descritos no Item II.3 e produzir as curvas de contorno, demonstrando a probabilidade da presença de óleo em cada ponto da área de estudo.

A Tabela III-1 mostra um resumo dos resultados probabilísticos, incluindo a extensão de costa com probabilidade de ser atingida assim como a maior probabilidade de toque de óleo na costa, o menor tempo de toque e o município de primeiro toque. Observa-se que o volume de pior caso apresentou as maiores extensões de óleo na costa, no total de 1.248,2 km no período de janeiro a junho e de 1.438,5 km no período de julho a dezembro. Em todos os cenários simulados, os menores tempos de toque na costa foram de 11 horas (Município de São Matheus – ES) no período de janeiro a junho e de 8 horas (Município de Linhares - ES) no período de julho a dezembro.

**Tabela III-1 - Extensão de costa atingida e tempo mínimo de toque na costa para as simulações probabilísticas.**

| CENÁRIO              | EXTENSÃO DE TOQUE NA COSTA (km) | MENOR TEMPO DE TOQUE NA COSTA (horas) | MUNICÍPIO DE PRIMEIRO TOQUE |
|----------------------|---------------------------------|---------------------------------------|-----------------------------|
| CACAO_JFMAMJ_8_30D   | 1.040,7                         | 11                                    | São Matheus (ES)            |
| CACAO_JASOND_8_30D   | 1.197,2                         | 8                                     | Linhares (ES)               |
| CACAO_JFMAMJ_200_30D | 1.005,5                         | 11                                    | São Matheus (ES)            |
| CACAO_JASOND_200_30D | 1.217,2                         | 8                                     | Linhares (ES)               |
| CACAO_JFMAMJ_PC_31D  | 1.248,2                         | 11                                    | São Matheus (ES)            |
| CACAO_JASOND_PC_31D  | 1.438,5                         | 8                                     | Linhares (ES)               |

A seguir, são apresentados os resultados das simulações de forma gráfica com os intervalos de probabilidade da ocorrência de óleo na superfície e na costa, além da massa máxima de óleo na costa. Na sequência são apresentados os tempos de deslocamento do óleo na superfície da água.

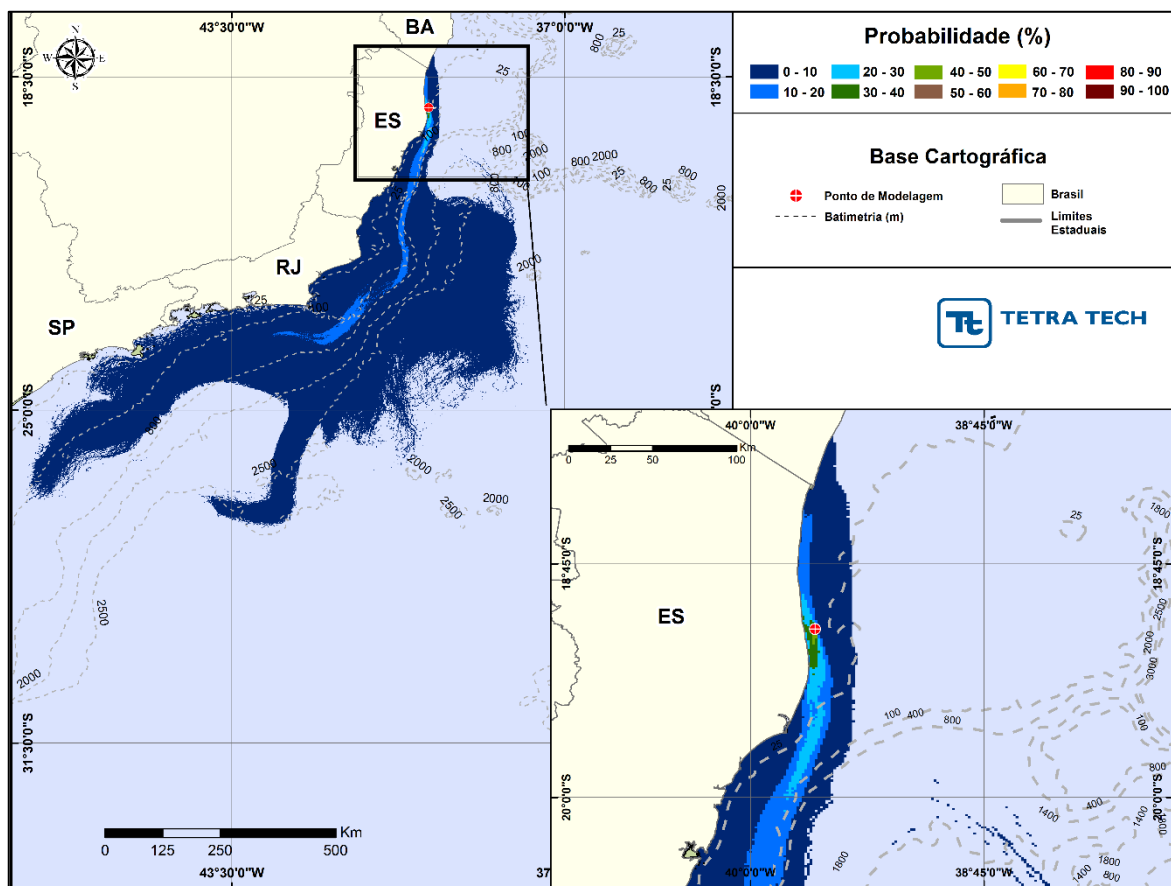
Em todas as ilustrações de intervalos de probabilidade de óleo na superfície, e na costa, apresentadas a seguir, o valor correspondente ao limite superior dos intervalos da escala de cores está incluído na classe. Assim, por exemplo, no intervalo de probabilidade de 10-20% estão incluídas as probabilidades superiores a 10% e menores ou iguais a 20%.

As ilustrações dos contornos de tempo correspondem ao tempo mínimo de deslocamento de óleo na água calculado (para cada posição da grade) entre todos os cenários determinísticos que compõem o cenário probabilístico. Nestas ilustrações são apresentados os tempos de 2, 6, 12, 36 e 60 horas após o início do derrame, selecionados de acordo com o tempo máximo para a disponibilização de recursos de contenção/limpeza no local da ocorrência da descarga especificados na Resolução do CONAMA nº 398/08 (BRASIL, 2008). Para tempos superiores a estes, foram selecionados intervalos que melhor se adequaram à visualização da evolução dos derrames na área de estudo.

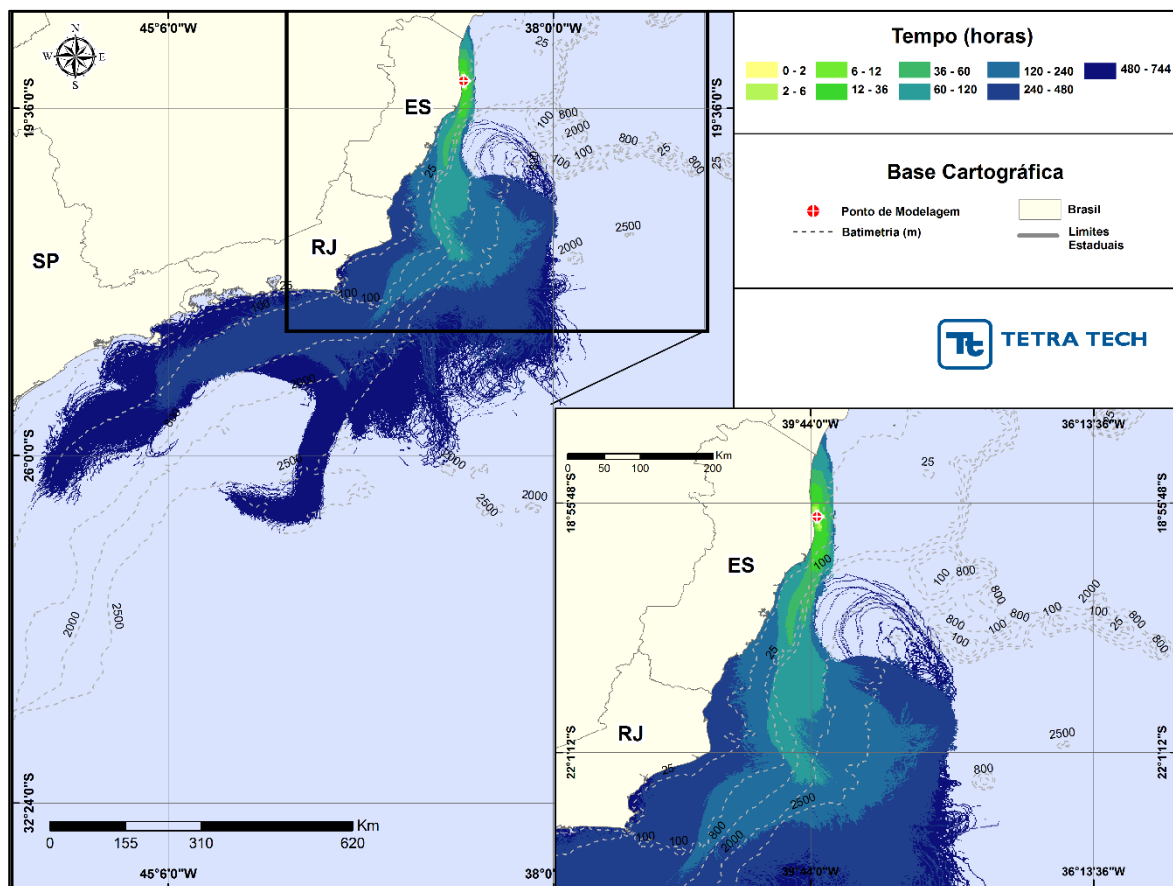
As escalas de cores adotadas foram selecionadas de forma a permitir uma melhor diferenciação dos intervalos de probabilidade e tempo escolhidos.

### III.1.1 Simulações Probabilísticas - Volume Pequeno

Da Figura III-1 até a Figura III-8 são apresentados os resultados das simulações probabilísticas com derrame de volume pequeno ( $8 \text{ m}^3$ ). Os menores tempos de toque na costa ocorreram no Estado do Espírito Santo, em 11 horas no Município de São Matheus para o período de janeiro a junho e em 8 horas no Município de Linhares para o período de julho a dezembro.

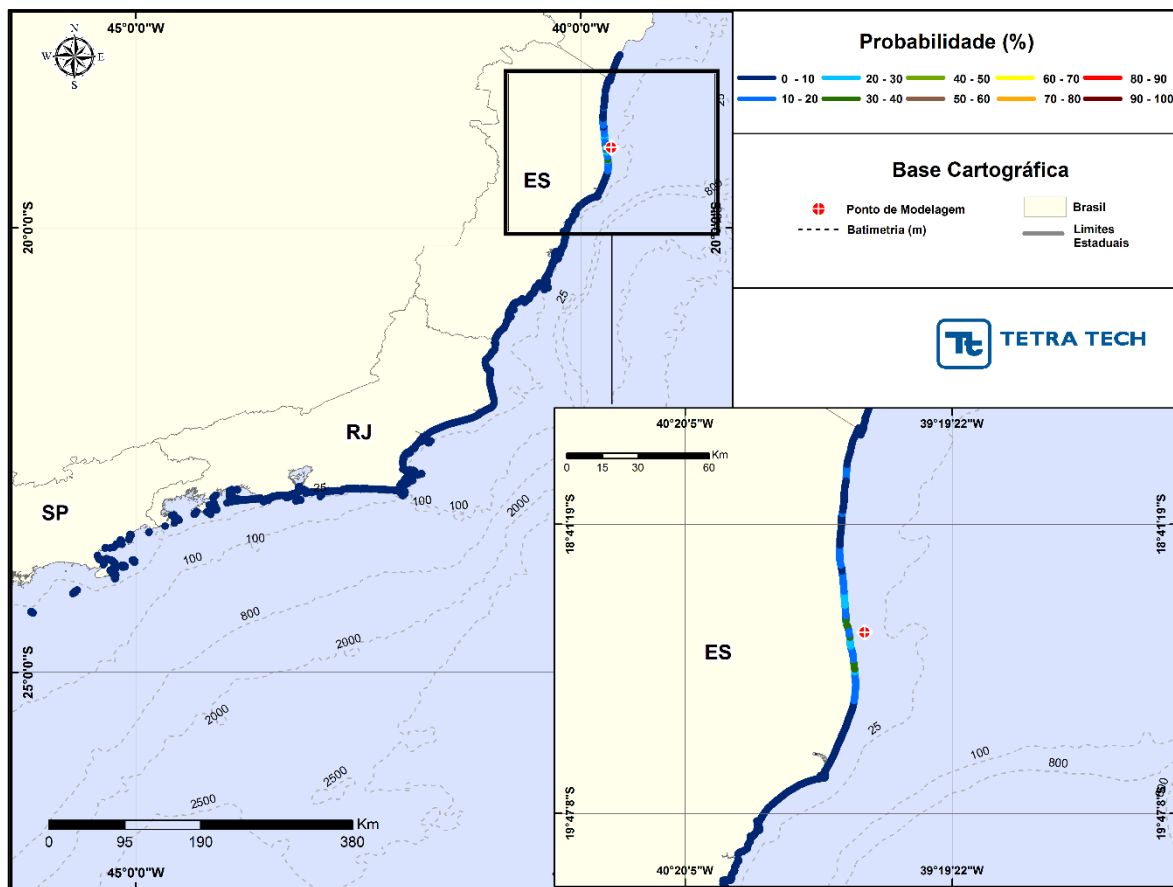


**Figura III-1** - Cenário CACAO\_JFMAMJ\_8\_30D. Contornos de probabilidade de óleo na superfície da água para um acidente ocorrendo na Plataforma de Cação (PCA-2), durante os meses de janeiro a junho, com derrame de  $8,0 \text{ m}^3$  (instantâneo), após 30 dias de simulação.

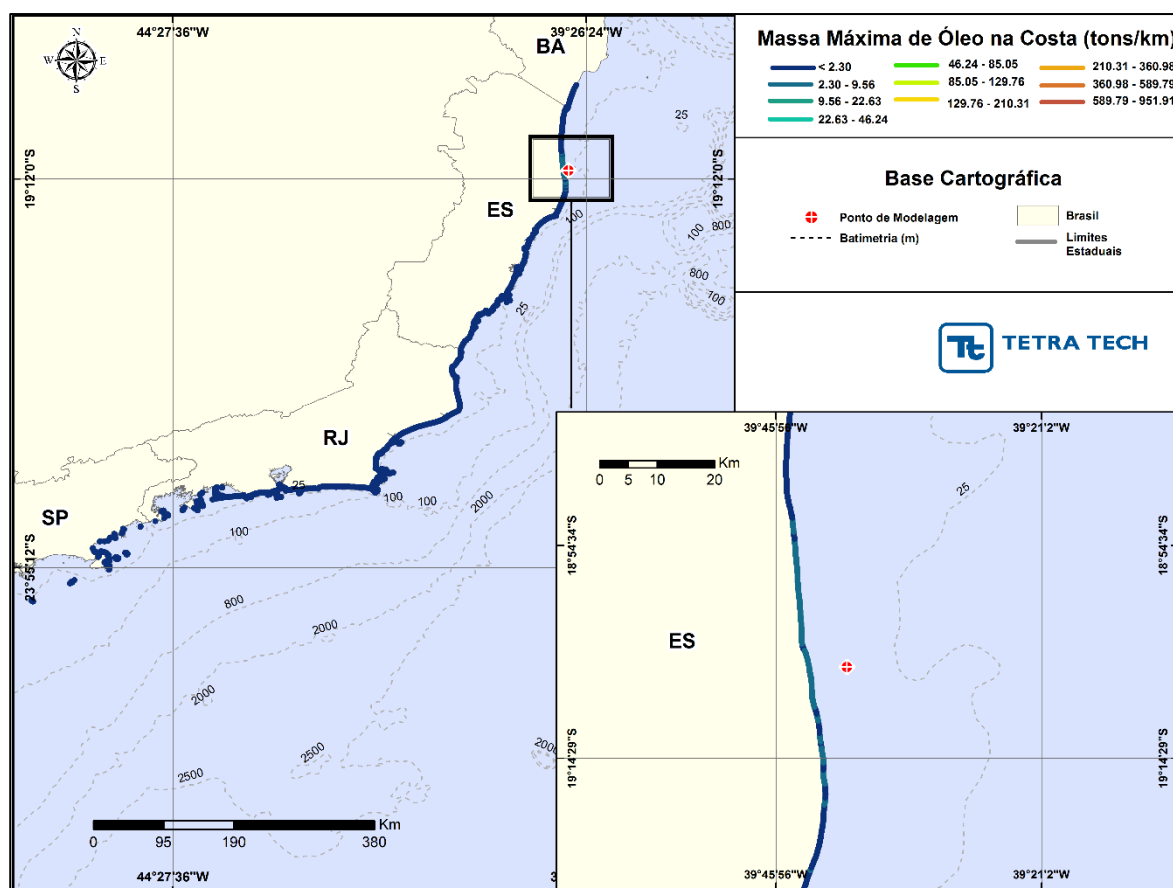


**Figura III-2 - Cenário CACAO\_JFMAMJ\_8\_30D.** Contornos do tempo de deslocamento do óleo na superfície da água para um acidente ocorrendo na Plataforma de Cação (PCA-2), durante os meses de janeiro a junho, com derrame de  $8,0 \text{ m}^3$  (instantâneo), após 30 dias de simulação.

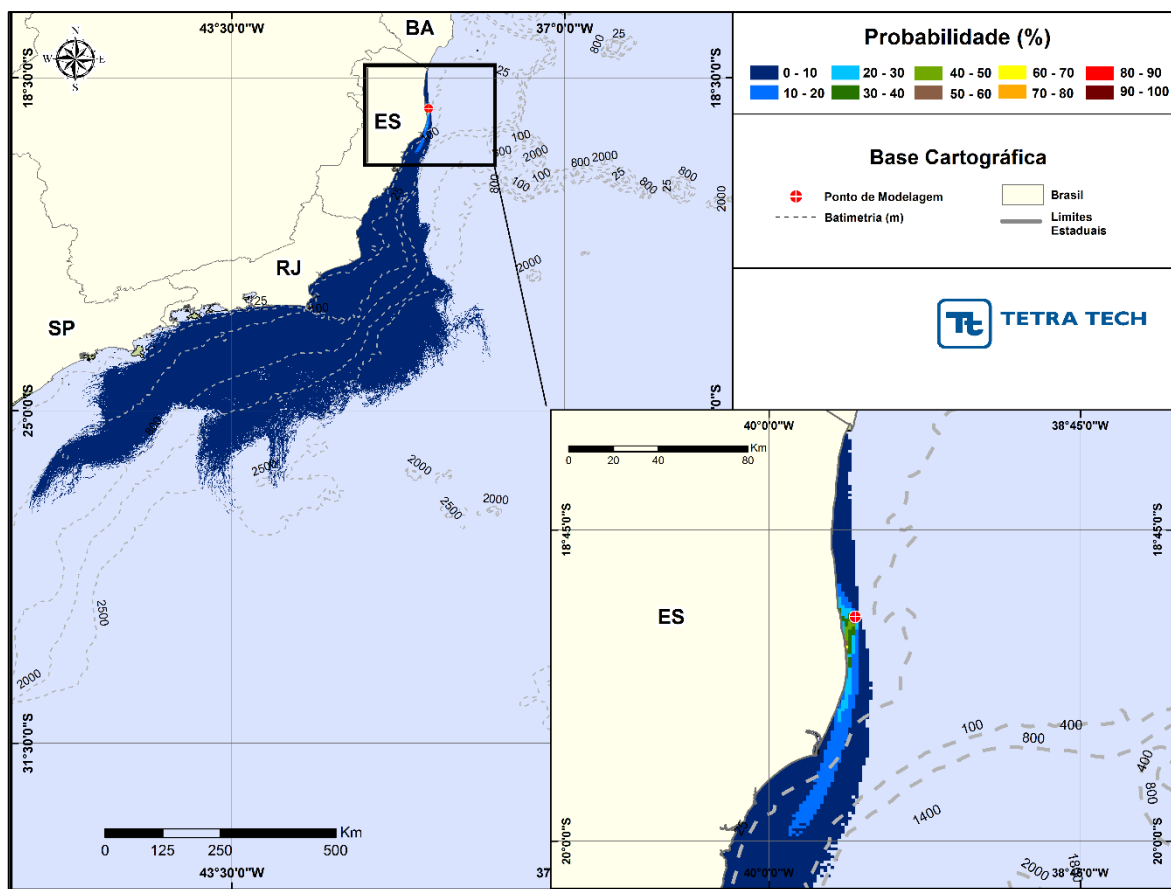




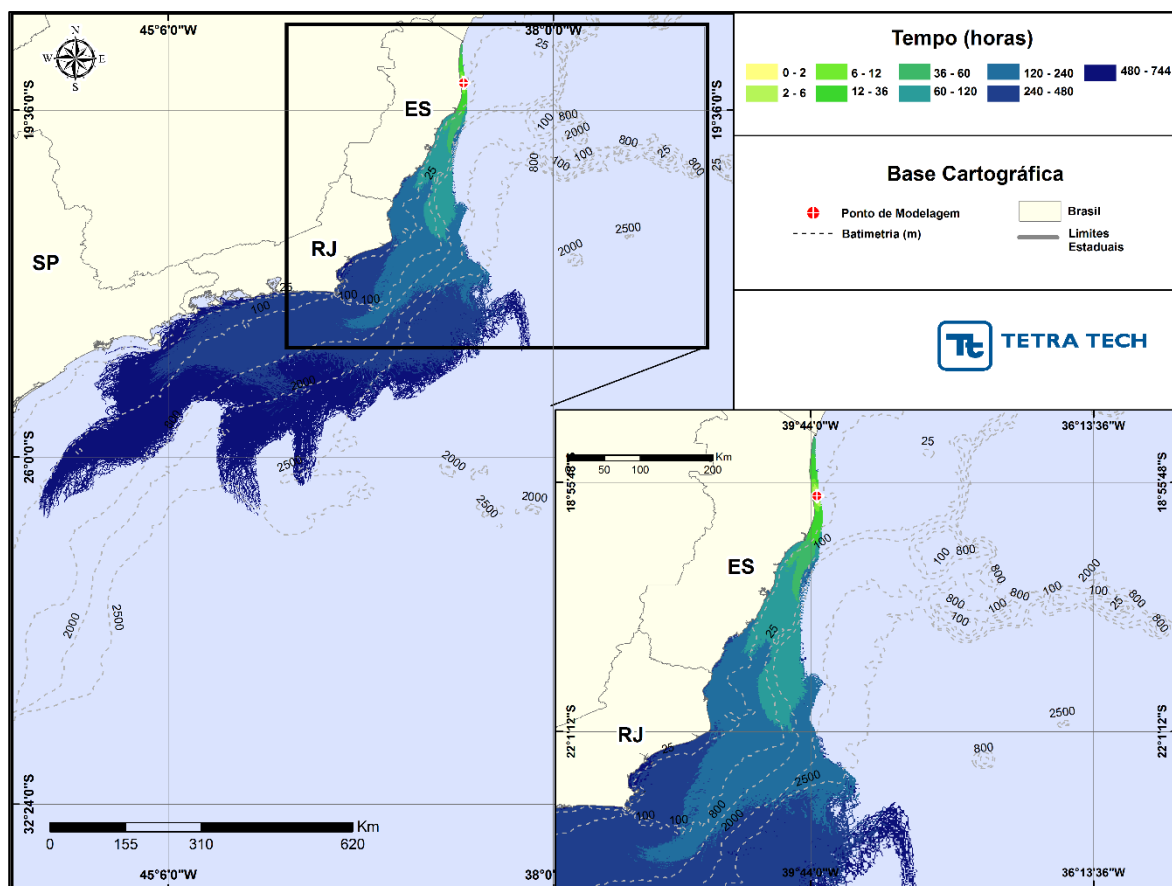
**Figura III-3 -** Cenário CACAO\_JFMAMJ\_8\_30D. Intervalos de probabilidade de toque de óleo na costa para um acidente ocorrendo na Plataforma de Cação (PCA-2), durante os meses de janeiro a junho, com derrame de  $8,0 \text{ m}^3$  (instantâneo), após 30 dias de simulação.



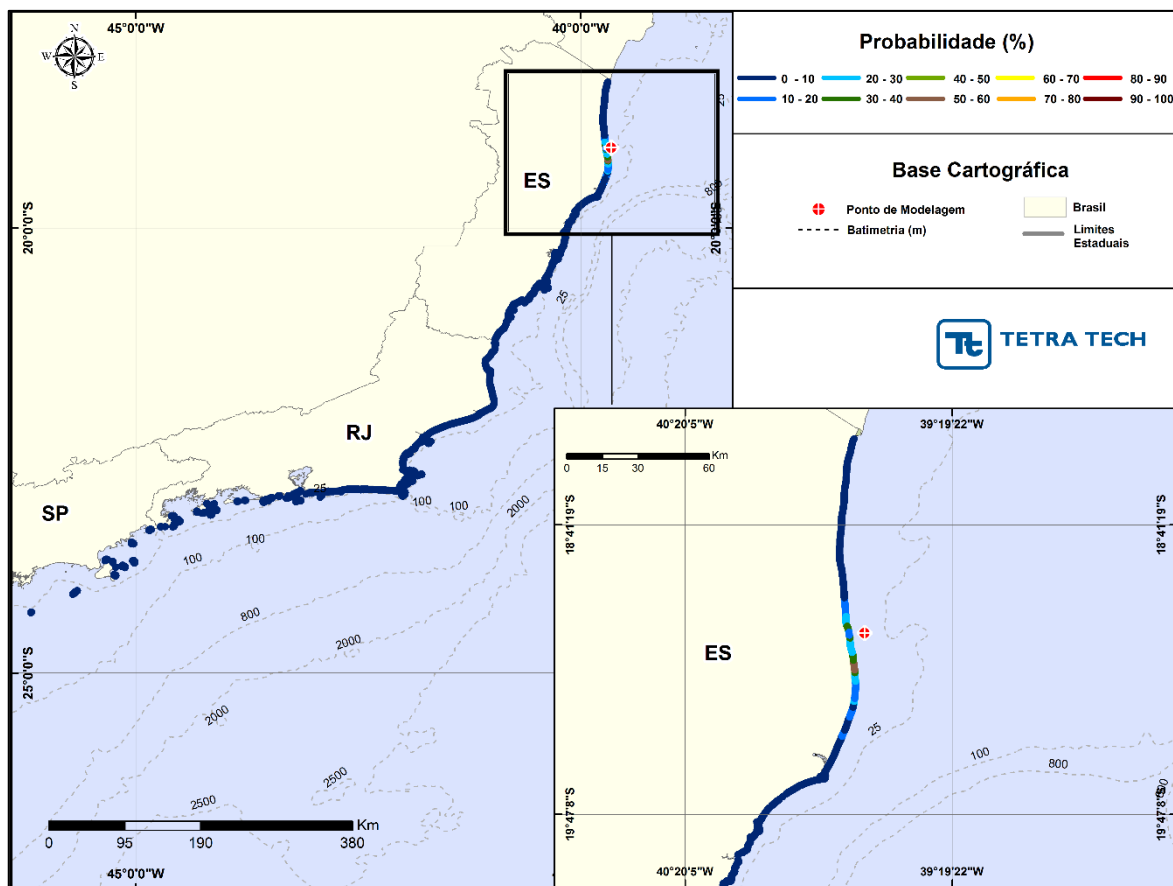
**Figura III-4 -** Cenário CACAO\_JFMAMJ\_8\_30D. Massa máxima de óleo na costa para um acidente ocorrendo na Plataforma de Cação (PCA-2), durante os meses de janeiro a junho, com derrame de  $8,0 \text{ m}^3$  (instantâneo), após 30 dias de simulação.



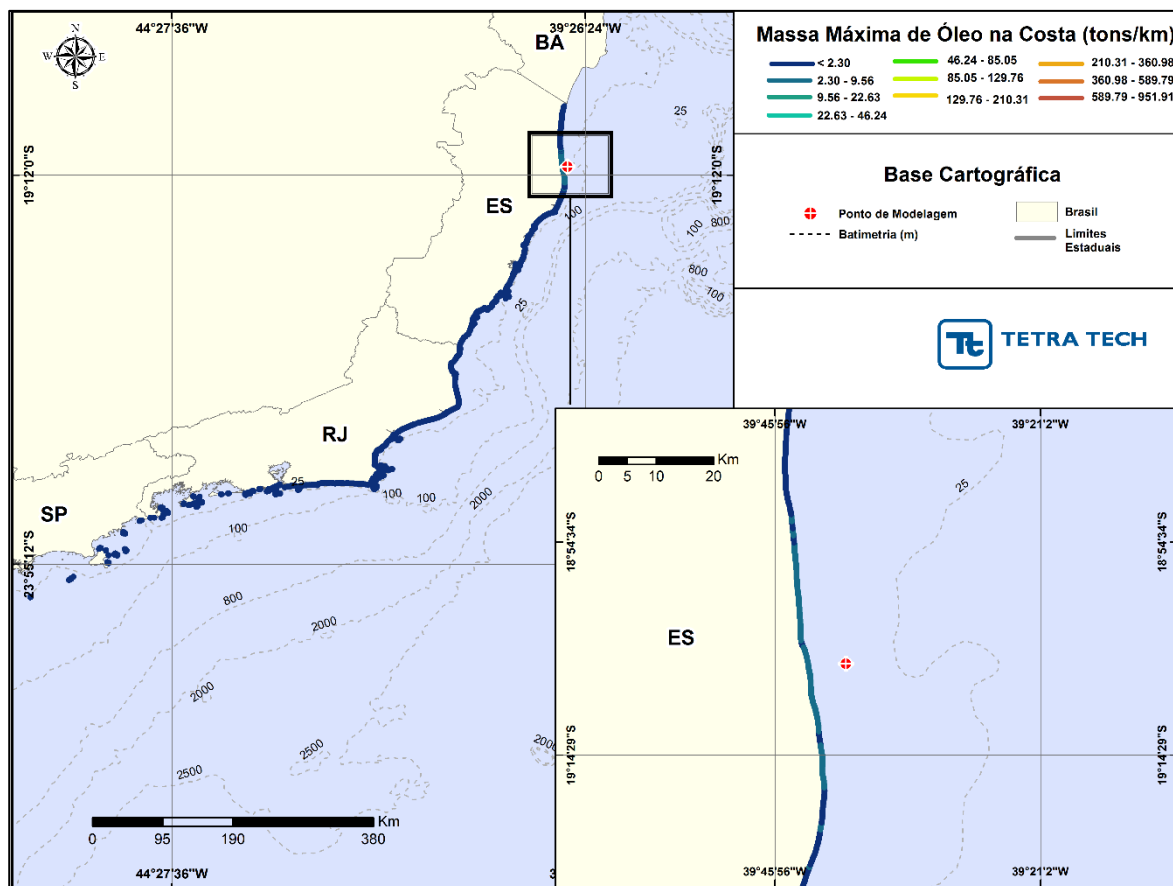
**Figura III-5 -** Cenário CACAO\_JASOND\_8\_30D. Contornos de probabilidade de óleo na superfície da água para um acidente ocorrendo na Plataforma de Cação (PCA-2), durante os meses de julho a dezembro, com derrame de  $8,0 \text{ m}^3$  (instantâneo), após 30 dias de simulação.



**Figura III-6 -** Cenário CACAO\_JASON\_8\_30D. Contornos do tempo de deslocamento do óleo na superfície da água para um acidente ocorrendo na Plataforma de Cação (PCA-2), durante os meses de julho a dezembro, com derrame de 8,0 m<sup>3</sup> (instantâneo), após 30 dias de simulação.



**Figura III-7 - Cenário CACAO\_JASOND\_8\_30D.** Intervalos de probabilidade de toque de óleo na costa para um acidente ocorrendo na Plataforma de Cação (PCA-2), durante os meses de julho a dezembro, com derrame de  $8,0 \text{ m}^3$  (instantâneo), após 30 dias de simulação.



**Figura III-8 -** Cenário MERLUZA\_JASODN\_8\_30D. Massa máxima de óleo na costa para um acidente ocorrendo na Plataforma de Cação (PCA-2), durante os meses de julho a dezembro, com derrame de 8,0 m<sup>3</sup> (instantâneo), após 30 dias de simulação.

A seguir, apresenta-se a tabela com os resultados de probabilidade de ocorrência de óleo na costa, tempo mínimo de toque e quantidade máxima de óleo na costa (ton./km) para os resultados com derrame de volume pequeno durante o período de janeiro a junho. Observa-se, a partir desta tabela, que o menor tempo de toque na costa (11 horas) ocorreu no Município de São Matheus (ES). A maior massa (5,569 ton./km) foi observada no Município de Linhares (ES). Por fim, as maiores probabilidades foram calculadas São Matheus (34,7%) e Linhares (35%).

**Tabela III-2 - Lista de municípios, probabilidade de toque na costa, tempo mínimo de chegada à costa e massa máxima para os cenários de derrame de óleo com volume pequeno, para a Plataforma de Cação (PCA-2), no período de janeiro a junho.**

|    | MUNICÍPIO                          | TEMPO MÍNIMO<br>DE TOQUE NA<br>COSTA (horas) | PROBABILIDADE<br>DE ÓLEO NA<br>COSTA (%) | MASSA<br>MÁXIMA NA<br>COSTA<br>(ton./km) <sup>9</sup> |
|----|------------------------------------|--|--|---|
| SP | Parque Est. Marinha Laje de Santos | 610  | 0,3                                      | 0,0024  |
|    | São Sebastião                      | 653  | 0,3                                      | 0,0023  |
|    | São Sebastião/Arq. Alcatrazes      | 577  | 0,6                                      | 0,0026  |
|    | Ilhabela                           | 551  | 0,3                                      | 0,0045  |
|    | Ilhabela/Ilha dos Búzios           | 546  | 0,3                                      | 0,0023  |
|    | Ilhabela/Ilha de Vitória           | 519  | 0,5                                      | 0,0068  |
|    | Caraguatatuba                      | 608  | 0,1                                      | 0,0022  |
|    | Caraguatatuba/Ilha Tamanduá        | 611  | 0,2                                      | 0,0022  |
|    | Ubatuba                            | 569  | 0,3                                      | 0,0046  |
|    | Ubatuba/Ilha do Mar Virado         | 588  | 0,1                                      | 0,0021  |
|    | Ubatuba/Ilha das Couves            | 636  | 0,1                                      | 0,0021  |
| RJ | Parati                             | 579  | 0,1                                      | 0,0022  |
|    | Angra dos Reis/Ilha Grande         | 520  | 0,3                                      | 0,0034  |
|    | Angra dos Reis/Ilha Jorge Grego    | 564  | 0,1                                      | 0,0025  |
|    | Angra dos Reis                     | 564  | 0,1                                      | 0,0025  |
|    | Mangaratiba                        | 642  | 0,1                                      | 0,0024  |
|    | Mangaratiba/Ilha de Jaguanum       | 668  | 0,1                                      | 0,0023  |
|    | Mangaratiba/Resting Marambaia      | 569  | 0,2                                      | 0,0032  |
|    | Itaguaí/Restinga da Marambaia      | 535  | 0,3                                      | 0,0026  |
|    | Rio de Janeiro                     | 479  | 0,4                                      | 0,0055  |
|    | Rio de Janeiro/Ilha Urupira        | 541  | 0,3                                      | 0,0025  |
|    | Rio de Janeiro/Ilhas Tijucas       | 480  | 0,3                                      | 0,0022  |
|    | Rio de Janeiro/Ilhas da Cagaras    | 492  | 0,4                                      | 0,0025  |
|    | Rio de Janeiro/Ilha Redonda        | 493  | 0,3                                      | 0,0026  |
|    | Rio de Janeiro/Ilha Rasa           | 519  | 0,2                                      | 0,0024  |
|    | Rio de Janeiro/Ilha de Guaratiba   | 517  | 0,5                                      | 0,0022  |
|    | Niterói                            | 474  | 0,3                                      | 0,0028  |
|    | Niterói/Ilha do Pai                | 546  | 0,3                                      | 0,0022  |
|    | Maricá                             | 448  | 0,4                                      | 0,0047  |
|    | Maricá/Ilhas Maricas               | 466  | 0,3                                      | 0,0027  |
|    | Saquarema                          | 438  | 0,5                                      | 0,0039  |
|    | Araruama                           | 429  | 0,8                                      | 0,0050  |
|    | Arraial do Cabo/Ilha Cabo Frio     | 408  | 1,3                                      | 0,0195  |
|    | Arraial do Cabo                    | 413  | 1,2                                      | 0,0117  |
|    | Arraial do Cabo/Ilha dos Porcos    | 413  | 1,3                                      | 0,0117  |
|    | Cabo Frio                          | 432  | 1,3                                      | 0,0123  |
|    | Cabo Frio/Ilha do Papagaio         | 431  | 0,8                                      | 0,0046  |
|    | Cabo Frio/Ilha Comprida            | 439  | 0,6                                      | 0,0036  |

(continua)

<sup>9</sup> Uma vez que o modelo OSCAR disponibiliza apenas informações de massa por célula, para a obtenção dos valores de massa por km, foi realizado o cálculo considerando o valor de massa por célula (1,5 x 1,3 km) dividido pela distância diagonal da célula (2,0 km).

**Tabela III-2 - Lista de municípios, probabilidade de toque na costa, tempo mínimo de chegada à costa e massa máxima para os cenários de derrame de óleo com volume pequeno, para a Plataforma de Cação (PCA-2), no período de janeiro a junho (conclusão).**

|    | MUNICÍPIO                       | TEMPO MÍNIMO<br>DE TOQUE NA<br>COSTA (horas) | PROBABILIDADE<br>DE ÓLEO NA<br>COSTA (%) | MASSA MÁXIMA<br>NA COSTA <sup>10</sup><br>(ton./km) |
|----|---------------------------------|--|--|---|
| RJ | Armação dos Búzios              | 451  | 1,3                                      | 0,0163  |
|    | Armação dos Búzios/Ilha Pargos  | 495  | 0,3                                      | 0,0033  |
|    | Armação dos Búzios/Ilha do Breu | 383  | 0,5                                      | 0,0033  |
|    | Armação dos Búzios/Ilha Gravata | 449  | 1,2                                      | 0,0259  |
|    | Armação dos Búzios/Ilha Ancora  | 358  | 1,9                                      | 0,0039  |
|    | Armação dos Búzios/Ilha Branca  | 495  | 1,4                                      | 0,0252  |
|    | Armação dos Búzios/Ilha Rasa    | 511  | 1,2                                      | 0,0118  |
|    | Casimiro de Abreu               | 515  | 0,9                                      | 0,0050  |
|    | Rio das Ostras                  | 474  | 1,3                                      | 0,0098  |
|    | Macaé                           | 468  | 1,4                                      | 0,0135  |
|    | Macaé/Ilha dos Papagaios        | 487  | 1,7                                      | 0,0033  |
|    | Macaé/Ilha de Santana           | 455  | 1,5                                      | 0,0130  |
|    | Macaé/Ilha do Frances           | 455  | 1,3                                      | 0,0117  |
|    | Carapebus                       | 459  | 0,8                                      | 0,0055  |
|    | Quissamã                        | 385  | 1,4                                      | 0,0252  |
|    | Campos dos Goytacazes           | 340  | 1,4                                      | 0,0184  |
|    | São João da Barra               | 291  | 1,4                                      | 0,0240  |
|    | São Francisco de Itabapoana     | 296  | 1,5                                      | 0,0187  |
| ES | Presidente Kennedy              | 293  | 1,0                                      | 0,0153  |
|    | Marataízes                      | 251  | 1,8                                      | 0,0215  |
|    | Itapemirim                      | 258  | 2,2                                      | 0,0233  |
|    | Piúma                           | 249  | 2,0                                      | 0,0287  |
|    | Anchieta                        | 225  | 2,8                                      | 0,0564  |
|    | Guarapari                       | 206  | 3,5                                      | 0,1300  |
|    | Vila Velha                      | 162  | 4,3                                      | 0,2306  |
|    | Vitória                         | 143  | 4,0                                      | 0,1559  |
|    | Serra                           | 125  | 4,2                                      | 0,6453  |
|    | Fundão                          | 132  | 2,9                                      | 0,2780  |
|    | Aracruz                         | 116  | 3,1                                      | 0,8442  |
|    | Linhares                        | 12   | 35,0                                     | 5,5691  |
|    | São Mateus                      | 11   | 34,7                                     | 5,3152  |
|    | Conceição da Barra              | 38   | 14,6                                     | 1,3243  |
| BA | Mucuri                          | 86   | 8,4                                      | 0,5788  |

A tabela abaixo apresenta os resultados de probabilidade de ocorrência de óleo na costa, tempo mínimo de toque e quantidade máxima de óleo na costa (ton./km) para os resultados com derrame de volume pequeno durante o período de julho a dezembro. Observa-se que o menor tempo de toque na costa (8 horas),

<sup>10</sup> Uma vez que o modelo OSCAR disponibiliza apenas informações de massa por célula, para a obtenção dos valores de massa por km, foi realizado o cálculo considerando o valor de massa por célula (1,5 x 1,3 km) dividido pela distância diagonal da célula (2,0 km).



a maior probabilidade (60,6%) e a maior massa observada (5,42 ton./km) ocorreram no Município de Linhares (ES).

**Tabela III-3 - Lista de municípios, probabilidade de toque na costa, tempo mínimo de chegada à costa e massa máxima para os cenários de derrame de óleo com volume pequeno, para a Plataforma de Cação (PCA-2), no período de julho a dezembro.**

| MUNICÍPIO |                                  | TEMPO MÍNIMO<br>DE TOQUE NA<br>COSTA (horas) | PROBABILIDADE<br>DE ÓLEO NA<br>COSTA (%) | MASSA MÁXIMA<br>NA COSTA<br>(ton./km) <sup>11</sup> |
|-----------|----------------------------------|--|--|---|
| SP        | Parq Est. Marinha Laje de Santos | 681  | 0,3                                      | 0,0023  |
|           | São Sebastião/Arq. Alcatrazes    | 664  | 0,2                                      | 0,0023  |
|           | Ilhabela                         | 677  | 0,2                                      | 0,0024  |
|           | Ilhabela/Ilha dos Búzios         | 532  | 0,4                                      | 0,0024  |
|           | Ilhabela/Ilha de Vitória         | 517  | 0,5                                      | 0,0048  |
|           | Ubatuba                          | 649  | 0,2                                      | 0,0020  |
|           | Ubatuba/Ilha Anchieta            | 667  | 0,1                                      | 0,0019  |
|           | Ubatuba/Ilha Comprida            | 654  | 0,2                                      | 0,0020  |
| RJ        | Parati                           | 524  | 0,4                                      | 0,0039  |
|           | Angra dos Reis/Ilha Grande       | 469  | 0,2                                      | 0,0026  |
|           | Angra dos Reis/Ilha Jorge Grego  | 536  | 0,3                                      | 0,0022  |
|           | Angra dos Reis                   | 536  | 0,3                                      | 0,0022  |
|           | Mangaratiba/Restinga Marambaia   | 670  | 0,1                                      | 0,0021  |
|           | Itaguaí/Restinga da Marambaia    | 670  | 0,1                                      | 0,0021  |
|           | Rio de Janeiro                   | 483  | 0,6                                      | 0,0065  |
|           | Rio de Janeiro/Ilha Urupira      | 493  | 0,3                                      | 0,0024  |
|           | Rio de Janeiro/Ilha de Palmas    | 452  | 0,8                                      | 0,0065  |
|           | Rio de Janeiro/Ilhas Tijucas     | 490  | 0,2                                      | 0,0025  |
|           | Rio de Janeiro/Ilhas da Cagarras | 453  | 1,3                                      | 0,0154  |
|           | Rio de Janeiro/Ilha Redonda      | 436  | 1,5                                      | 0,0160  |
|           | Rio de Janeiro/Ilha Rasa         | 437  | 1,6                                      | 0,0131  |
|           | Rio de Janeiro/Ilha de Guaratiba | 500  | 0,5                                      | 0,0046  |
|           | Niterói                          | 454  | 0,4                                      | 0,0037  |
|           | Niterói/Ilha do Pai              | 462  | 0,1                                      | 0,0025  |
|           | Maricá                           | 419  | 1,7                                      | 0,0096  |
|           | Maricá/Ilhas Maricas             | 432  | 1,3                                      | 0,0135  |
|           | Saquarema                        | 419  | 0,7                                      | 0,0050  |
|           | Araruama                         | 443  | 0,6                                      | 0,0093  |
|           | Arraial do Cabo/Ilha Cabo Frio   | 343  | 3,2                                      | 0,0115  |
|           | Arraial do Cabo                  | 411  | 3,1                                      | 0,0114  |
|           | Arraial do Cabo/Ilha dos Porcos  | 409  | 3,1                                      | 0,0069  |
|           | Cabo Frio                        | 427  | 1,8                                      | 0,0070  |
|           | Cabo Frio/Ilha do Papagaio       | 423  | 1,4                                      | 0,0144  |
|           | Cabo Frio/Ilha Comprida          | 387  | 1,3                                      | 0,0092  |
|           | Armação dos Búzios               | 432  | 1,3                                      | 0,0047  |

(continua)

<sup>11</sup> Uma vez que o modelo OSCAR disponibiliza apenas informações de massa por célula, para a obtenção dos valores de massa por km, foi realizado o cálculo considerando o valor de massa por célula (2,0 x 1,6 km) dividido pela distância diagonal da célula (2,6 km).

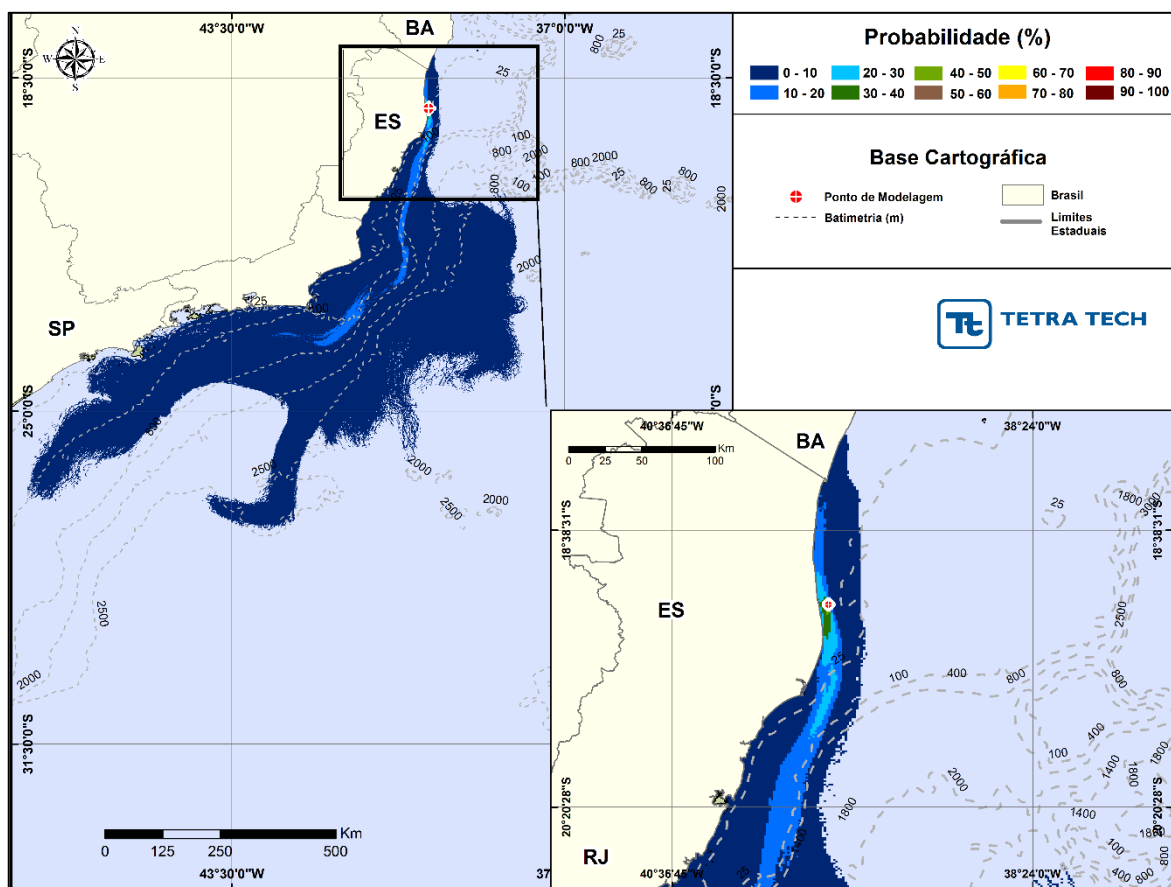
**Tabela III-3 - Lista de municípios, probabilidade de toque na costa, tempo mínimo de chegada à costa e massa máxima para os cenários de derrame de óleo com volume pequeno, para a Plataforma de Cação (PCA-2), no período de julho a dezembro (conclusão).**

| MUNICÍPIO |                                 | TEMPO MÍNIMO<br>DE TOQUE NA<br>COSTA (horas) | PROBABILIDADE<br>DE ÓLEO NA<br>COSTA (%) | MASSA MÁXIMA<br>NA COSTA<br>(ton./km) <sup>12</sup> |
|-----------|---------------------------------|--|--|---|
| RJ        | Armação dos Búzios/Ilha Pargos  | 443  | 0,9                                      | 0,0038  |
|           | Armação dos Búzios/Ilha do Breu | 424  | 1,9                                      | 0,0064  |
|           | Armação dos Búzios/Ilha Gravata | 461  | 0,8                                      | 0,0041  |
|           | Armação dos Búzios/Ilha Ancora  | 404  | 2,4                                      | 0,0034  |
|           | Armação dos Búzios/Ilha Branca  | 484  | 0,9                                      | 0,0070  |
|           | Armação dos Búzios/Ilha Rasa    | 457  | 0,6                                      | 0,0037  |
|           | Casimiro de Abreu               | 473  | 0,6                                      | 0,0042  |
|           | Rio das Ostras                  | 505  | 0,7                                      | 0,0048  |
|           | Macaé                           | 469  | 0,7                                      | 0,0037  |
|           | Macaé/Ilha dos Papagaios        | 449  | 0,4                                      | 0,0039  |
|           | Macaé/Ilha de Santana           | 414  | 0,8                                      | 0,0065  |
|           | Macaé/Ilha do Frances           | 411  | 1,3                                      | 0,0027  |
|           | Carapebus                       | 478  | 0,8                                      | 0,0045  |
|           | Quissamã                        | 307  | 1,0                                      | 0,0071  |
|           | Campos dos Goytacazes           | 235  | 2,1                                      | 0,0099  |
|           | São João da Barra               | 208  | 3,1                                      | 0,0180  |
|           | São Francisco de Itabapoana     | 209  | 3,8                                      | 0,0206  |
| ES        | Presidente Kennedy              | 219  | 1,5                                      | 0,0082  |
|           | Marataízes                      | 195  | 0,9                                      | 0,0181  |
|           | Itapemirim                      | 195  | 1,1                                      | 0,0181  |
|           | Piúma                           | 241  | 0,2                                      | 0,0058  |
|           | Anchieta                        | 182  | 1,2                                      | 0,0509  |
|           | Guarapari                       | 105  | 2,5                                      | 0,0517  |
|           | Vila Velha                      | 90   | 5,8                                      | 0,1473  |
|           | Vitória                         | 81   | 3,8                                      | 0,0242  |
|           | Serra                           | 83   | 6,1                                      | 0,0403  |
|           | Fundão                          | 95   | 3,7                                      | 0,0225  |
|           | Aracruz                         | 93   | 3,9                                      | 0,2819  |
|           | Linhares                        | 8  | 60,6                                     | 5,4248  |
|           | São Mateus                      | 9  | 34,0                                     | 5,0711  |
|           | Conceição da Barra              | 26   | 3,3                                      | 1,3703  |

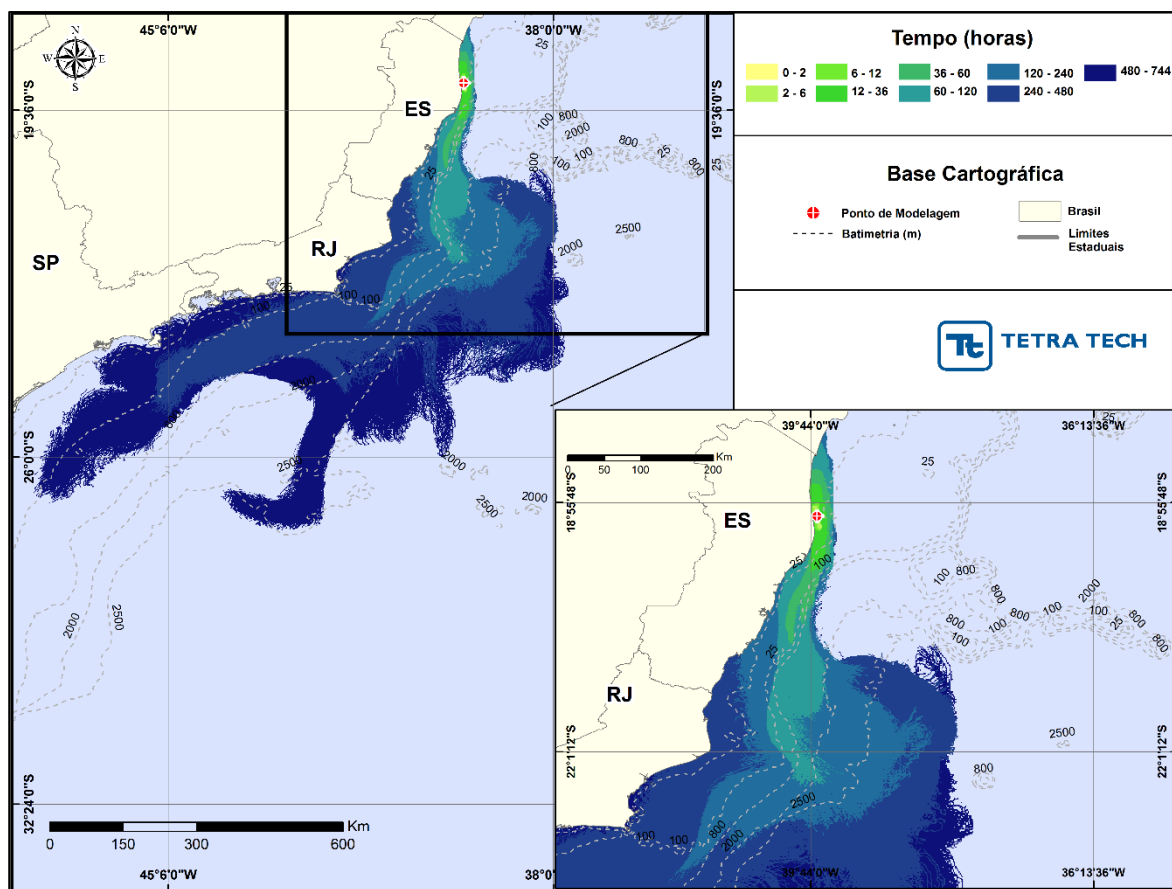
<sup>12</sup> Uma vez que o modelo OSCAR disponibiliza apenas informações de massa por célula, para a obtenção dos valores de massa por km, foi realizado o cálculo considerando o valor de massa por célula (2,0 x 1,6 km) dividido pela distância diagonal da célula (2,6 km).

### III.1.2 Simulações Probabilísticas - Volume Médio

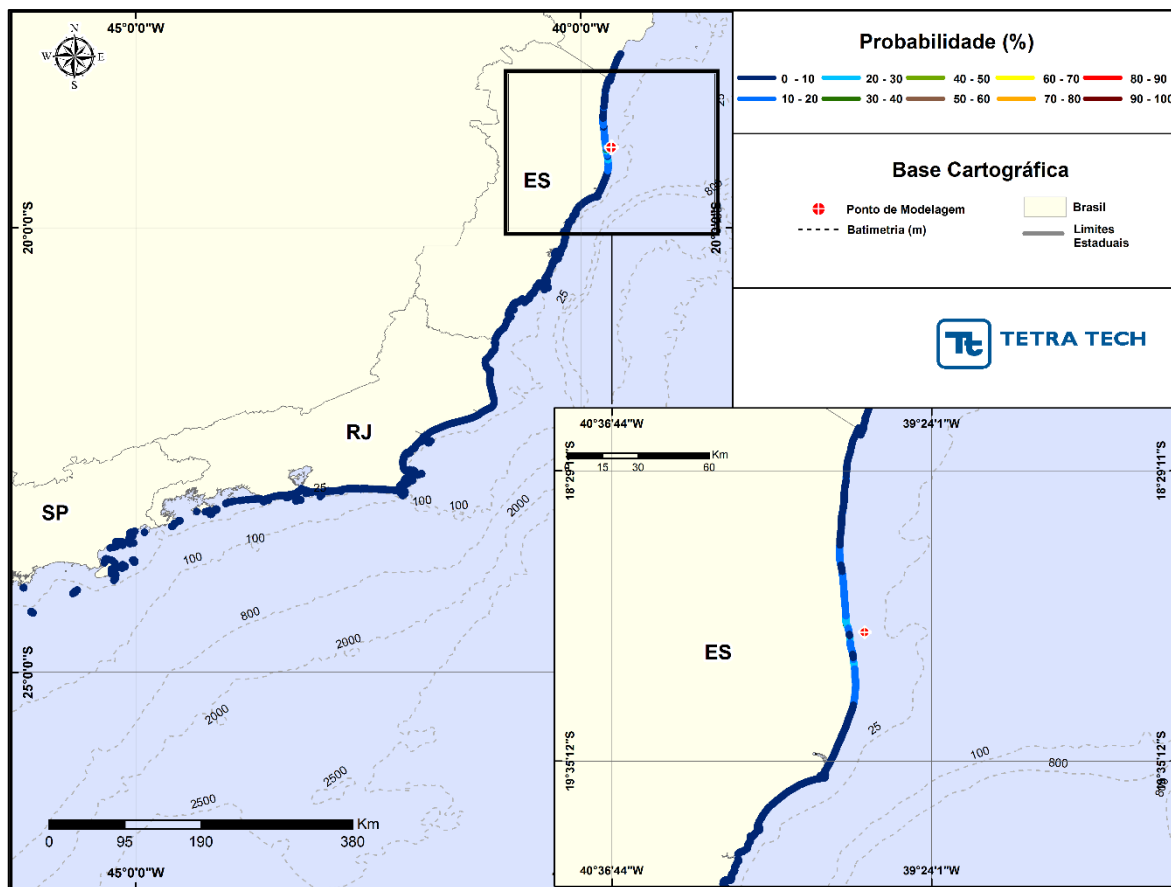
Da Figura III-9 até a Figura III-16 são apresentados os resultados das simulações probabilísticas com derrame de volume médio ( $200 \text{ m}^3$ ). Os menores tempos de toque na costa ocorreram no Estado do Espírito Santo, em 11 horas no Município de São Matheus para o período de janeiro a junho e em 8 horas no Município de Linhares para o período de julho a dezembro.



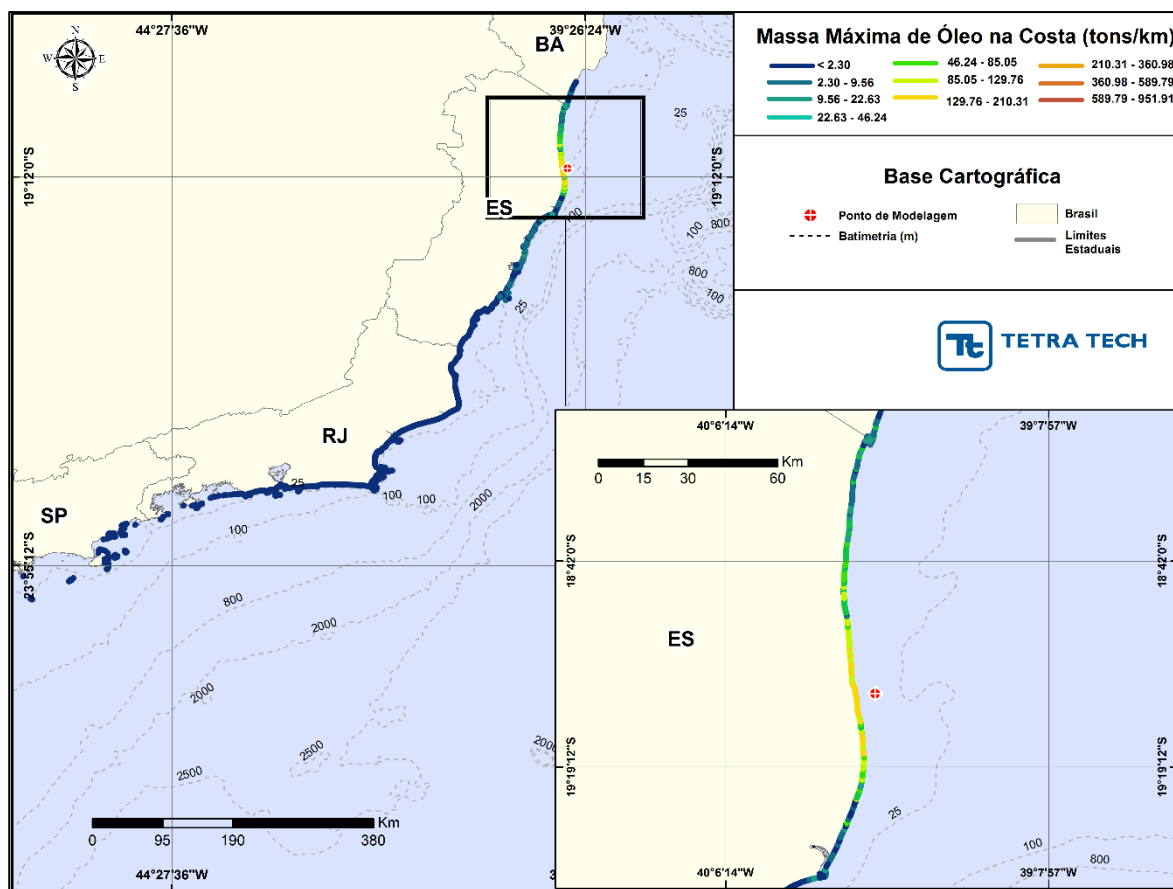
**Figura III-9 - Cenário CACAO \_JFMAMJ\_200\_30D.** Contornos de probabilidade de óleo na superfície da água para um acidente ocorrendo na Plataforma de Cação (PCA-2), durante os meses de janeiro a junho, com derrame de  $200,0 \text{ m}^3$  (instantâneo), após 30 dias de simulação.



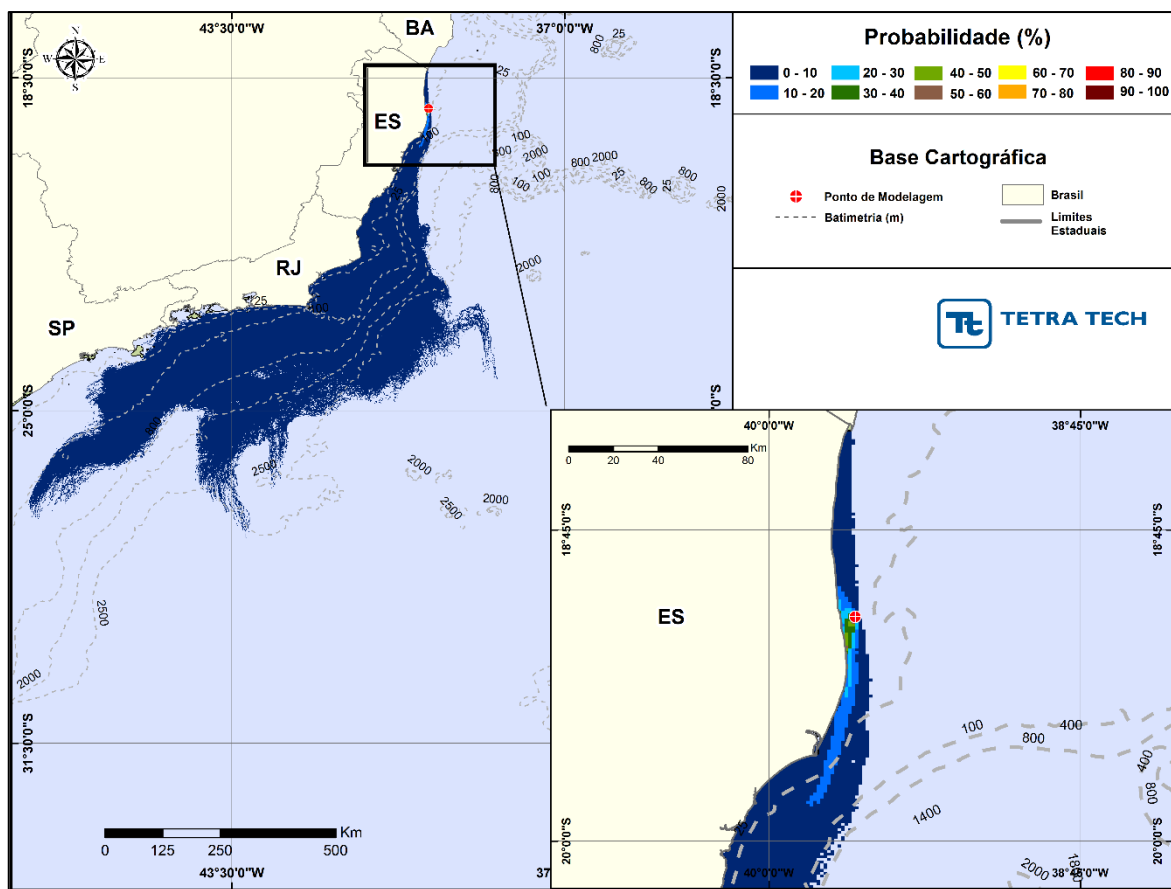
**Figura III-10 - Cenário CACAO \_JFMAMJ\_200\_30D.** Contornos do tempo de deslocamento do óleo superfície da água para um acidente ocorrendo na Plataforma de Cação (PCA-2), durante os meses de janeiro a junho, com derrame de 200,0 m<sup>3</sup> (instantâneo), após 30 dias de simulação.



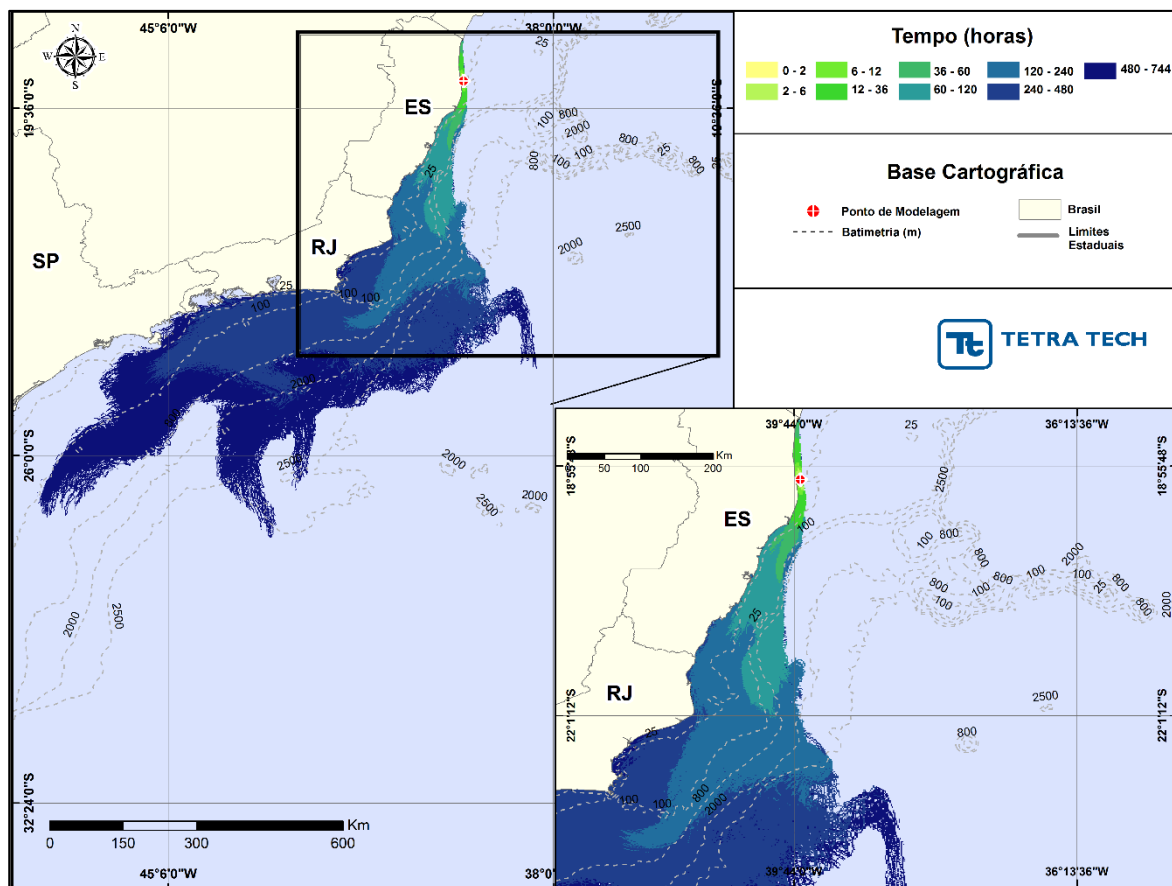
**Figura III-11 - Cenário CACAO\_JFMAMJ\_200\_30D.** Intervalos de probabilidade de toque de óleo na costa para um acidente ocorrendo na Plataforma de Cação (PCA-2), durante os meses de janeiro a junho, com derrame de 200,0 m<sup>3</sup> (instantâneo), após 30 dias de simulação.



**Figura III-12 - Cenário CACAO\_JFMAMJ\_200\_30D.** Massa máxima de óleo na costa para um acidente ocorrendo na Plataforma de Cação (PCA-2), durante os meses de janeiro a junho, com derrame de 200,0 m<sup>3</sup> (instantâneo), após 30 dias de simulação.

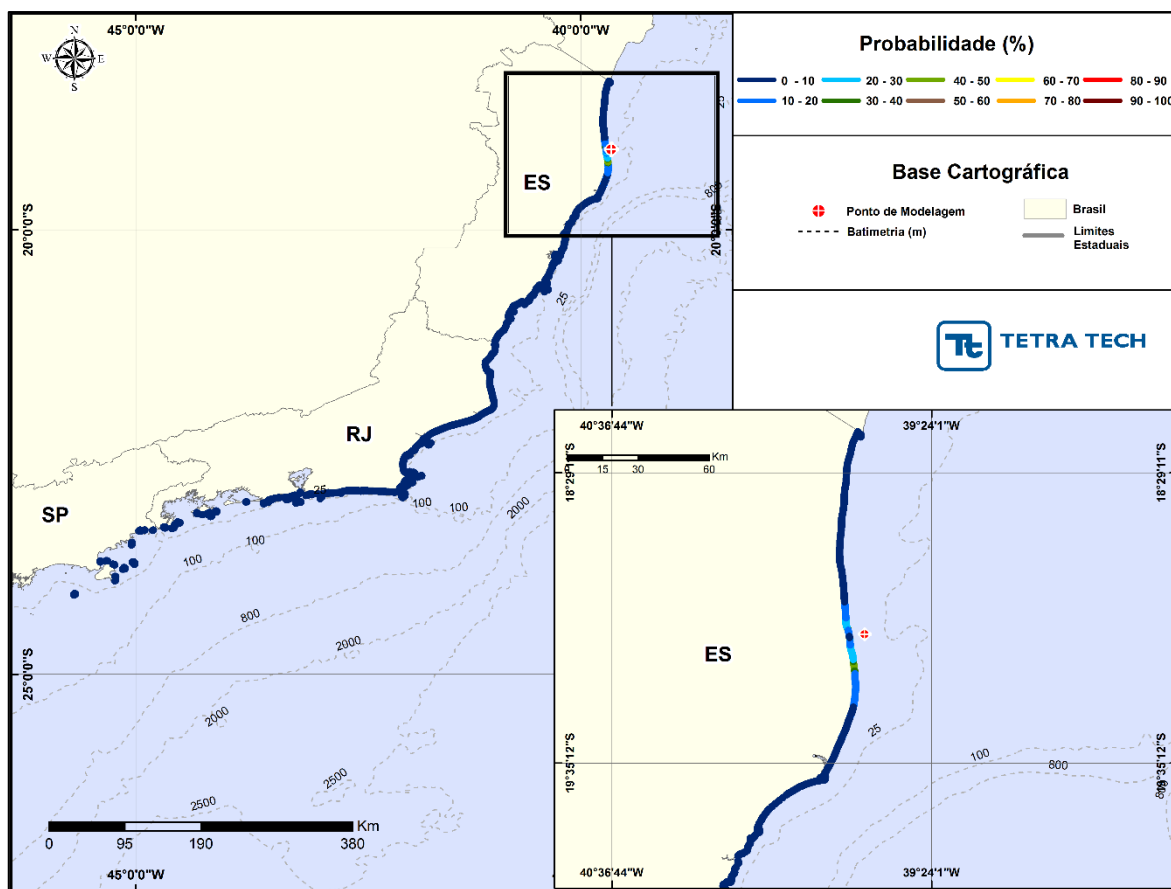


**Figura III-13 -** Cenário CACAO\_JASOND\_200\_30D. Contornos de probabilidade de óleo na superfície da água para um acidente ocorrendo na Plataforma de Cação (PCA-2), durante os meses de julho a dezembro, com derrame de  $200,0 \text{ m}^3$  (instantâneo), após 30 dias de simulação.

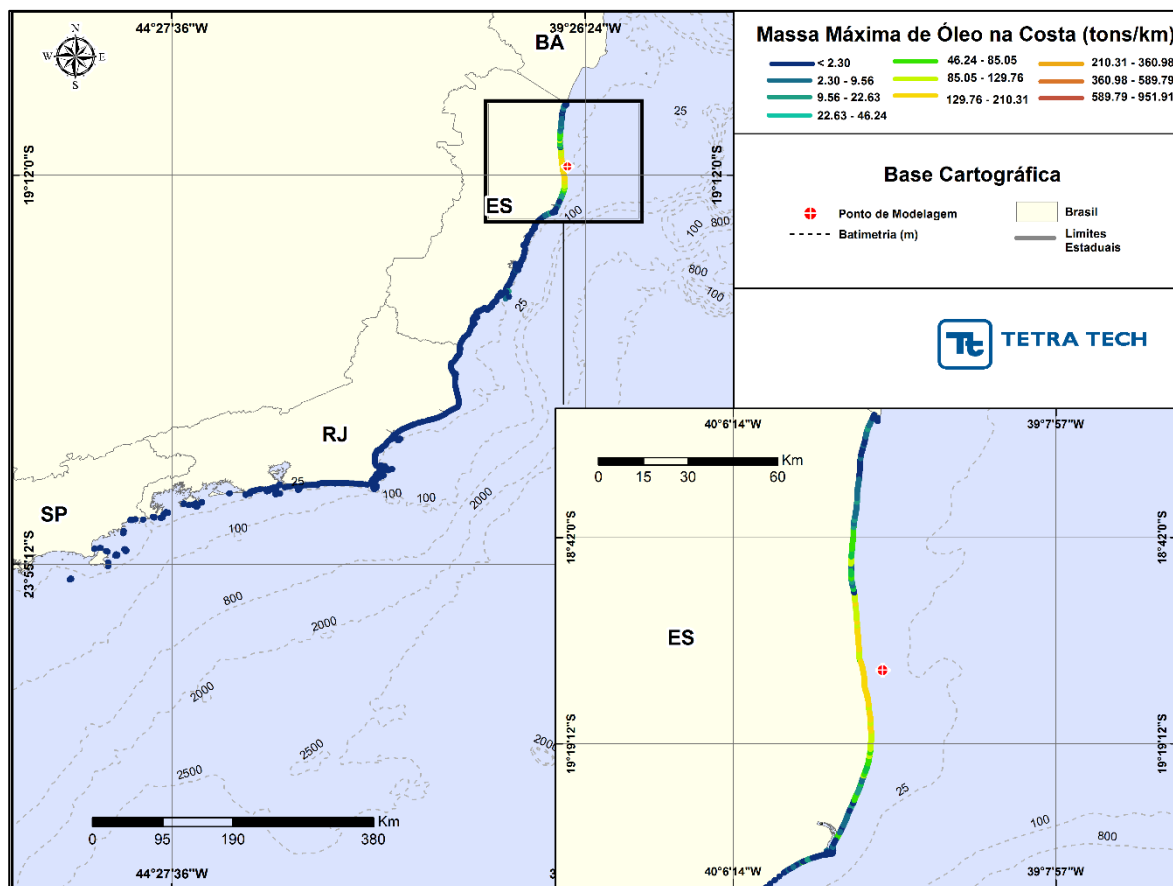


**Figura III-14 -** Cenário CACAO\_JASOND\_200\_30D. Contornos do tempo de deslocamento do óleo na superfície da água para um acidente ocorrendo na Plataforma de Cação (PCA-2), durante os meses de julho a dezembro, com derrame de 200,0 m<sup>3</sup> (instantâneo), após 30 dias de simulação.





**Figura III-15 -** Cenário CACAO\_JASOND\_200\_30D. Intervalos de probabilidade de toque de óleo na costa para um acidente ocorrendo na Plataforma de Cação (PCA-2), durante os meses de julho a dezembro, com derrame de 200,0 m<sup>3</sup> (instantâneo), após 30 dias de simulação.



**Figura III-16 - Cenário CACAO\_JASOND\_200\_30D. Massa máxima de óleo na costa para um acidente ocorrendo na Plataforma de Cação (PCA-2), durante os meses de julho a dezembro, com derrame de 200,0 m<sup>3</sup> (instantâneo), após 30 dias de simulação.**

A seguir, apresenta-se a tabela com os resultados de probabilidade de ocorrência de óleo na costa, tempo mínimo de toque e quantidade máxima de óleo na costa (ton./km) para os resultados com derrame de volume médio durante o período de janeiro a junho. Observa-se que o menor tempo de toque na costa ocorreu no Município de São Mateus (ES), sendo de 11 horas. A maior massa observada, com valor de 162,31 ton./km, e a maior probabilidade de óleo na costa (30,1%) ocorreram no Município de Linhares (ES).

**Tabela III-4 - Lista de municípios, probabilidade de toque na costa, tempo mínimo de chegada à costa e massa máxima para os cenários de derrame de óleo com volume médio, para a Plataforma de Cação (PCA-2), no período de janeiro a junho.**

| MUNICÍPIO |                                  | TEMPO MÍNIMO<br>DE TOQUE NA<br>COSTA (horas) | PROBABILIDADE<br>DE ÓLEO NA<br>COSTA (%) | MASSA<br>MÁXIMA NA<br>COSTA<br>(ton./km) <sup>13</sup> |
|-----------|----------------------------------|--|--|--|
| SP        | Parq Est. Marinha Laje de Santos | 640  | 0,3                                      | 0,03   |
|           | Guaruja/Ilha da Moela            | 619  | 0,1                                      | 0,03   |
|           | São Sebastião/Arq. Alcatrazes    | 572  | 0,6                                      | 0,05   |
|           | Ilhabela                         | 550  | 0,5                                      | 0,13   |
|           | Ilhabela/Ilha Sumitica           | 547  | 0,1                                      | 0,03   |
|           | Ilhabela/Ilha dos Búzios         | 530  | 0,6                                      | 0,08   |
|           | Ilhabela/Ilha de Vitória         | 522  | 0,5                                      | 0,06   |
|           | Caraguatatuba/Ilha Tamandua      | 609  | 0,1                                      | 0,03   |
|           | Ubatuba                          | 547  | 0,1                                      | 0,06   |
|           | Ubatuba/Ilha do Mar Virado       | 594  | 0,3                                      | 0,03   |
|           | Ubatuba/Ilha Anchieta            | 536  | 0,2                                      | 0,04   |
| RJ        | Parati                           | 544  | 0,1                                      | 0,04   |
|           | Angra dos Reis/Ilha Grande       | 539  | 0,4                                      | 0,07   |
|           | Angra dos Reis/Ilha Jorge Grego  | 564  | 0,3                                      | 0,04   |
|           | Angra dos Reis                   | 564  | 0,3                                      | 0,04   |
|           | Mangaratiba/Restinga Marambaia   | 551  | 0,3                                      | 0,04   |
|           | Itaguaí/Restinga da Marambaia    | 560  | 0,2                                      | 0,03   |
|           | Rio de Janeiro                   | 481  | 0,4                                      | 0,05   |
|           | Rio de Janeiro/Ilha do Govern    | 654  | 0,1                                      | 0,04   |
|           | Rio de Janeiro/Ilha Urupira      | 532  | 0,4                                      | 0,03   |
|           | Rio de Janeiro/Ilhas Tijucas     | 483  | 0,4                                      | 0,05   |
|           | Rio de Janeiro/Ilhas da Cagarras | 555  | 0,2                                      | 0,05   |
|           | Rio de Janeiro/Ilha Redonda      | 625  | 0,2                                      | 0,03   |
|           | Rio de Janeiro/Ilha Rasa         | 508  | 0,3                                      | 0,04   |
|           | Rio de Janeiro/Ilha de Guaratiba | 558  | 0,7                                      | 0,03   |
|           | Niterói                          | 515  | 0,3                                      | 0,04   |
|           | Niterói/Ilha do Pai              | 601  | 0,1                                      | 0,03   |
|           | Niterói/Ilha da Mãe              | 529  | 0,2                                      | 0,03   |
|           | Maricá                           | 461  | 0,3                                      | 0,06   |
|           | Maricá/Ilhas Maricas             | 514  | 0,3                                      | 0,06   |
|           | Saquarema                        | 449  | 0,4                                      | 0,06   |
|           | Araruama                         | 438  | 0,3                                      | 0,06   |
|           | Arraial do Cabo/Ilha Cabo Frio   | 383  | 1,3                                      | 0,48   |
|           | Arraial do Cabo                  | 418  | 1,0                                      | 0,26   |
|           | Arraial do Cabo/ilha dos Porcos  | 382  | 1,3                                      | 0,26   |
|           | Cabo Frio                        | 426  | 1,6                                      | 0,23   |
|           | Cabo Frio/Ilha do Papagaio       | 426  | 0,7                                      | 0,09   |
|           | Cabo Frio/Ilha Comprida          | 433  | 0,4                                      | 0,06   |
|           | Armação dos Búzios               | 405  | 1,4                                      | 0,52   |

(continua)

<sup>13</sup> Uma vez que o modelo OSCAR disponibiliza apenas informações de massa por célula, para a obtenção dos valores de massa por km, foi realizado o cálculo considerando o valor de massa por célula (1,5 x 1,3 km) dividido pela distância diagonal da célula (2,0 km).

**Tabela III-4 - Lista de municípios, probabilidade de toque na costa, tempo mínimo de chegada à costa e massa máxima para os cenários de derrame de óleo com volume médio, para a Plataforma de Cação (PCA-2), no período de janeiro a junho (conclusão).**

|    | MUNICÍPIO                       | TEMPO MÍNIMO<br>DE TOQUE NA<br>COSTA (horas) | PROBABILIDADE<br>DE ÓLEO NA<br>COSTA (%) | MASSA<br>MÁXIMA NA<br>COSTA<br>(ton./km) <sup>14</sup> |
|----|---------------------------------|--|--|--|
| RJ | Armação dos Búzios/Ilha Pargos  | 501  | 0,3                                      | 0,03   |
|    | Armação dos Búzios/Ilha do Breu | 447  | 0,5                                      | 0,04   |
|    | Armação dos Búzios/Ilha Gravata | 470  | 1,3                                      | 0,82   |
|    | Armação dos Búzios/Ilha Ancora  | 416  | 2,0                                      | 0,06   |
|    | Armação dos Búzios/Ilha Branca  | 496  | 1,3                                      | 0,61   |
|    | Armação dos Búzios/Ilha Rasa    | 508  | 1,1                                      | 0,27   |
|    | Casimiro de Abreu               | 525  | 0,7                                      | 0,08   |
|    | Rio das Ostras                  | 480  | 1,3                                      | 0,18   |
|    | Macaé                           | 468  | 1,3                                      | 0,23   |
|    | Macaé/Ilha dos Papagaios        | 468  | 1,3                                      | 0,05   |
|    | Macaé/Ilha de Santana           | 459  | 1,3                                      | 0,31   |
|    | Macaé/Ilha do Frances           | 465  | 1,4                                      | 0,24   |
|    | Carapebus                       | 442  | 1,1                                      | 0,07   |
|    | Quissamã                        | 380  | 1,3                                      | 0,51   |
|    | Campos dos Goytacazes           | 333  | 1,3                                      | 0,64   |
|    | São João da Barra               | 321  | 1,2                                      | 0,64   |
|    | São Francisco de Itabapoana     | 284  | 1,6                                      | 0,58   |
| ES | Presidente Kennedy              | 291  | 1,3                                      | 0,23   |
|    | Marataízes                      | 272  | 1,8                                      | 0,53   |
|    | Itapemirim                      | 255  | 2,3                                      | 0,97   |
|    | Piúma                           | 279  | 1,7                                      | 0,54   |
|    | Anchieta                        | 225  | 2,7                                      | 2,23   |
|    | Guarapari                       | 210  | 3,7                                      | 4,69   |
|    | Vila Velha                      | 165  | 4,3                                      | 7,21   |
|    | Vitória                         | 151  | 3,8                                      | 5,35   |
|    | Serra                           | 132  | 4,0                                      | 18,27  |
|    | Fundão                          | 136  | 2,8                                      | 7,70   |
|    | Aracruz                         | 119  | 3,5                                      | 28,07  |
|    | Linhares                        | 12   | 31,9                                     | 162,31   |
|    | São Mateus                      | 11   | 30,1                                     | 159,45   |
|    | Conceição da Barra              | 36   | 13,5                                     | 73,44  |
| BA | Mucuri                          | 88   | 8,6                                      | 25,33  |

<sup>14</sup> Uma vez que o modelo OSCAR disponibiliza apenas informações de massa por célula, para a obtenção dos valores de massa por km, foi realizado o cálculo considerando o valor de massa por célula (1,5 x 1,3 km) dividido pela distância diagonal da célula (2,0 km).

A tabela abaixo apresenta os resultados de probabilidade de ocorrência de óleo na costa, tempo mínimo de toque e quantidade máxima de óleo na costa (ton./km) para os resultados com derrame de volume médio durante o período de julho a dezembro. Observa-se a partir desta tabela que os valores de menor tempo de toque na costa (8 horas), maior probabilidade (55,1%) e massa máxima na costa (~161 ton./km) ocorreram no Município de Linhares (ES).

**Tabela III-5 - Lista de municípios, probabilidade de toque na costa, tempo mínimo de chegada à costa e massa máxima para os cenários de derrame de óleo com volume médio, para a Plataforma de Cação (PCA-2), no período de julho a dezembro.**

| MUNICÍPIO |                                  | TEMPO MÍNIMO<br>DE TOQUE NA<br>COSTA (horas) | PROBABILIDADE<br>DE ÓLEO NA<br>COSTA (%) | MASSA<br>MÁXIMA NA<br>COSTA<br>(ton./km) <sup>15</sup> |
|-----------|----------------------------------|--|--|--|
| SP        | Parq Est. Marin Laje de Santos   | 696  | 0,2                                      | 0,0264   |
|           | São Sebastião                    | 717  | 0,1                                      | 0,0261   |
|           | São Sebastião/Arq. Alcatrazes    | 695  | 0,1                                      | 0,0254   |
|           | Ilhabela                         | 538  | 0,2                                      | 0,0336   |
|           | Ilhabela/Ilha dos Búzios         | 524  | 0,3                                      | 0,0320   |
|           | Ilhabela/Ilha de Vitória         | 516  | 0,4                                      | 0,0322   |
|           | Ubatuba                          | 647  | 0,1                                      | 0,0273   |
|           | Ubatuba/Ilha Anchieta            | 682  | 0,1                                      | 0,0266   |
| RJ        | Parati                           | 489  | 0,3                                      | 0,0329   |
|           | Angra dos Reis/Ilha Grande       | 452  | 0,3                                      | 0,0319   |
|           | Angra dos Reis/Ilha Jorge Grego  | 606  | 0,1                                      | 0,0266   |
|           | Angra dos Reis                   | 606  | 0,1                                      | 0,0266   |
|           | Itaguaí/Restinga da Marambaia    | 522  | 0,1                                      | 0,0290   |
|           | Rio de Janeiro                   | 498  | 0,7                                      | 0,0602   |
|           | Rio de Janeiro/Ilha Urupira      | 522  | 0,2                                      | 0,0321   |
|           | Rio de Janeiro/Ilha de Palmas    | 507  | 0,9                                      | 0,0720   |
|           | Rio de Janeiro/Ilhas Tijucas     | 484  | 0,3                                      | 0,0371   |
|           | Rio de Janeiro/Ilhas da Cagarras | 445  | 1,4                                      | 0,3246   |
|           | Rio de Janeiro/Ilha Redonda      | 437  | 1,5                                      | 0,3555   |
|           | Rio de Janeiro/Ilha Rasa         | 427  | 1,7                                      | 0,3679   |
|           | Rio de Janeiro/Ilha de Guaratiba | 495  | 1,2                                      | 0,0679   |
|           | Niterói                          | 449  | 0,3                                      | 0,0604   |
|           | Niterói/Ilha do Pai              | 457  | 0,3                                      | 0,0324   |
|           | Niterói/Ilha da Mãe              | 448  | 0,3                                      | 0,0620   |
|           | Maricá                           | 425  | 1,8                                      | 0,3074   |
|           | Maricá/Ilhas Maricas             | 430  | 1,8                                      | 0,2609   |
|           | Saquarema                        | 425  | 0,8                                      | 0,1198   |
|           | Araruama                         | 434  | 0,6                                      | 0,1160   |

(continua)

<sup>15</sup> Uma vez que o modelo OSCAR disponibiliza apenas informações de massa por célula, para a obtenção dos valores de massa por km, foi realizado o cálculo considerando o valor de massa por célula (2,0 x 1,6 km) dividido pela distância diagonal da célula (2,6 km).

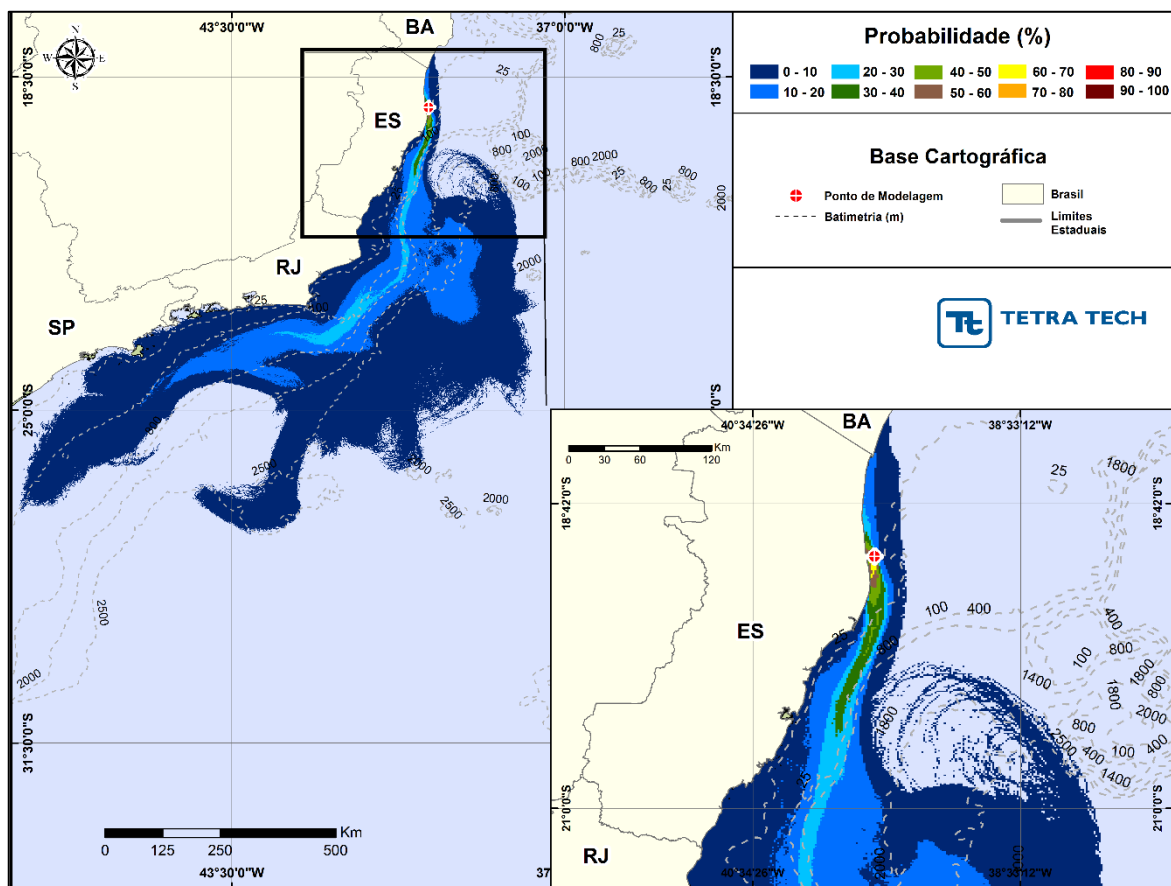
**Tabela III-5 - Lista de municípios, probabilidade de toque na costa, tempo mínimo de chegada à costa e massa máxima para os cenários de derrame de óleo com volume médio, para a Plataforma de Cação (PCA-2), no período de julho a dezembro (conclusão).**

|    | MUNICÍPIO                       | TEMPO MÍNIMO<br>DE TOQUE NA<br>COSTA (horas) | PROBABILIDADE<br>DE ÓLEO NA<br>COSTA (%) | MASSA<br>MÁXIMA NA<br>COSTA<br>(ton./km) <sup>16</sup> |
|----|---------------------------------|--|--|--|
| RJ | Arraial do Cabo/Ilha Cabo Frio  | 354  | 2,3                                      | 0,4800   |
|    | Arraial do Cabo                 | 354  | 2,4                                      | 0,3887   |
|    | Arraial do Cabo/Ilha dos Porcos | 352  | 2,4                                      | 0,3887   |
|    | Cabo Frio                       | 385  | 1,6                                      | 0,2887   |
|    | Cabo Frio/Ilha do Papagaio      | 385  | 1,2                                      | 0,2687   |
|    | Cabo Frio/Ilha Comprida         | 418  | 1,3                                      | 0,1536   |
|    | Armação dos Búzios              | 401  | 0,7                                      | 0,0908   |
|    | Armação dos Búzios/Ilha Pargos  | 424  | 0,7                                      | 0,0319   |
|    | Armação dos Búzios/Ilha do Breu | 423  | 1,4                                      | 0,1485   |
|    | Armação dos Búzios/Ilha Gravata | 458  | 0,6                                      | 0,0876   |
|    | Armação dos Búzios/Ilha Ancora  | 425  | 1,3                                      | 0,0363   |
|    | Armação dos Búzios/Ilha Branca  | 430  | 1,1                                      | 0,0412   |
|    | Armação dos Búzios/Ilha Rasa    | 463  | 0,6                                      | 0,0452   |
|    | Casimiro de Abreu               | 545  | 0,3                                      | 0,0437   |
|    | Rio das Ostras                  | 484  | 0,5                                      | 0,0577   |
|    | Macaé                           | 454  | 0,6                                      | 0,0807   |
|    | Macaé/Ilha dos Papagaios        | 451  | 0,4                                      | 0,0518   |
|    | Macaé/Ilha de Santana           | 446  | 0,6                                      | 0,0662   |
|    | Macaé/Ilha do Frances           | 414  | 1,1                                      | 0,0595   |
|    | Carapebus                       | 497  | 0,3                                      | 0,0586   |
|    | Quissamã                        | 354  | 0,6                                      | 0,0688   |
|    | Campos dos Goytacazes           | 260  | 1,7                                      | 0,1324   |
|    | São João da Barra               | 211  | 2,1                                      | 0,2009   |
|    | São Francisco de Itabapoana     | 215  | 2,1                                      | 0,9718   |
| ES | Presidente Kennedy              | 218  | 0,9                                      | 0,1362   |
|    | Marataízes                      | 212  | 0,8                                      | 0,2814   |
|    | Itapemirim                      | 202  | 0,9                                      | 0,6234   |
|    | Púma                            | 271  | 0,1                                      | 0,0399   |
|    | Anchieta                        | 173  | 1,1                                      | 1,0483   |
|    | Guarapari                       | 122  | 1,5                                      | 1,7990   |
|    | Vila Velha                      | 104  | 4,6                                      | 4,8766   |
|    | Vitória                         | 95   | 2,7                                      | 1,0342   |
|    | Serra                           | 84   | 4,5                                      | 0,7419   |
|    | Fundão                          | 96   | 2,3                                      | 0,2500   |
|    | Aracruz                         | 89   | 3,2                                      | 3,8956   |
|    | Linhares                        | 8  | 55,1                                     | 160,9940   |
|    | São Mateus                      | 9  | 30,6                                     | 158,1281   |
|    | Conceição da Barra              | 26   | 3,4                                      | 85,0541  |
| BA | Mucuri                          | 64   | 0,4                                      | 0,5164   |

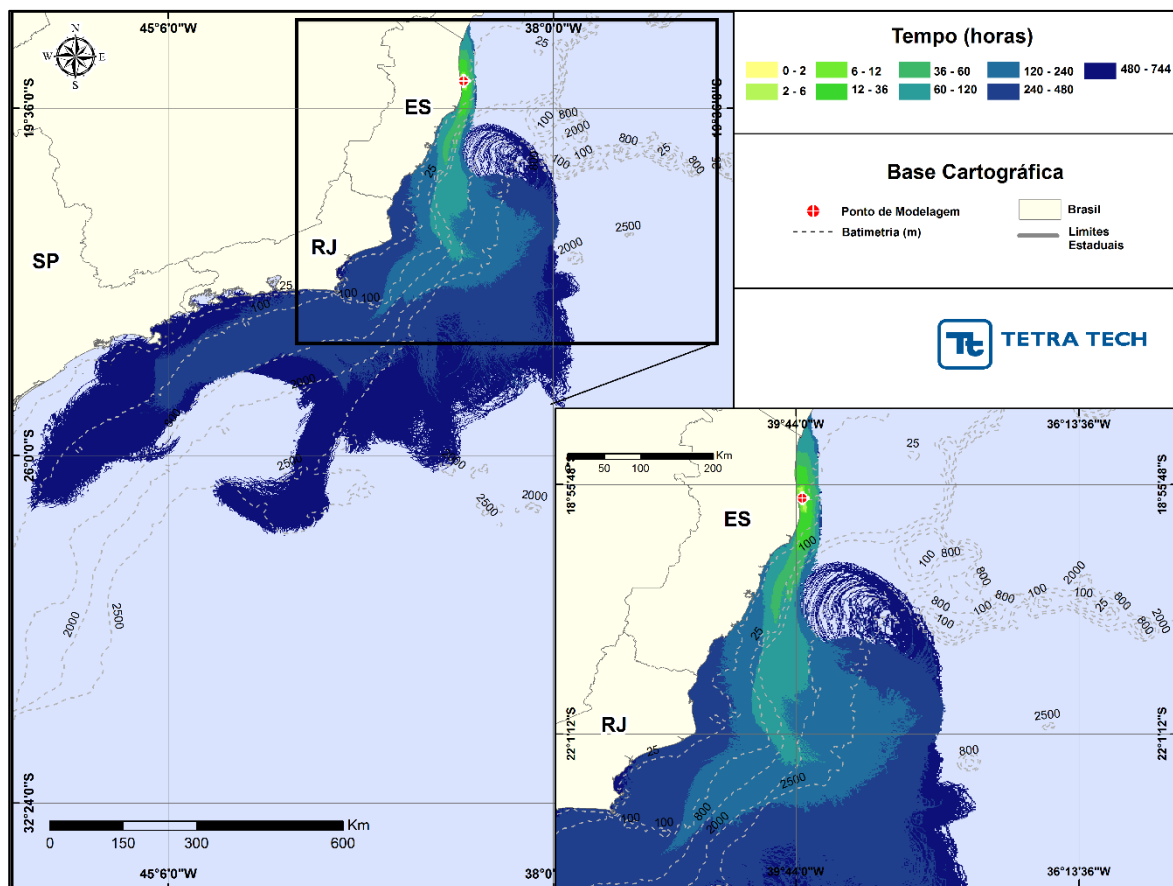
<sup>16</sup> Uma vez que o modelo OSCAR disponibiliza apenas informações de massa por célula, para a obtenção dos valores de massa por km, foi realizado o cálculo considerando o valor de massa por célula (2,0 x 1,6 km) dividido pela distância diagonal da célula (2,6 km).

### III.1.3 Simulações Probabilísticas - Volume Pior Caso

Da Figura III-17 até a Figura III-24 são apresentados os resultados das simulações probabilísticas com derrame de volume de pior caso ( $1.840,0 \text{ m}^3$ ). Assim como para os volumes pequeno e médio, os menores tempos de toque na costa ocorreram no Estado do Espírito Santo, em 11 horas no Município de São Mateus para o período de janeiro a junho e em 8 horas no Município de Linhares para o período de julho a dezembro.

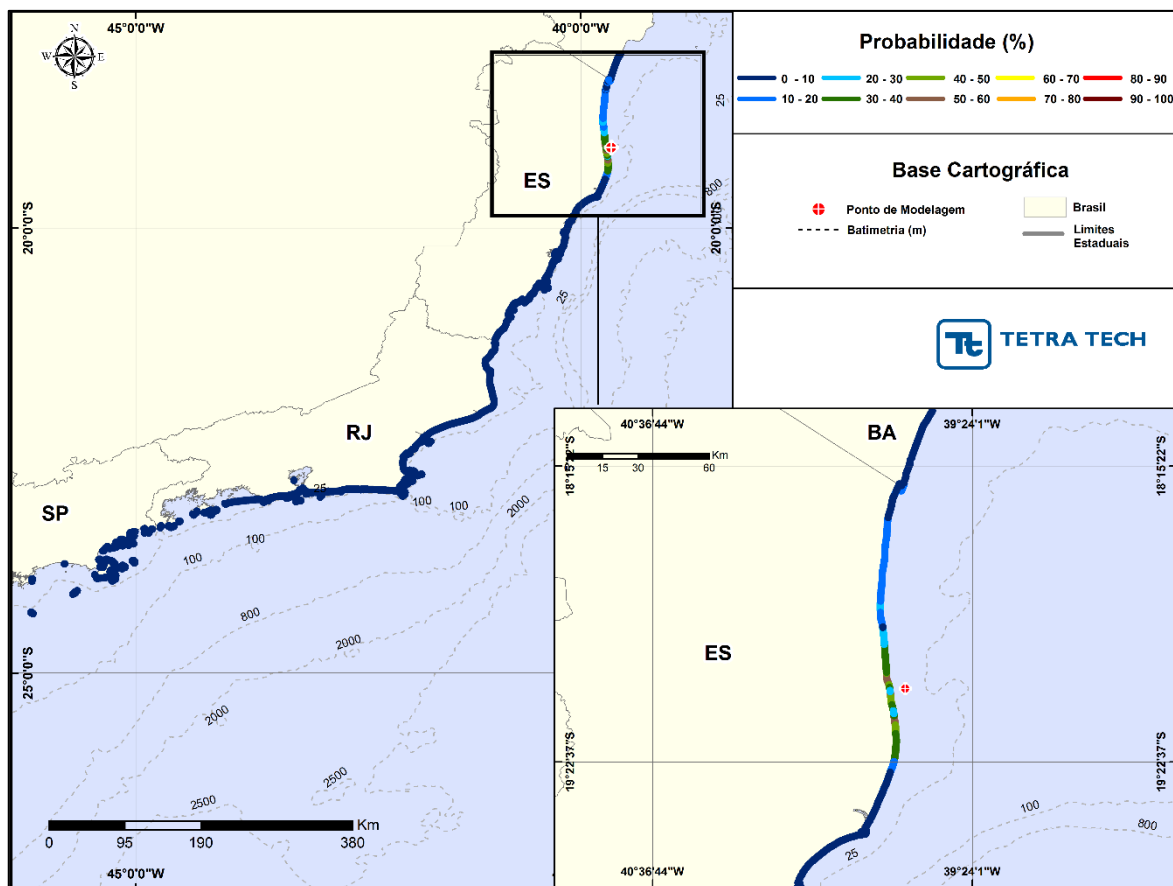


**Figura III-17 - Cenário CACAO\_JFMAMJ\_PC\_31D.** Contornos de probabilidade de óleo na superfície da água para um acidente ocorrendo na Plataforma de Cação (PCA-2), durante os meses de janeiro a junho, com derrame de  $1.840,0 \text{ m}^3$  (ao longo de 24 horas), após 31 dias de simulação.

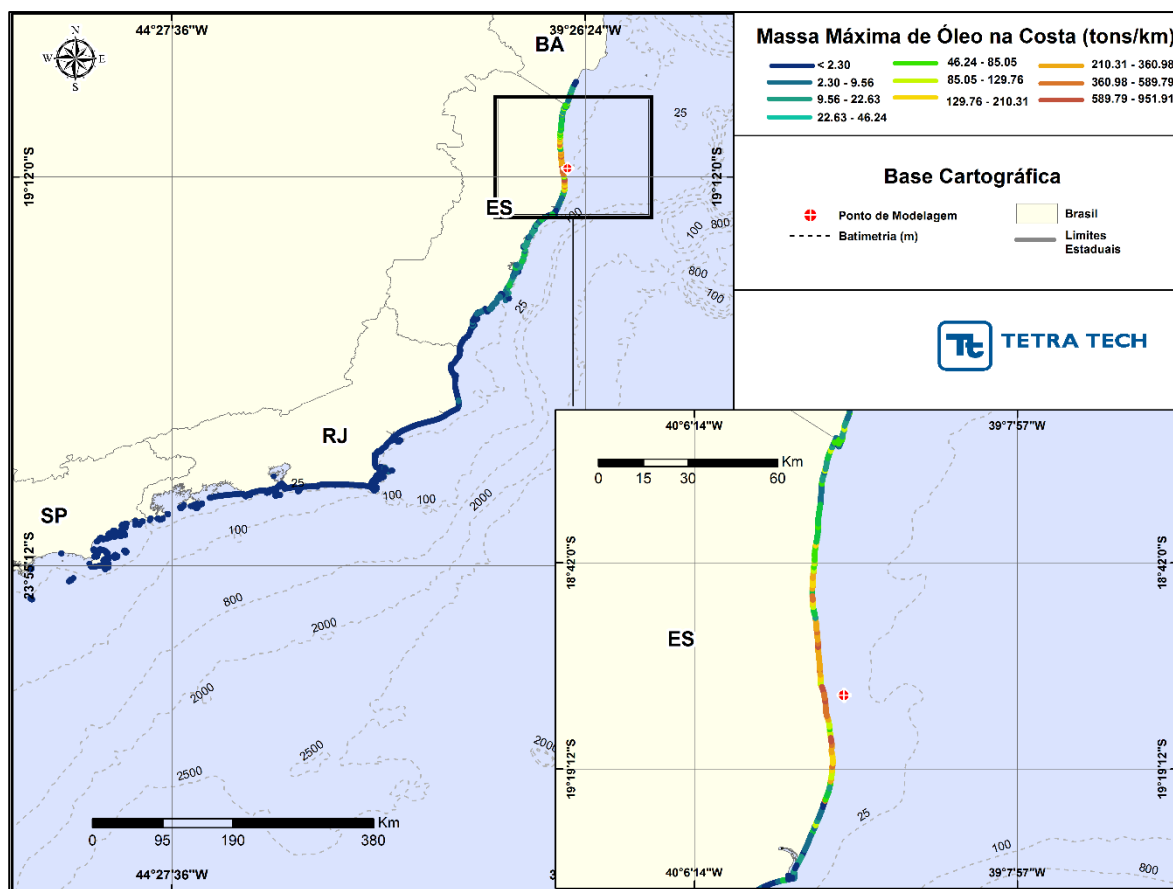


**Figura III-18** - Cenário CACAO\_JFMAMJ\_PC\_31D. Contornos do tempo de deslocamento do óleo na superfície da água para um acidente ocorrendo na Plataforma de Cação (PCA-2), durante os meses de janeiro a junho, com derrame de 1.840,0 m<sup>3</sup> (ao longo de 24 horas), após 31 dias de simulação.

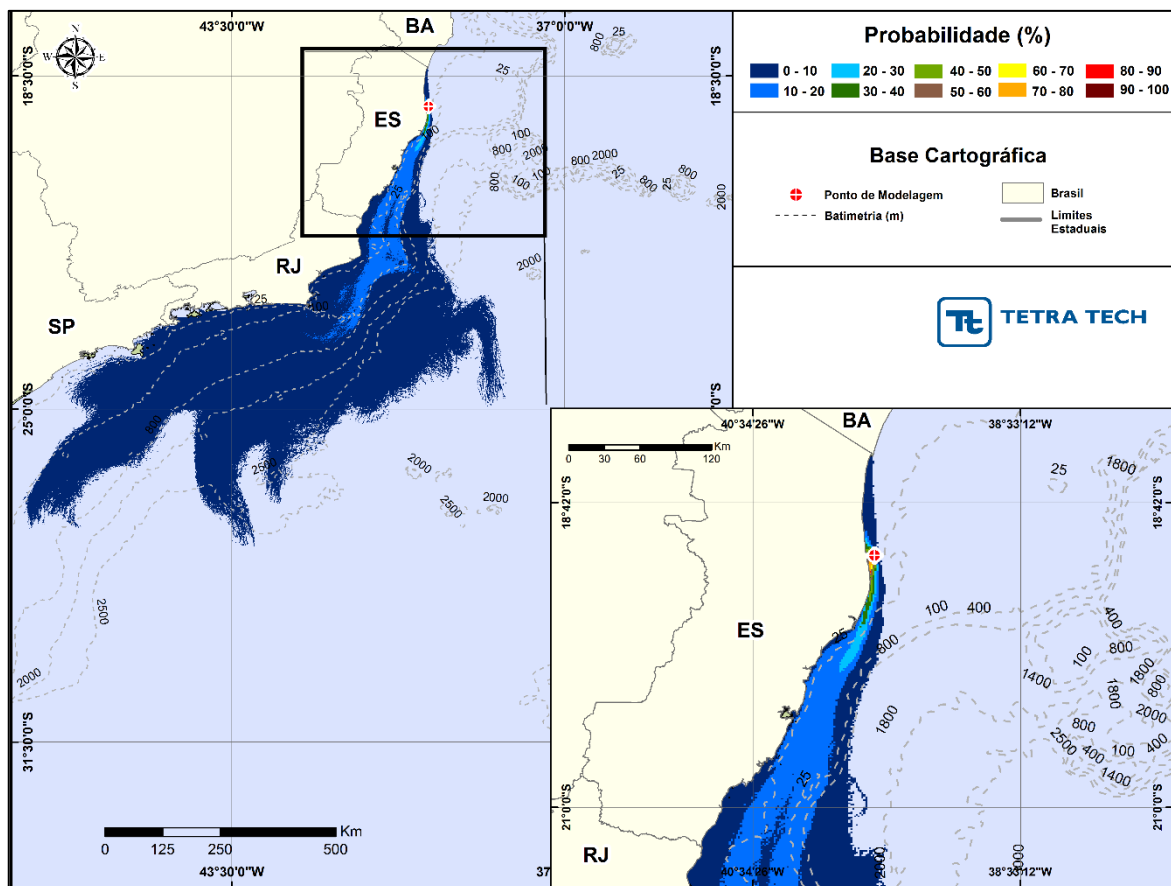




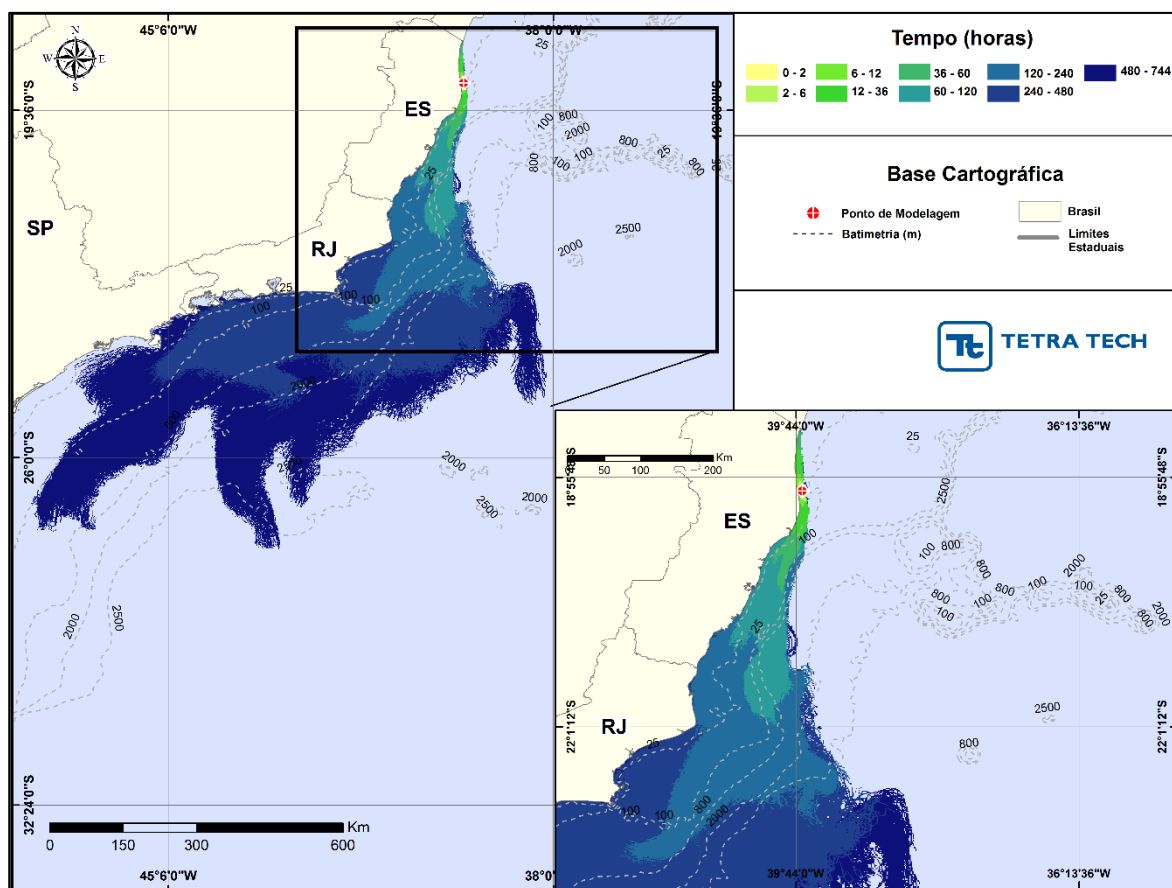
**Figura III-19 - Cenário CACAO\_JFMAMJ\_PC\_31D.** Contornos de probabilidade de toque de óleo na costa para um acidente ocorrendo na Plataforma de Cação (PCA-2), durante os meses de janeiro a junho, com derrame de 1.840,0 m<sup>3</sup> (ao longo de 24 horas), após 31 dias de simulação.



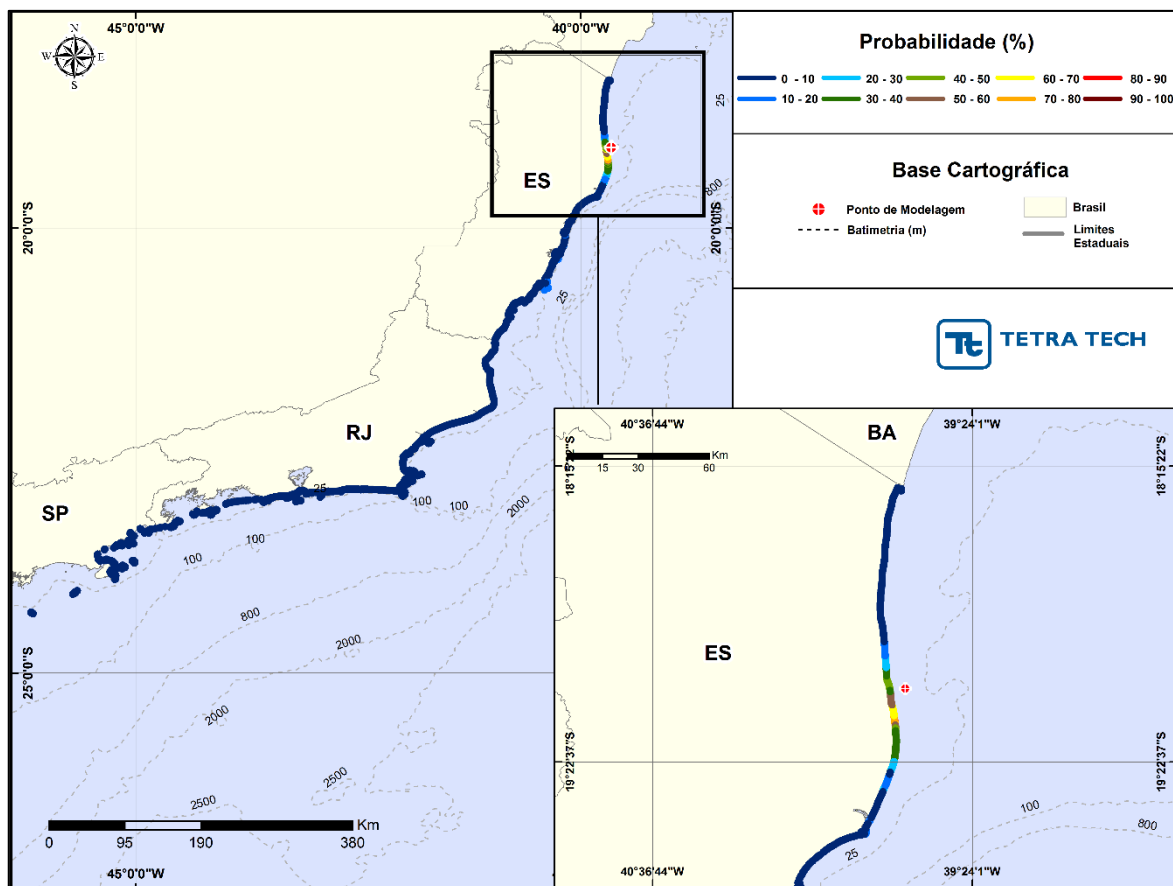
**Figura III-20** - Cenário CACAO\_JFMAMJ\_PC\_31D. Massa máxima de óleo na costa para um acidente ocorrendo na Plataforma de Cação (PCA-2), durante os meses de janeiro a junho, com derrame de 1.840,0 m<sup>3</sup> (ao longo de 24 horas), após 31 dias de simulação.



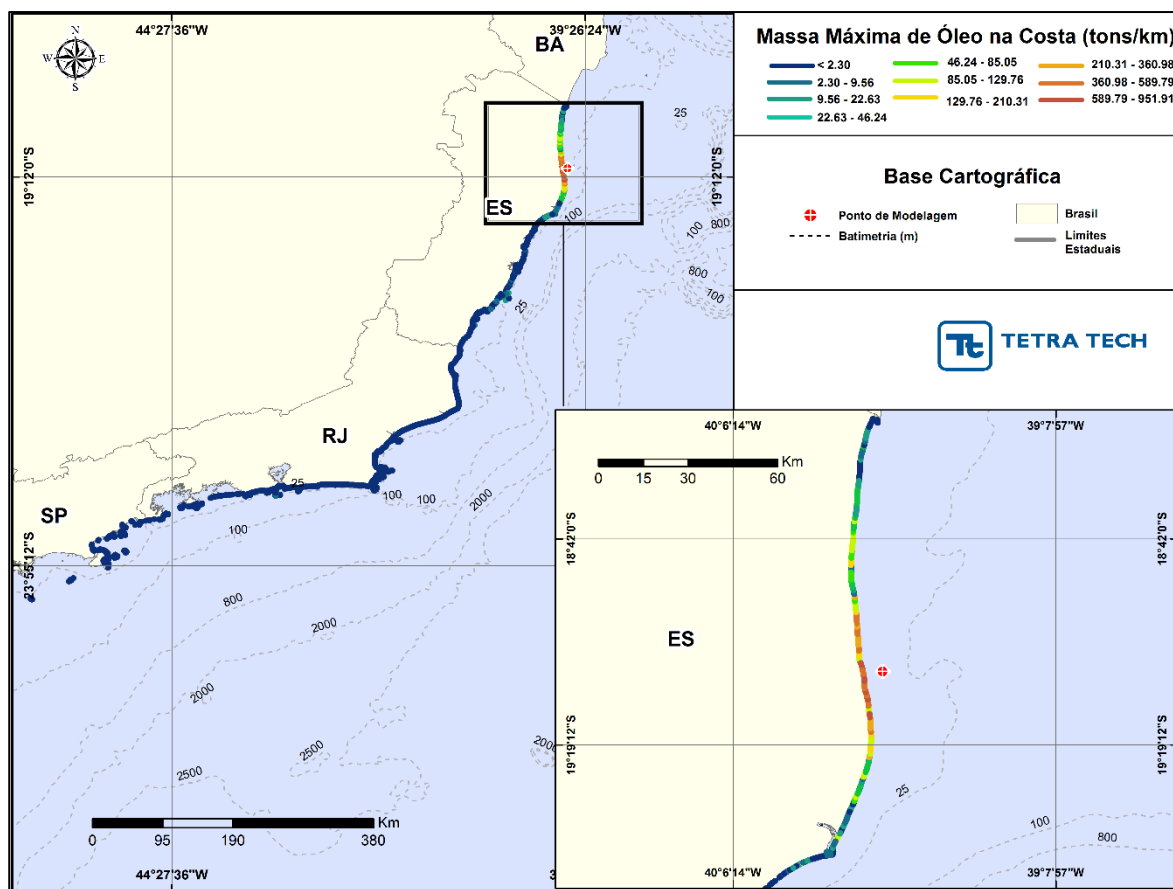
**Figura III-21 - Cenário CACAO\_JASOND\_PC\_31D.** Contornos de probabilidade de óleo na superfície da água para um acidente ocorrendo na Plataforma de Cação (PCA-2), durante os meses de julho a dezembro, com derrame de 1.840,0 m<sup>3</sup> (ao longo de 24 horas), após 31 dias de simulação.



**Figura III-22** - Cenário CACAO\_JASOND\_PC\_31D. Contornos do tempo de deslocamento do óleo na superfície da água para um acidente ocorrendo na Plataforma de Cação (PCA-2), durante os meses de julho a dezembro, com derrame de 1.840,0 m<sup>3</sup> (ao longo de 24 horas), após 31 dias de simulação.



**Figura III-23 - Cenário CACAO\_JASOND\_PC\_31D.** Contornos de probabilidade de óleo na costa para um acidente ocorrendo na Plataforma de Cação (PCA-2), durante os meses de julho a dezembro, com derrame de 1.912,5 m<sup>3</sup> (ao longo de 24 horas), após 31 dias de simulação.



**Figura III-24 - Cenário CACAO\_JASOND\_PC\_31D.** Massa máxima de óleo na costa para um acidente ocorrendo na Plataforma de Cação (PCA-2), durante os meses de julho a dezembro, com derrame de 1.912,5 m<sup>3</sup> (ao longo de 24 horas), após 31 dias de simulação.

A seguir, apresenta-se a tabela com os resultados de probabilidade de ocorrência de óleo na costa, tempo mínimo de toque e quantidade máxima de óleo na costa (ton./km) para os resultados com derrame de volume de pior caso durante o período de janeiro a junho. Pode-se observar que o menor tempo de toque na costa (11 horas) ocorreu no Município de São Matheus (ES). A maior massa (951,91 ton./km) e a maior probabilidade (59,8%) foram observadas no município de Linhares (ES).

**Tabela III-6 - Lista de municípios, probabilidade de toque na costa, tempo mínimo de chegada à costa e massa máxima para os cenários de derrame de óleo com volume de pior caso, para a Plataforma de Cação (PCA-2), no período de janeiro a junho.**

|    | MUNICÍPIO                          | TEMPO MÍNIMO<br>DE TOQUE NA<br>COSTA (horas) | PROBABILIDADE<br>DE ÓLEO NA<br>COSTA (%) | MASSA MÁXIMA<br>NA COSTA<br>(ton./km) <sup>17</sup> |
|----|------------------------------------|--|--|---|
| SP | Parque Est. Marinha Laje de Santos | 616  | 1,2                                      | 0,0968  |
|    | Guarujá                            | 649  | 0,2                                      | 0,0739  |
|    | São Sebastião                      | 619  | 0,6                                      | 0,0703  |
|    | São Sebastião/Arq. Alcatrazes      | 572  | 1,4                                      | 0,1977  |
|    | Ilhabela                           | 543  | 1,5                                      | 0,3720  |
|    | Ilhabela/Ilha Sumitica             | 554  | 0,5                                      | 0,0693  |
|    | Ilhabela/Ilha dos Búzios           | 527  | 1,3                                      | 0,2630  |
|    | Ilhabela/Ilha de Vitória           | 519  | 1,4                                      | 0,2513  |
|    | Caraguatatuba                      | 595  | 0,2                                      | 0,0667  |
|    | Caraguatatuba/Ilha Tamandua        | 602  | 0,5                                      | 0,1478  |
|    | Ubatuba                            | 558  | 0,6                                      | 0,2025  |
|    | Ubatuba/Ilha do Mar Virado         | 554  | 1,0                                      | 0,2124  |
|    | Ubatuba/Ilha Anchieta              | 529  | 0,6                                      | 0,1337  |
| RJ | Ubatuba/Ilha das Couves            | 649  | 0,1                                      | 0,0722  |
|    | Parati                             | 578  | 0,3                                      | 0,1471  |
|    | Angra dos Reis/Ilha Grande         | 551  | 1,3                                      | 0,2346  |
|    | Angra dos Reis/Ilha Jorge Grego    | 570  | 0,6                                      | 0,1286  |
|    | Angra dos Reis                     | 570  | 0,6                                      | 0,1286  |
|    | Mangaratiba                        | 568  | 0,3                                      | 0,0759  |
|    | Mangaratiba/Ilha de Jaguanum       | 636  | 0,1                                      | 0,0709  |
|    | Itaguaí                            | 677  | 0,1                                      | 0,0780  |
|    | Mangaratiba/Restinga Marambaia     | 544  | 1,2                                      | 0,1300  |
|    | Itaguaí/Restinga da Marambaia      | 506  | 1,3                                      | 0,1314  |
|    | Rio de Janeiro                     | 494  | 1,6                                      | 0,2082  |
|    | Rio de Janeiro/Ilha do Governador  | 549  | 0,2                                      | 0,0810  |
|    | Rio de Janeiro/Ilha Urupira        | 508  | 1,3                                      | 0,2256  |
|    | Rio de Janeiro/Ilha de Palmas      | 578  | 0,1                                      | 0,0699  |
|    | Rio de Janeiro/Ilhas Tijucas       | 506  | 0,8                                      | 0,0820  |
|    | Rio de Janeiro/Ilhas da Cagarras   | 509  | 1,0                                      | 0,1348  |
|    | Rio de Janeiro/Ilha Redonda        | 474  | 1,5                                      | 0,1743  |
|    | Rio de Janeiro/Ilha Rasa           | 492  | 1,3                                      | 0,2134  |
|    | Rio de Janeiro/Ilha de Guaratiba   | 543  | 1,3                                      | 0,2082  |
|    | Niterói                            | 479  | 0,8                                      | 0,1940  |
|    | Niterói/Ilha do Pai                | 505  | 1,0                                      | 0,1465  |
|    | Niterói/Ilha da Mãe                | 477  | 1,1                                      | 0,0831  |
|    | Maricá                             | 456  | 1,6                                      | 0,2756  |
|    | Maricá/Ilhas Maricas               | 473  | 1,1                                      | 0,1798  |
|    | Saquarema                          | 437  | 1,6                                      | 0,2879  |

(continua)

<sup>17</sup> Uma vez que o modelo OSCAR disponibiliza apenas informações de massa por célula, para a obtenção dos valores de massa por km, foi realizado o cálculo considerando o valor de massa por célula (1,5 x 1,3 km) dividido pela distância diagonal da célula (2,0 km).

**Tabela III-6 - Lista de municípios, probabilidade de toque na costa, tempo mínimo de chegada à costa e massa máxima para os cenários de derrame de óleo com volume de pior caso, para a Plataforma de Cação (PCA-2), no período de janeiro a junho (conclusão).**

| MUNICÍPIO |                                 | TEMPO MÍNIMO<br>DE TOQUE NA<br>COSTA (horas) | PROBABILIDADE<br>DE ÓLEO NA<br>COSTA (%) | MASSA MÁXIMA<br>NA COSTA<br>(ton./km) <sup>18</sup> |
|-----------|---------------------------------|--|--|---|
| RJ        | Araruama                        | 437  | 2,1                                      | 0,3610  |
|           | Arraial do Cabo/Ilha Cabo Frio  | 374  | 3,6                                      | 2,6622  |
|           | Arraial do Cabo                 | 408  | 2,5                                      | 1,5752  |
|           | Arraial do Cabo/Ilha dos Porcos | 396  | 3,3                                      | 1,5752  |
|           | Cabo Frio                       | 438  | 2,5                                      | 2,0056  |
|           | Cabo Frio/Ilha do Papagaio      | 426  | 1,9                                      | 0,3587  |
|           | Cabo Frio/Ilha Comprida         | 424  | 2,0                                      | 0,3032  |
|           | Armação dos Búzios              | 450  | 2,6                                      | 3,0077  |
|           | Armação dos Búzios/Ilha Pargos  | 468  | 1,0                                      | 0,0928  |
|           | Armação dos Búzios/Ilha do Breu | 447  | 2,4                                      | 0,2905  |
|           | Armação dos Búzios/Ilha Gravata | 465  | 3,1                                      | 3,8702  |
|           | Armação dos Búzios/ilha Ancora  | 341  | 3,8                                      | 0,1423  |
|           | Armação dos Búzios/Ilha Branca  | 466  | 2,5                                      | 3,1368  |
|           | Armação dos Búzios/Ilha Rasa    | 523  | 2,3                                      | 1,7779  |
|           | Casimiro de Abreu               | 512  | 1,9                                      | 0,4150  |
|           | Rio das Ostras                  | 490  | 3,0                                      | 1,3679  |
|           | Macaé                           | 455  | 2,7                                      | 1,6829  |
|           | Macaé/Ilha dos Papagaios        | 468  | 2,7                                      | 0,1211  |
|           | Macaé/Ilha de Santana           | 458  | 2,7                                      | 1,4206  |
|           | Macaé/Ilha do Francês           | 463  | 3,5                                      | 1,2322  |
|           | Carapebus                       | 455  | 2,4                                      | 0,4172  |
|           | Quissamã                        | 378  | 2,7                                      | 2,2919  |
|           | Campos dos Goytacazes           | 329  | 2,5                                      | 3,2358  |
|           | São João da Barra               | 315  | 2,5                                      | 3,2358  |
|           | São Francisco de Itabapoana     | 285  | 4,8                                      | 1,3426  |
| ES        | Presidente Kennedy              | 277  | 3,6                                      | 1,3313  |
|           | Marataízes                      | 268  | 4,0                                      | 2,4039  |
|           | Itapemirim                      | 260  | 4,4                                      | 3,7833  |
|           | Piúma                           | 280  | 3,7                                      | 2,6950  |
|           | Anchieta                        | 229  | 4,7                                      | 6,0918  |
|           | Guarapari                       | 209  | 7,2                                      | 12,4890   |
|           | Vila Velha                      | 165  | 7,7                                      | 31,9844   |
|           | Vitória                         | 152  | 7,7                                      | 28,8802   |
|           | Serra                           | 135  | 8,6                                      | 38,7360   |
|           | Fundão                          | 129  | 8,1                                      | 18,0200   |
|           | Aracruz                         | 120  | 8,2                                      | 69,8498   |
|           | Linhares                        | 12   | 59,8                                     | 951,9066  |
|           | São Mateus                      | 11   | 53,8                                     | 938,2180  |
|           | Conceição da Barra              | 39   | 21,0                                     | 179,2630  |
| BA        | Mucuri                          | 88   | 10,8                                     | 98,9656   |

<sup>18</sup> Uma vez que o modelo OSCAR disponibiliza apenas informações de massa por célula, para a obtenção dos valores de massa por km, foi realizado o cálculo considerando o valor de massa por célula (1,5 x 1,3 km) dividido pela distância diagonal da célula (2,0 km).



A tabela abaixo apresenta os resultados de probabilidade de ocorrência de óleo na costa, tempo mínimo de toque e quantidade máxima de óleo na costa (ton./km) para os resultados com derrame de volume de pior caso durante o período de julho a dezembro. Pode-se observar que o menor tempo de toque na costa (8 horas), a maior massa (943,02 ton./km) e a maior probabilidade (83,3%) na costa ocorreram no Município de Linhares (ES).

**Tabela III-7 - Lista de municípios, probabilidade de toque na costa, tempo mínimo de chegada à costa e massa máxima para os cenários de derrame de óleo com volume de pior caso, para a Plataforma Cação (PCA-2), no período de julho a dezembro.**

|    | MUNICÍPIO                        | TEMPO MÍNIMO<br>DE TOQUE NA<br>COSTA (horas) | PROBABILIDADE<br>DE ÓLEO NA<br>COSTA (%) | MASSA MÁXIMA<br>NA COSTA<br>(ton./km) <sup>19</sup> |
|----|----------------------------------|--|--|---|
| SP | Peruíbe/ Laje da Conceição       | 730  | 0,1                                      | 0,0574  |
|    | Parq Est. Marinha Laje de Santos | 679  | 0,4                                      | 0,0619  |
|    | São Sebastião                    | 720  | 0,2                                      | 0,0635  |
|    | São Sebastião/Arq. Alcatrazes    | 666  | 0,4                                      | 0,0858  |
|    | Ilhabela                         | 539  | 0,6                                      | 0,1779  |
|    | Ilhabela/Ilha Sumitica           | 670  | 0,1                                      | 0,0609  |
|    | Ilhabela/Ilha de Vitória         | 517  | 1,4                                      | 0,2119  |
|    | Caraguatatuba                    | 712  | 0,1                                      | 0,0596  |
|    | Ubatuba                          | 506  | 0,3                                      | 0,0768  |
|    | Ubatuba/Ilha do Mar Virado       | 686  | 0,1                                      | 0,0601  |
|    | Ubatuba/Ilha Anchieta            | 627  | 0,5                                      | 0,1280  |
|    | Ubatuba/Ilha Comprida            | 571  | 0,3                                      | 0,0653  |
|    | Ubatuba/Ilha das Couves          | 535  | 0,4                                      | 0,0739  |
|    | Parati                           | 497  | 1,2                                      | 0,2238  |
| RJ | Angra dos Reis/Ilha Grande       | 450  | 1,3                                      | 0,1449  |
|    | Angra dos Reis/Ilha Jorge Grego  | 452  | 0,7                                      | 0,1403  |
|    | Angra dos Reis                   | 452  | 0,7                                      | 0,1403  |
|    | Mangaratiba/Restinga Marambaia   | 465  | 0,3                                      | 0,0756  |
|    | Itaguaí/Restinga da Marambaia    | 593  | 0,2                                      | 0,0760  |
|    | Rio de Janeiro                   | 468  | 1,2                                      | 0,2161  |
|    | Rio de Janeiro/Ilha Urupira      | 508  | 1,5                                      | 0,4287  |
|    | Rio de Janeiro/Ilha de Palmas    | 511  | 1,5                                      | 0,4740  |
|    | Rio de Janeiro/Ilhas Tijucas     | 487  | 1,1                                      | 0,1343  |
|    | Rio de Janeiro/Ilhas da Cagaras  | 440  | 2,4                                      | 2,4967  |
|    | Rio de Janeiro/Ilha Redonda      | 433  | 2,3                                      | 2,7253  |
|    | Rio de Janeiro/Ilha Rasa         | 445  | 3,0                                      | 1,5598  |
|    | Rio de Janeiro/Ilha de Guaratiba | 495  | 2,3                                      | 0,2082  |
|    | Niterói                          | 464  | 1,3                                      | 0,1505  |
|    | Niterói/Ilha do Pai              | 466  | 0,8                                      | 0,1125  |

(continua)

<sup>19</sup> Uma vez que o modelo OSCAR disponibiliza apenas informações de massa por célula, para a obtenção dos valores de massa por km, foi realizado o cálculo considerando o valor de massa por célula (2,0 x 1,6 km) dividido pela distância diagonal da célula (2,6 km).

**Tabela III-7 - Lista de municípios, probabilidade de toque na costa, tempo mínimo de chegada à costa e massa máxima para os cenários de derrame de óleo com volume de pior caso, para a Plataforma Merluza, no período de julho a dezembro.**

| MUNICÍPIO |                                 | TEMPO MÍNIMO<br>DE TOQUE NA<br>COSTA (horas) | PROBABILIDADE<br>DE ÓLEO NA<br>COSTA (%) | MASSA MÁXIMA<br>NA COSTA<br>(ton./km) <sup>20</sup> |
|-----------|---------------------------------|--|--|---|
| RJ        | Niterói/Ilha da Mãe             | 450  | 0,8                                      | 0,1492  |
|           | Maricá                          | 426  | 3,7                                      | 1,1848  |
|           | Maricá/Ilhas Maricas            | 420  | 3,4                                      | 1,6850  |
|           | Saquarema                       | 423  | 2,6                                      | 0,6752  |
|           | Araruama                        | 440  | 1,6                                      | 0,6277  |
|           | Arraial do Cabo/Ilha Cabo Frio  | 356  | 7,3                                      | 1,9396  |
|           | Arraial do Cabo                 | 376  | 6,9                                      | 1,6653  |
|           | Arraial do Cabo/Ilha dos Porcos | 363  | 7,5                                      | 1,6653  |
|           | Cabo Frio                       | 371  | 4,3                                      | 1,2154  |
|           | Cabo Frio/Ilha do Papagaio      | 370  | 3,8                                      | 1,3031  |
|           | Cabo Frio/Ilha Comprida         | 375  | 3,3                                      | 1,1458  |
|           | Armação dos Búzios              | 416  | 3,3                                      | 0,5564  |
|           | Armação dos Búzios/Ilha Pargos  | 429  | 2,8                                      | 0,1258  |
|           | Armação dos Búzios/Ilha do Breu | 423  | 4,8                                      | 0,8600  |
|           | Armação dos Búzios/Ilha Gravata | 435  | 3,3                                      | 0,2067  |
|           | Armação dos Búzios/Ilha Ancora  | 391  | 5,6                                      | 0,1117  |
|           | Armação dos Búzios/Ilha Branca  | 433  | 2,9                                      | 0,2560  |
|           | Armação dos Búzios/Ilha Rasa    | 464  | 2,5                                      | 0,1506  |
|           | Casimiro de Abreu               | 507  | 1,8                                      | 0,1682  |
|           | Rio das Ostras                  | 433  | 2,4                                      | 0,2587  |
|           | Macaé                           | 418  | 1,8                                      | 0,2447  |
|           | Macaé/Ilha dos Papagaios        | 437  | 2,5                                      | 0,0883  |
|           | Macaé/Ilha de Santana           | 436  | 1,7                                      | 0,1953  |
|           | Macaé/Ilha do Frances           | 446  | 3,1                                      | 0,1082  |
|           | Carapebus                       | 430  | 1,4                                      | 0,2071  |
|           | Quissamã                        | 398  | 2,3                                      | 0,2669  |
|           | Campos dos Goytacazes           | 234  | 6,3                                      | 0,5623  |
|           | São João da Barra               | 216  | 8,2                                      | 0,6594  |
|           | São Francisco de Itabapoana     | 216  | 7,0                                      | 2,0001  |
| ES        | Presidente Kennedy              | 222  | 3,7                                      | 0,4729  |
|           | Marataizes                      | 218  | 2,9                                      | 0,9664  |
|           | Itapemirim                      | 199  | 4,3                                      | 1,4354  |
|           | Piúma                           | 242  | 0,6                                      | 0,4306  |
|           | Anchieta                        | 187  | 3,3                                      | 3,1317  |
|           | Guarapari                       | 126  | 6,8                                      | 5,5483  |
|           | Vila Velha                      | 100  | 13,3                                     | 5,6211  |
|           | Vitória                         | 103  | 9,6                                      | 1,0719  |
|           | Serra                           | 88   | 14,2                                     | 3,0279  |
|           | Fundão                          | 99   | 7,8                                      | 1,6140  |
|           | Aracruz                         | 91   | 9,7                                      | 17,4564   |
|           | Linhares                        | 8  | 83,3                                     | 943,0179  |
|           | São Mateus                      | 9  | 48,3                                     | 705,4590  |
|           | Conceição da Barra              | 26   | 5,3                                      | 128,1884  |
| BA        | Mucuri                          | 69   | 0,5                                      | 0,2342  |

<sup>20</sup> Uma vez que o modelo OSCAR disponibiliza apenas informações de massa por célula, para a obtenção dos valores de massa por km, foi realizado o cálculo considerando o valor de massa por célula (2,0 x 1,6 km) dividido pela distância diagonal da célula (2,6 km).

### III.1.4 Simulações Probabilísticas –Estuário do Rio Doce (ES)

Para os cenários probabilísticos do período de junho a dezembro foi identificada a probabilidade de chegada do óleo na entrada do estuário do Rio Doce (ES), com tempos inferiores a 60 horas, para todos os volumes simulados. Desta forma, o modelo OSCAR foi utilizado para simular os cenários descritos no Item II.3 com o ponto de modelagem, neste caso, localizado na entrada do estuário, e domínio restrito a esta área de estudo. Nesta avaliação, considerou-se todo o volume vazado em cada cenário, adotando-se uma abordagem conservadora, uma vez que os volumes máximos poderiam ser subdimensionados.

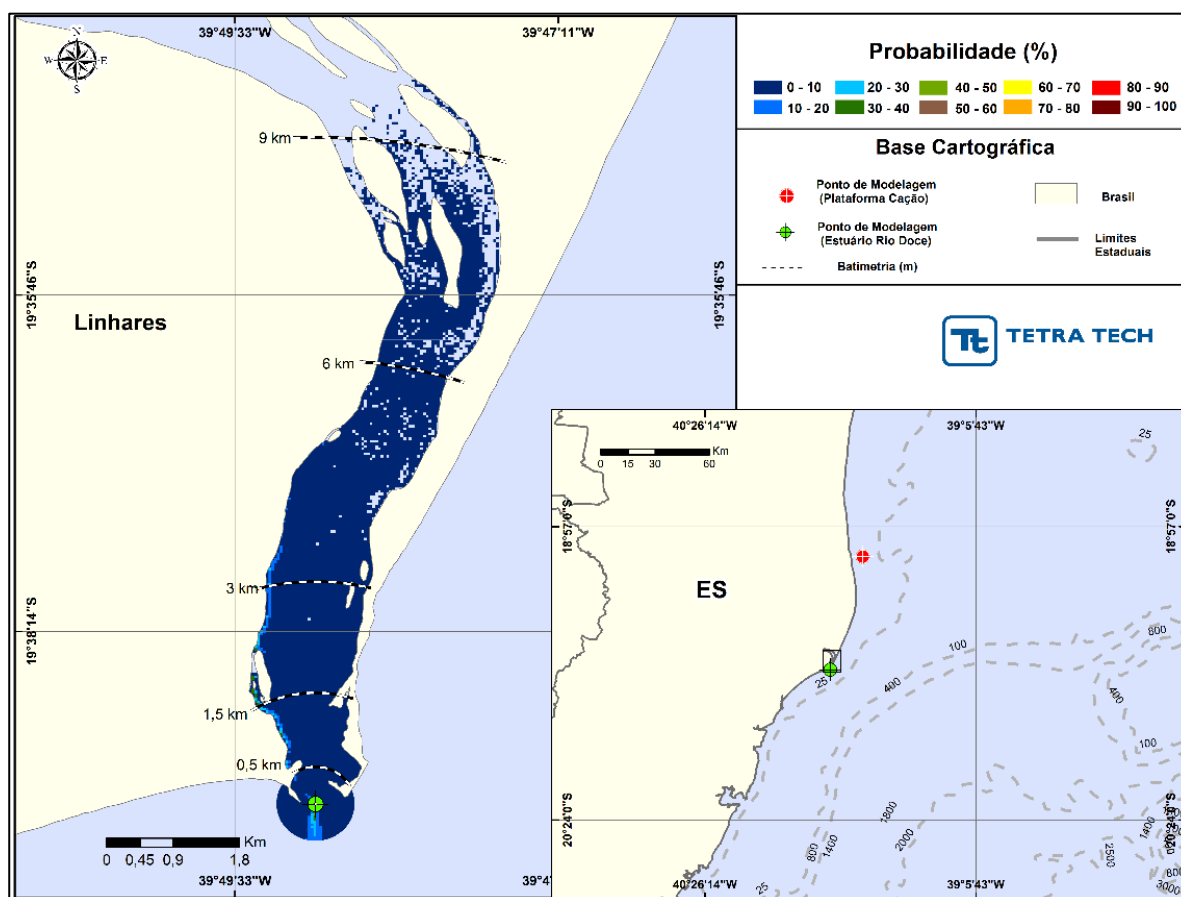
Os subitens (III-39, III-41 e III-43), a seguir, apresentam os resultados e análises da probabilidade da presença de óleo no interior do estuário do Rio Doce. O volume de pior caso apresentou a maior distância percorrida pelo óleo no estuário, como pode ser observado na Tabela III-8. É possível ainda afirmar que, para todos os cenários, as maiores probabilidades ocorreram em direção à jusante do estuário.

**Tabela III-8 -** Maiores distâncias aproximadas percorridas em cada cenário simulado no domínio do estuário do Rio Doce.

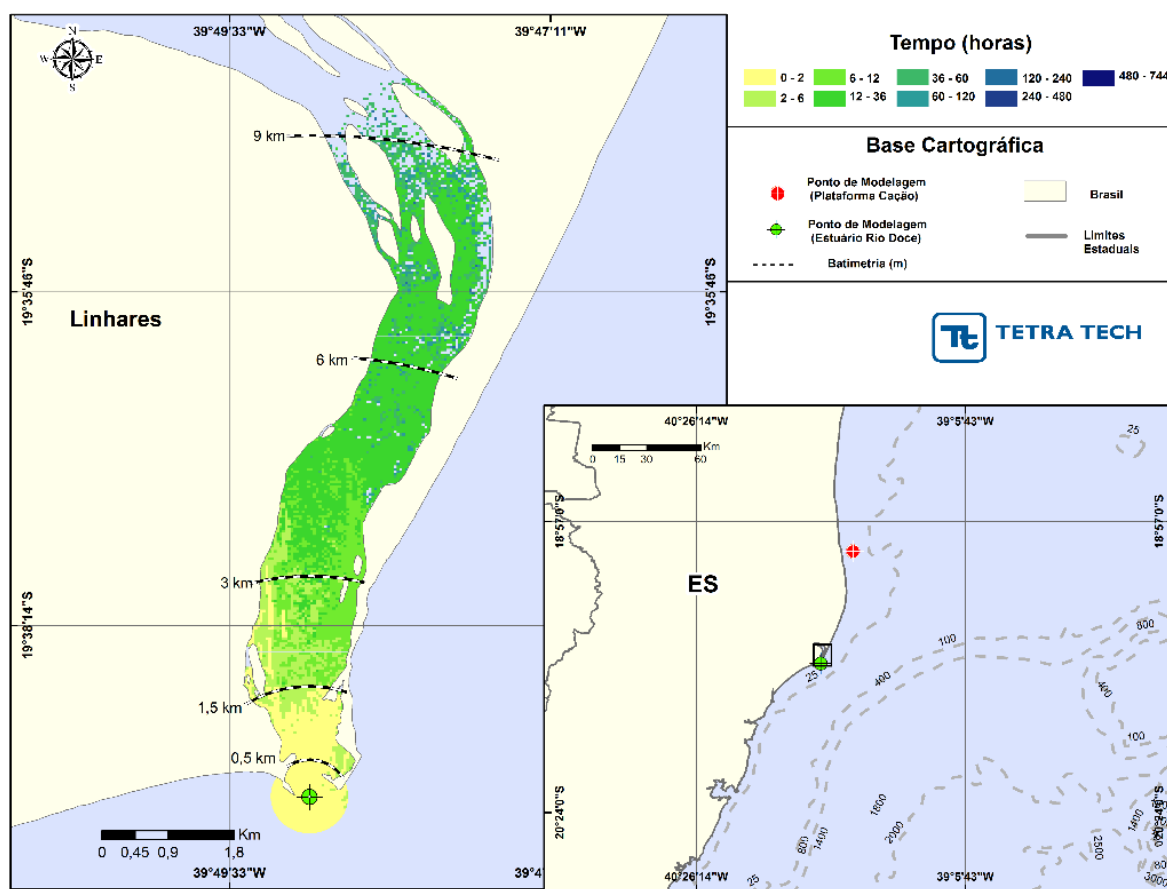
| CENÁRIO                       | MAIOR DISTÂNCIA PERCORRIDA (KM) |
|-------------------------------|---------------------------------|
| CACAO_JASOND_8_30D_ESTUARIO   | 9,84                            |
| CACAO_JASOND_200_30D_ESTUARIO | 10,14                           |
| CACAO_JASOND_PC_31D_ESTUARIO  | 11,30                           |

#### III.1.4.1 Simulações Probabilísticas –Estuário do Rio Doce (ES) – Volume Pequeno

A Figura III-25 e a Figura III-26 apresentam os resultados das simulações probabilísticas, com derrame de volume pequeno ( $8 \text{ m}^3$ ), no interior do estuário do Rio Doce. A distância máxima alcançada pelos contornos de probabilidade foi de 9,84 km.



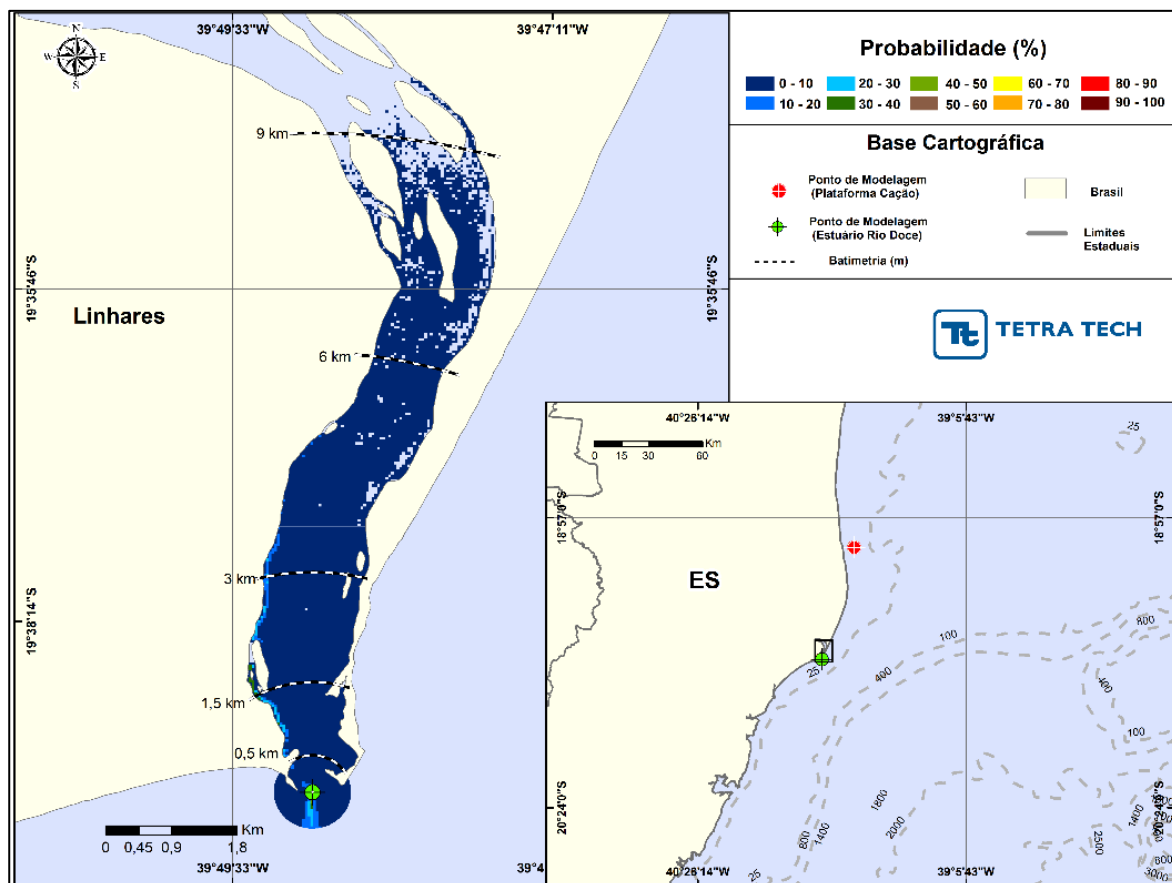
**Figura III-25 - Cenário CACAO\_JASOND\_8\_30D\_ESTUARIO.** Contornos de probabilidade de óleo na superfície da água para um acidente ocorrendo no centro da entrada do Estuário do Rio Doce (ES), durante os meses de julho a dezembro, com derrame de 8,0 m<sup>3</sup> (instantâneo), após 30 dias de simulação. Ao longo do estuário estão apresentados raios de distância em relação ao ponto de derrame.



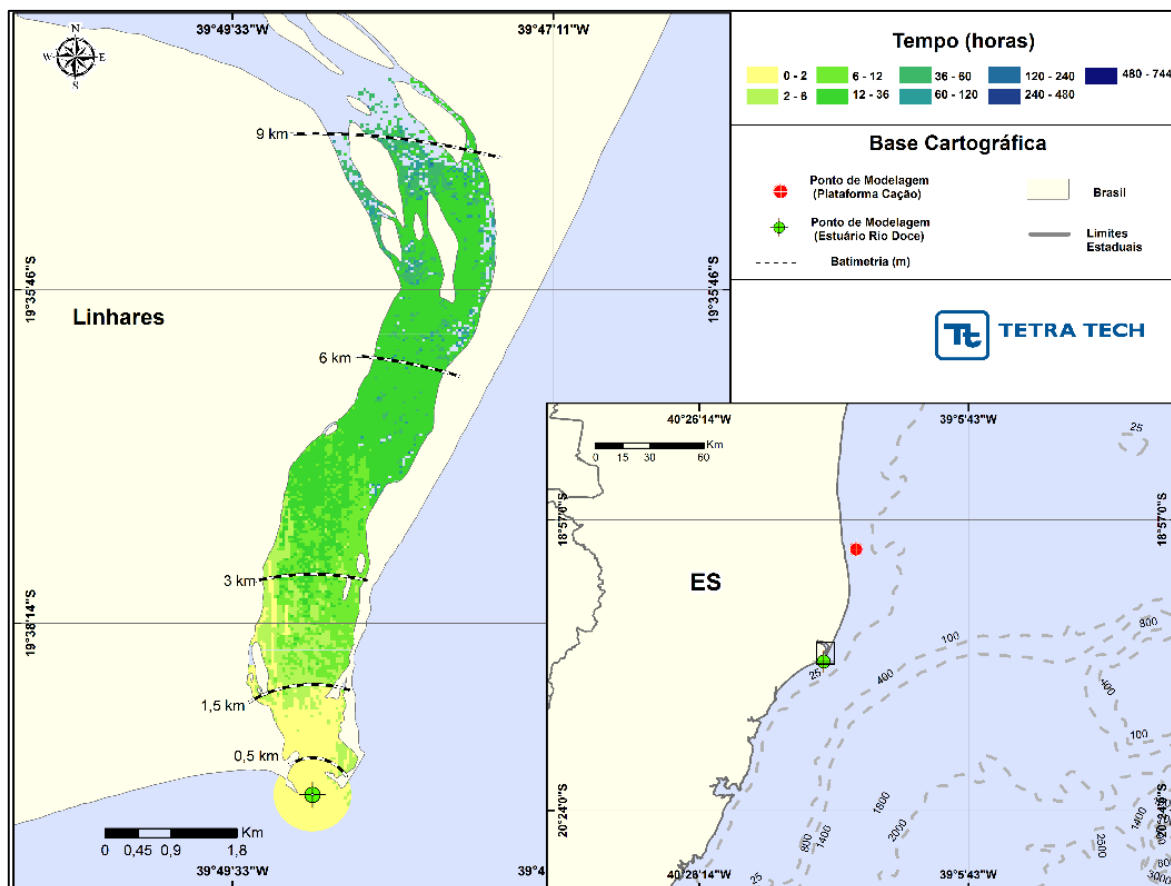
**Figura III-26 - Cenário CACAO\_JASON\_8\_30D\_ESTUARIO.** Contornos do tempo de deslocamento do óleo na superfície da água para um acidente ocorrendo no centro da entrada do estuário do Rio Doce, durante os meses de julho a dezembro, com derrame de  $8,0 \text{ m}^3$  (instantâneo), após 30 dias de simulação. Ao longo do estuário estão apresentados raios de distância em relação ao ponto de derrame.

### III.1.4.2 Simulações Probabilísticas –Estuário do Rio Doce (ES) – Volume Médio

A Figura III-27 e a Figura III-28 apresentam os resultados das simulações probabilísticas, com derrame de volume médio ( $200 \text{ m}^3$ ), no interior do estuário do Rio Doce. A distância máxima alcançada pelos contornos de probabilidade foi de 10,14 km.



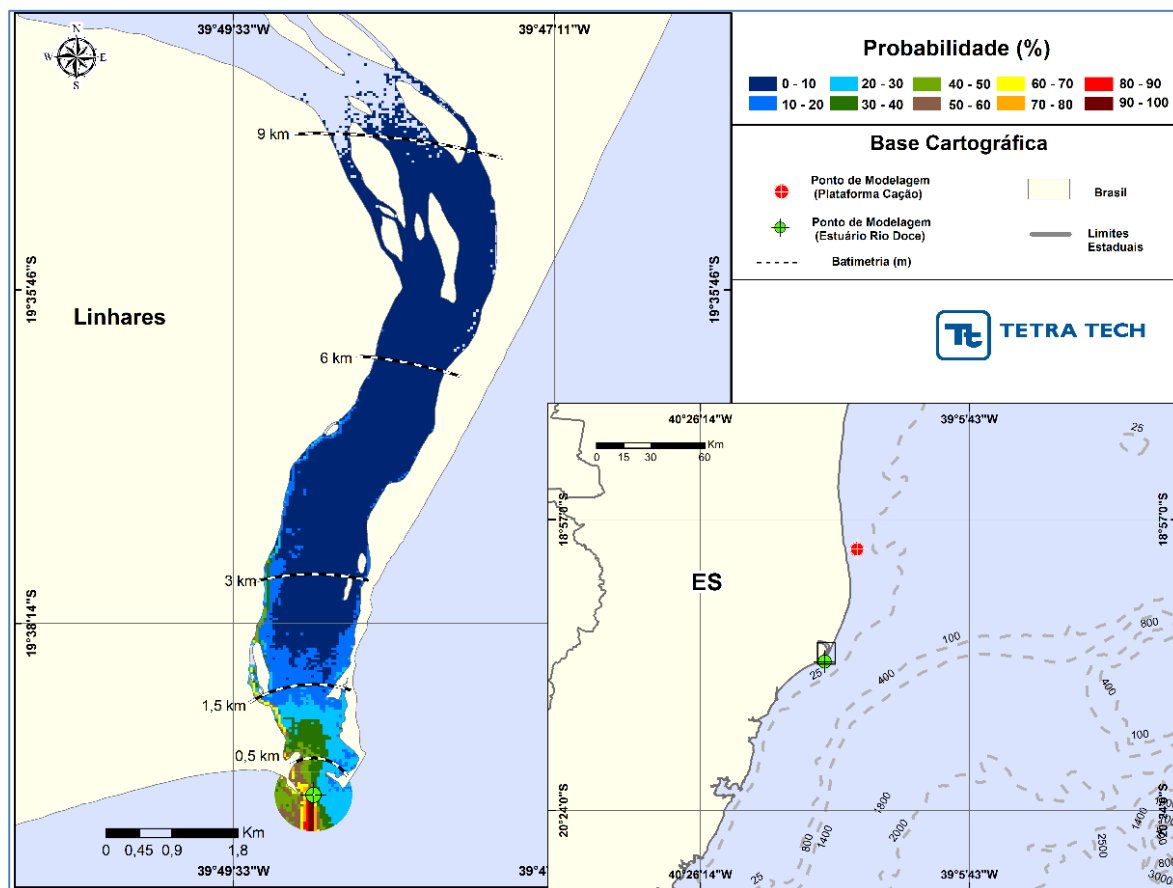
**Figura III-27 - Cenário CACAO\_JASOND\_200\_30D\_ESTUARIO.** Contornos de probabilidade de óleo na superfície da água para um acidente ocorrendo no centro da entrada do Estuário do Rio Doce (ES), durante os meses de julho a dezembro, com derrame de 200,0 m<sup>3</sup> (instantâneo), após 30 dias de simulação. Ao longo do estuário estão apresentados raios de distância em relação ao ponto de derrame.



**Figura III-28 - Cenário CACAO\_JASOND\_200\_30D\_ESTUARIO.** Contornos do tempo de deslocamento do óleo na superfície da água para um acidente ocorrendo no centro da entrada do estuário do Rio Doce, durante os meses de julho a dezembro, com derrame de 200,0 m<sup>3</sup> (instantâneo), após 30 dias de simulação. Ao longo do estuário estão apresentados raios de distância em relação ao ponto de derrame.

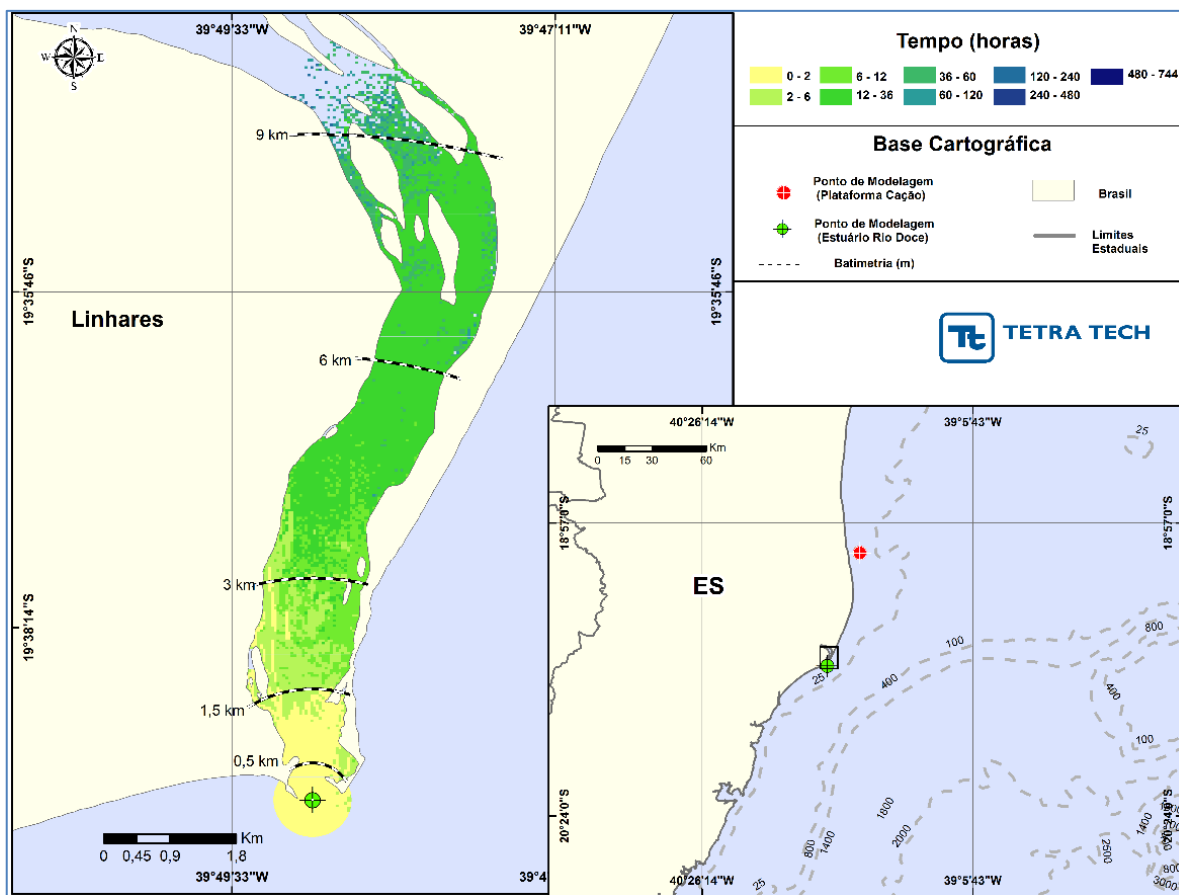
### III.1.4.3 Simulações Probabilísticas –Estuário do Rio Doce (ES) – Volume Pior Caso

A Figura III-29 e a Figura III-30 apresentam os resultados das simulações probabilísticas com derrame de volume de pior caso (1.840,0 m<sup>3</sup>) no interior do estuário do Rio Doce. A distância máxima alcançada pelos contornos de probabilidade foi de 11,30 km.



**Figura III-29 - Cenário CACAO\_JASOND\_PC\_31D.** Contornos de probabilidade de óleo na superfície da água para um acidente ocorrendo no centro da entrada do Estuário do Rio Doce (ES), durante os meses de julho a dezembro, com derrame de 1840,0 m<sup>3</sup> (durante 24h), após 30 dias de simulação. Ao longo do estuário estão apresentados raios de distância em relação ao ponto de derrame.





**Figura III-30 - Cenário CACAO\_JASOND\_PC\_31D.** Contornos do tempo de deslocamento do óleo na superfície da água para um acidente ocorrendo no centro da entrada do estuário do Rio Doce, durante os meses de julho a dezembro, com derrame de 1840,0 m<sup>3</sup> (durante 24h), após 30 dias de simulação. Ao longo do estuário estão apresentados raios de distância em relação ao ponto de derrame.

### III.2 SIMULAÇÕES DETERMINÍSTICAS CRÍTICAS

A análise dos resultados das simulações probabilísticas realizadas permitiu identificar os cenários determinísticos críticos para a condição de menor tempo de toque do óleo e para a maior massa de óleo na costa.

Desta forma, em cada cenário, de todas as 1.200,0 simulações realizadas, foram identificadas as simulações que apresentaram o menor tempo de toque do óleo na costa e a maior massa de óleo na costa. Estas simulações foram reproduzidas individualmente, no modo determinístico do OSCAR, e os resultados obtidos são apresentados, a seguir.

Os resultados das simulações determinísticas são apresentados na forma de duas ilustrações. A primeira apresenta a área varrida pela mancha do óleo na superfície (representada pela cor cinza) para todo o período de simulação. São apresentados, também, os contornos de espessura do óleo a partir da deriva do óleo na superfície no instante de primeiro toque.

A segunda ilustração apresenta um gráfico com o balanço de massa (óleo na superfície, na costa, evaporado, na coluna d'água e biodegradado) para as simulações determinísticas. Ressalta-se que, quando o volume final de óleo na costa é muito pequeno, não é possível visualizar a % nos balanços de massa.

Adicionalmente, são apresentadas figuras com as condições meteorológicas e oceanográficas atuantes nos cenários determinísticos críticos de cada período.

### **III.2.1 Simulações Determinísticas de Menor Tempo**

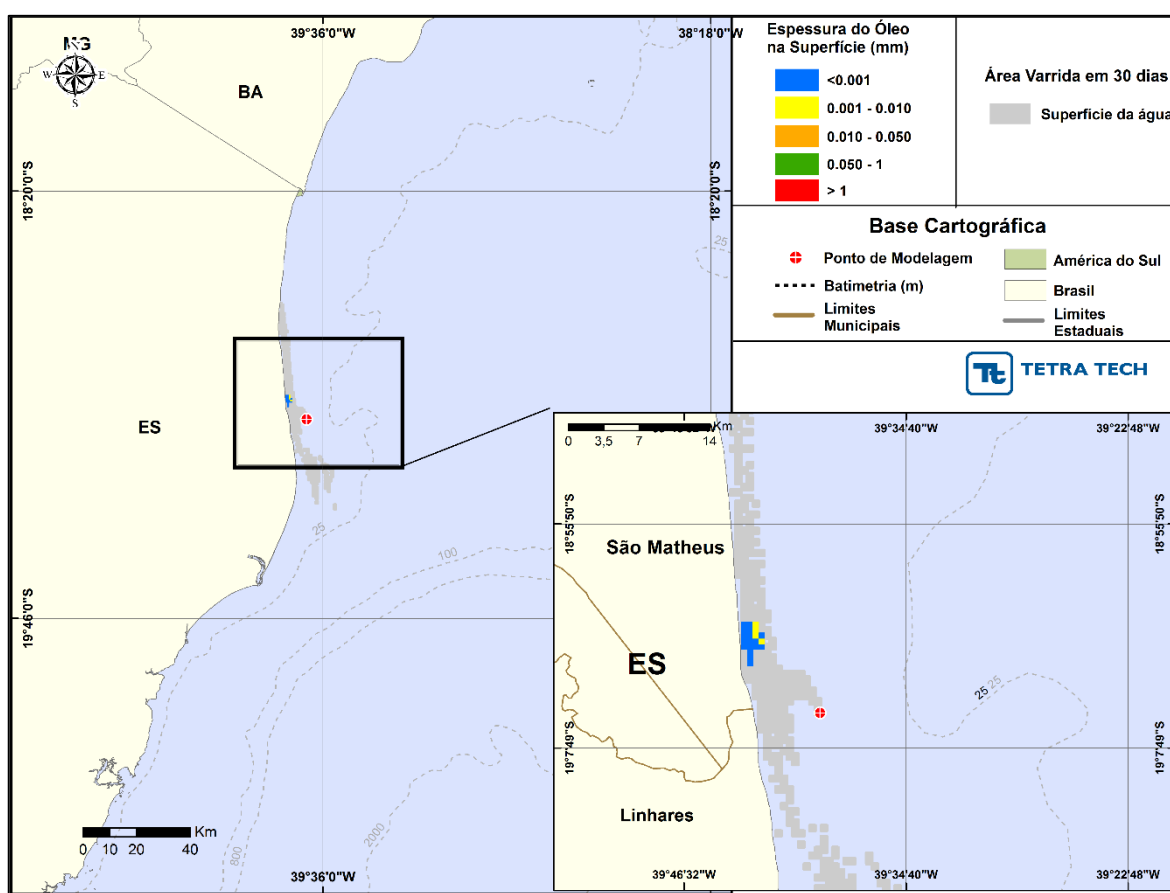
A Tabela III-9 apresenta um resumo dos cenários determinísticos críticos de menor tempo do toque do óleo na costa. Verifica-se que o menor tempo de toque foi de 8 horas para o cenário de julho a dezembro, com derrame dos três volumes, no Município de Linhares (ES).

**Tabela III-9 - Resumo dos cenários determinísticos críticos associados ao menor tempo de toque na costa.**

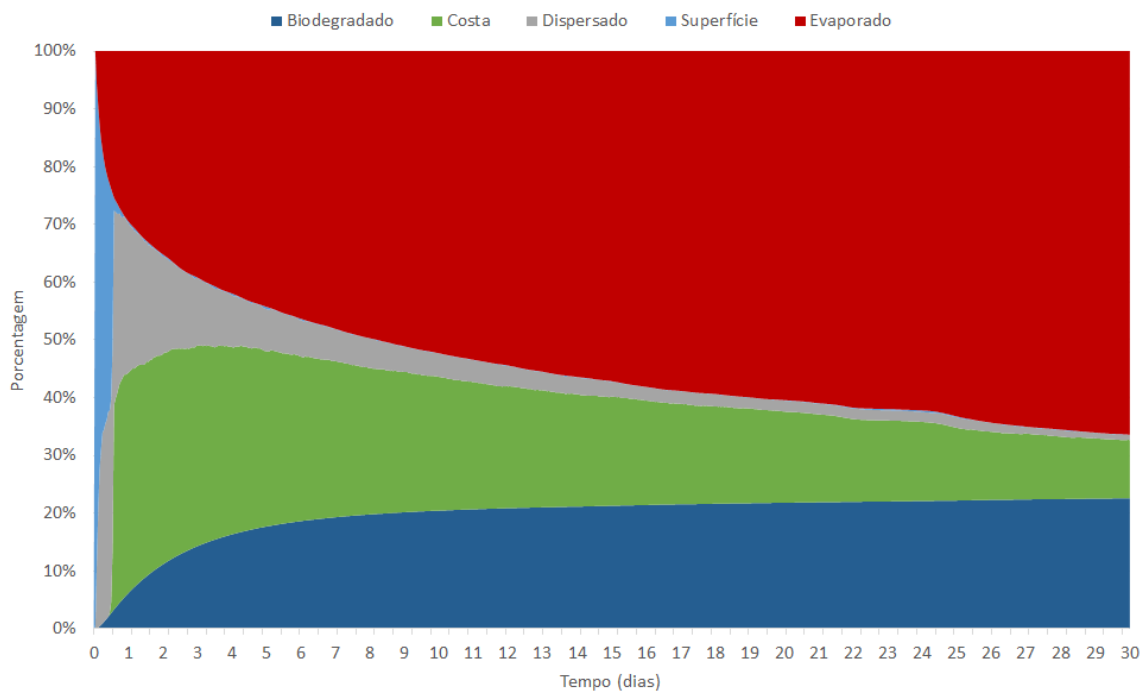
| CENÁRIOS                       | DATA DE INÍCIO DA SIMULAÇÃO | TEMPO MÍNIMO DE TOQUE NA COSTA (HORAS) | MUNICÍPIO DO PRIMEIRO TOQUE | VOLUME FINAL DE ÓLEO QUE CHEGA À COSTA (m³) |
|--------------------------------|-----------------------------|--|-----------------------------|---|
| DET_TEMPO_CACAO_JFMAMJ_8_30D   | 28/05/2005 10h00min         | 11                                     | São Matheus (ES)            | 0,79  |
| DET_TEMPO_CACAO_JASOND_8_30D   | 10/09/2005 15h00min         | 8                                      | Linhares (ES)               | 1,12  |
| DET_TEMPO_CACAO_JFMAMJ_200_30D | 28/05/2005 10h00min         | 11                                     | São Matheus (ES)            | 81,40                                       |
| DET_TEMPO_CACAO_JASOND_200_30D | 10/09/2005 15h00min         | 8                                      | Linhares (ES)               | 89,40                                       |
| DET_TEMPO_CACAO_JFMAMJ_PC_31D  | 28/05/2005 10h00min         | 11                                     | São Matheus (ES)            | 953,12                                      |
| DET_TEMPO_CACAO_JASOND_PC_31D  | 10/09/2005 12h00min         | 8                                      | Linhares (ES)               | 977,04                                      |

### III.2.1.1 Simulações Determinísticas de Menor Tempo - Volume Pequeno

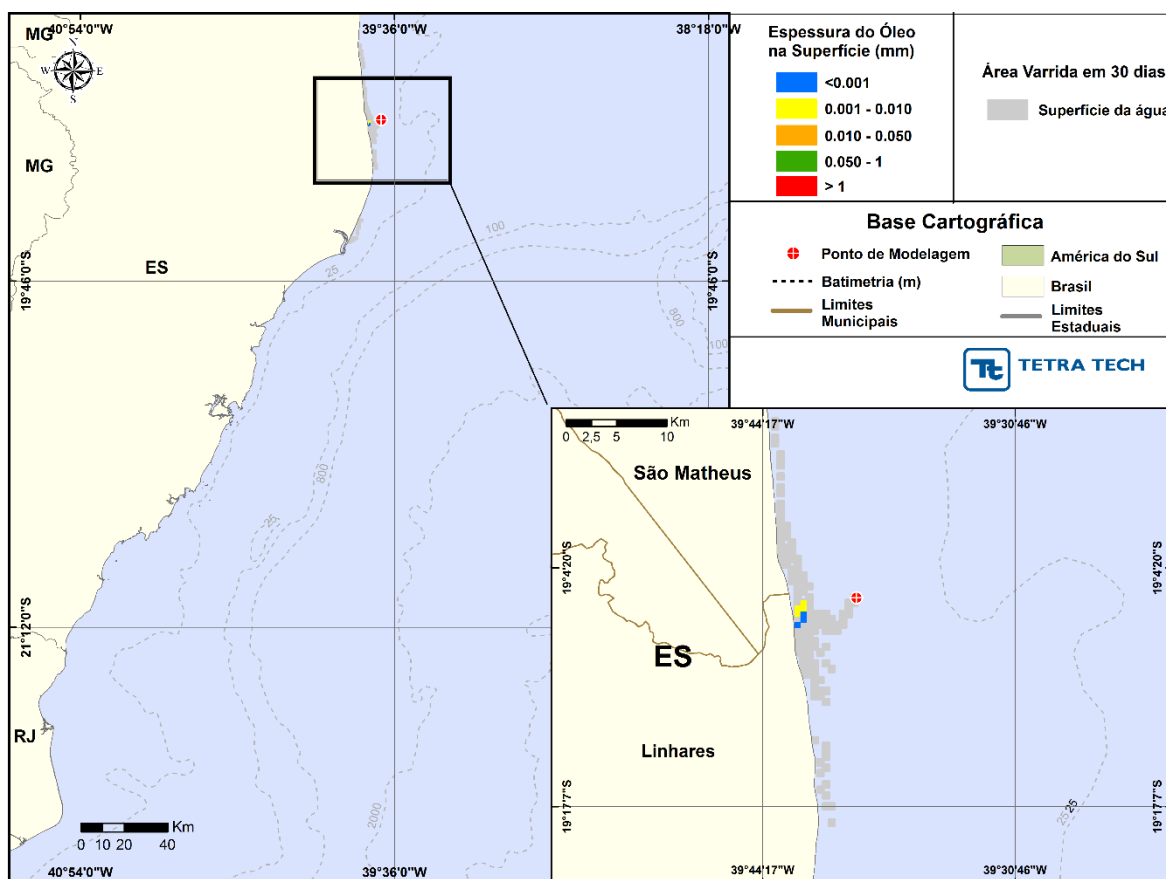
Da Figura III-31 a Figura III-34 são apresentados os resultados determinísticos críticos de menor tempo de toque do óleo na costa para os derrames com volume pequeno ( $8 \text{ m}^3$ ). Analisando os gráficos de balanço de massa destas simulações, observa-se que a evaporação é o principal processo que atua na redução da massa de óleo na superfície da água, equivalente a cerca de 60% da massa original do óleo.



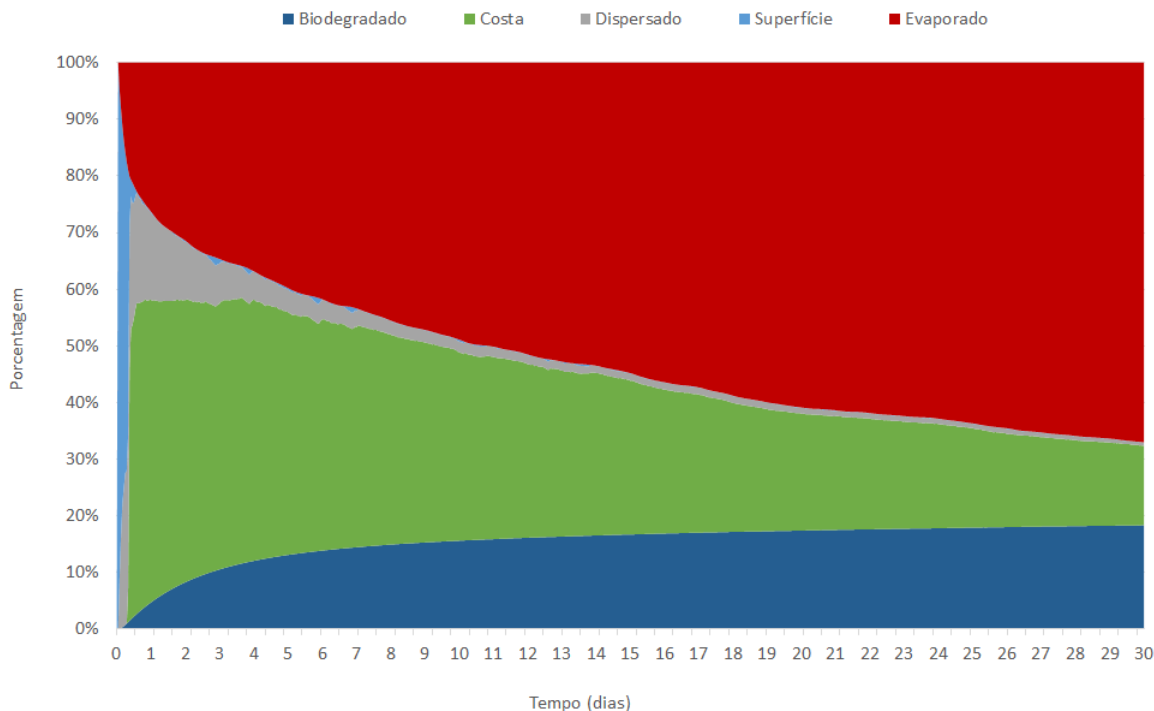
**Figura III-31 - DET\_TEMPO\_CACAO\_JFMAMJ\_8\_30D.** Cenário determinístico crítico de menor tempo de toque para um derrame de  $8,0 \text{ m}^3$  (instantâneo, simulado por 30 dias), ocorrido durante os meses de janeiro a junho.



**Figura III-32 - Balanço de massa para cenário determinístico crítico anterior.**



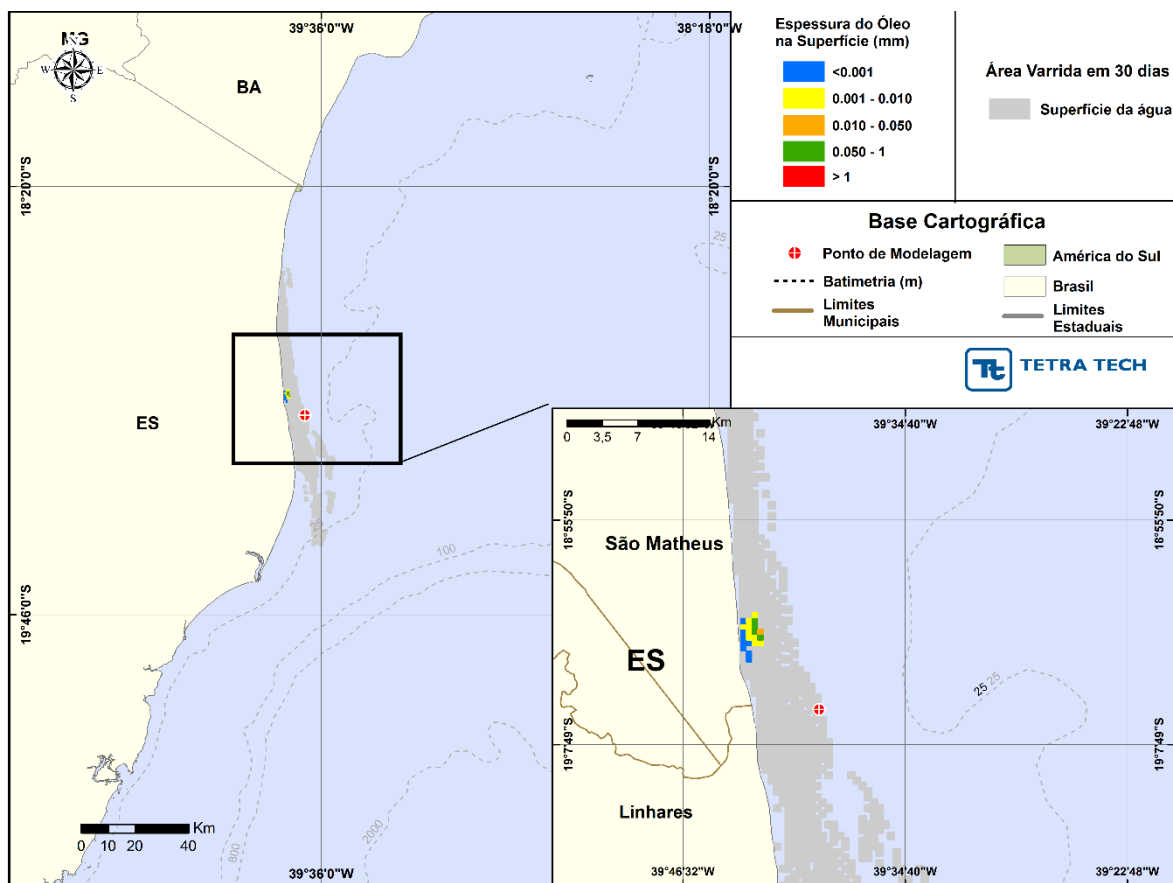
**Figura III-33 - DET\_TEMPO\_CACAO\_JASOND\_8\_30D. Cenário determinístico crítico de menor tempo de toque para um derrame de  $8,0 \text{ m}^3$  (instantâneo, simulado por 30 dias), ocorrido durante os meses de julho a dezembro.**



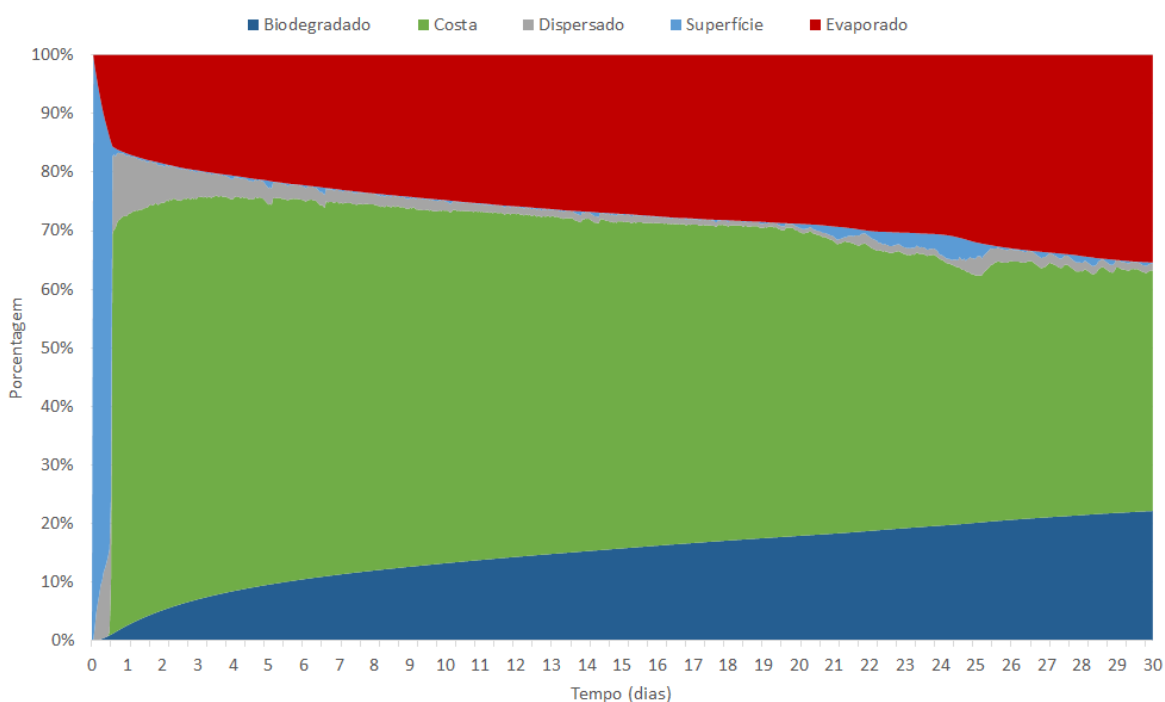
**Figura III-34 - Balanço de massa para cenário determinístico crítico anterior.**

### III.2.1.2 Simulações Determinísticas de Menor Tempo - Volume Médio

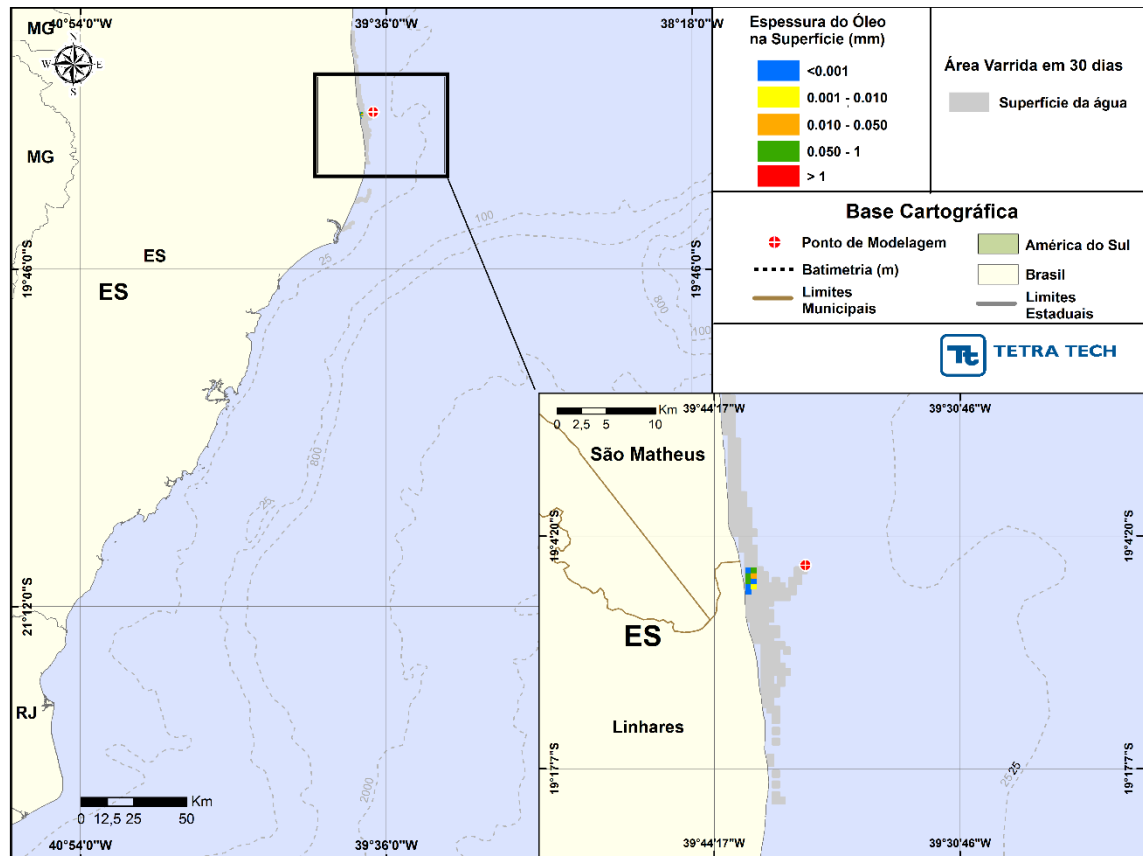
Da Figura III-35 a Figura III-38 são apresentados os resultados determinísticos críticos de menor tempo de toque do óleo na costa para os derrames com volume médio ( $200 \text{ m}^3$ ). Analisando os gráficos de balanço de massa destas simulações, observa-se que a evaporação e a interação com a linha de costa são os principais processos que atuam na redução da massa de óleo na superfície da água, equivalente a mais de 75% da massa original do óleo.



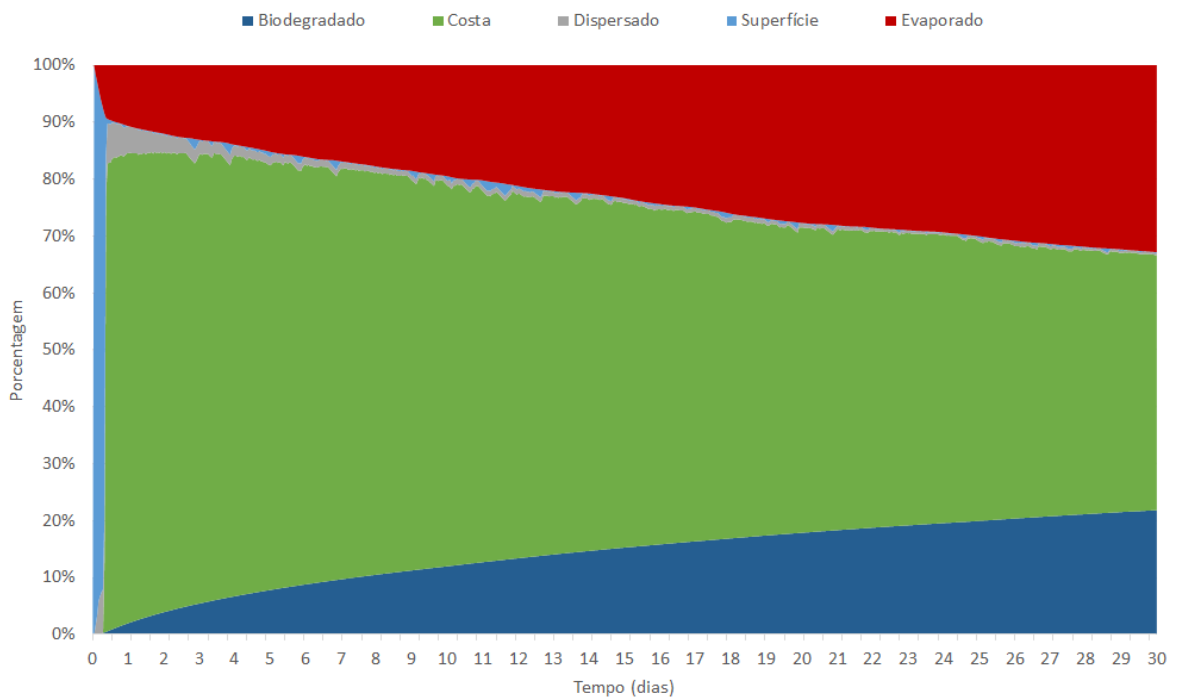
**Figura III-35 - DET\_TEMPO\_MERLUZA\_JFMAMJ\_200\_30D.** Cenário determinístico crítico de menor tempo de toque para um derrame de 200,0 m<sup>3</sup> (instantâneo, simulado por 30 dias) ocorrido durante os meses janeiro a junho.



**Figura III-36 - Balanço de massa para cenário determinístico crítico anterior.**



**Figura III-37 - DET\_TEMPO\_MERLUZA\_JASOND\_200\_30D.** Cenário determinístico crítico de menor tempo de toque para um derrame de 200,0 m<sup>3</sup> (instantâneo, simulado por 30 dias) ocorrido durante os meses julho a dezembro.



**Figura III-38 - Balanço de massa para cenário determinístico crítico anterior.**

### III.2.1.3 Simulações Determinísticas de Menor Tempo - Volume Pior Caso

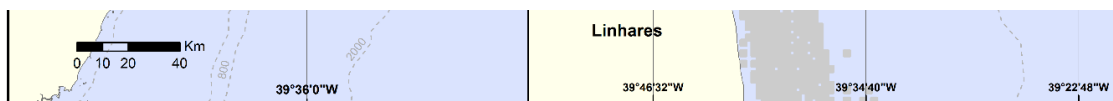
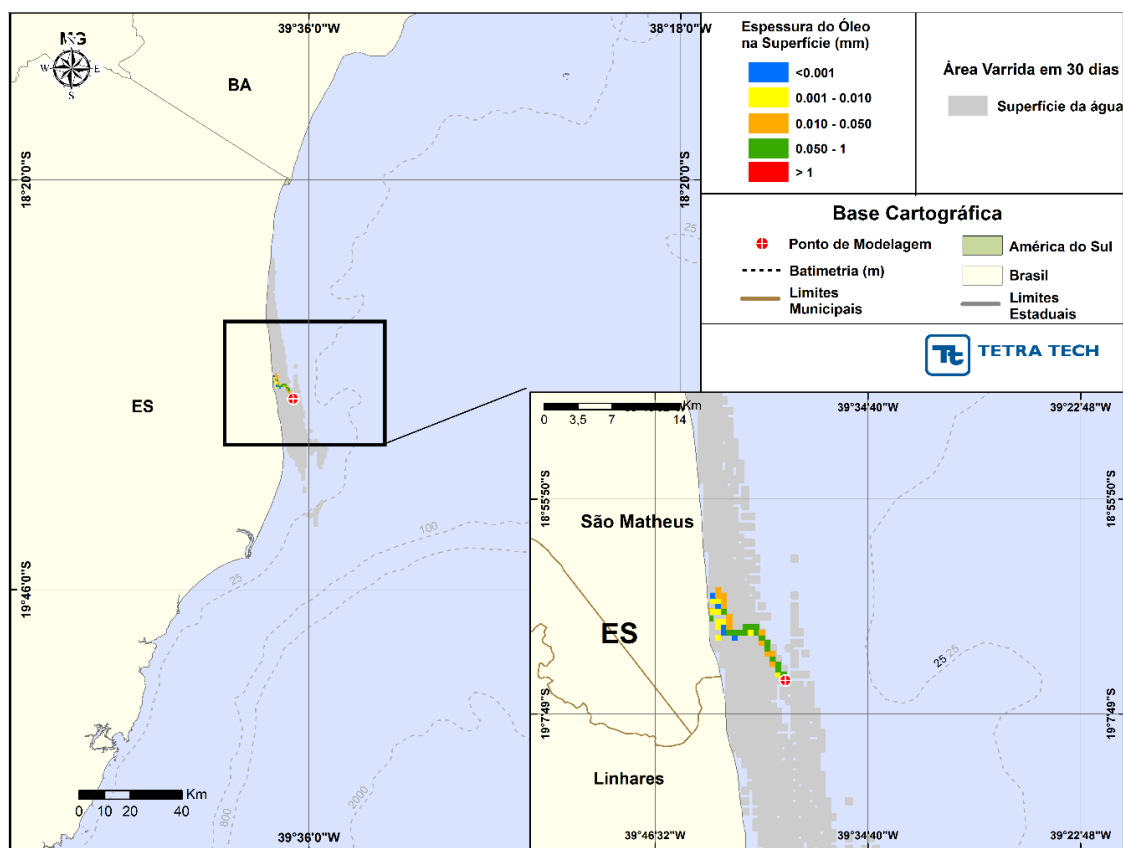
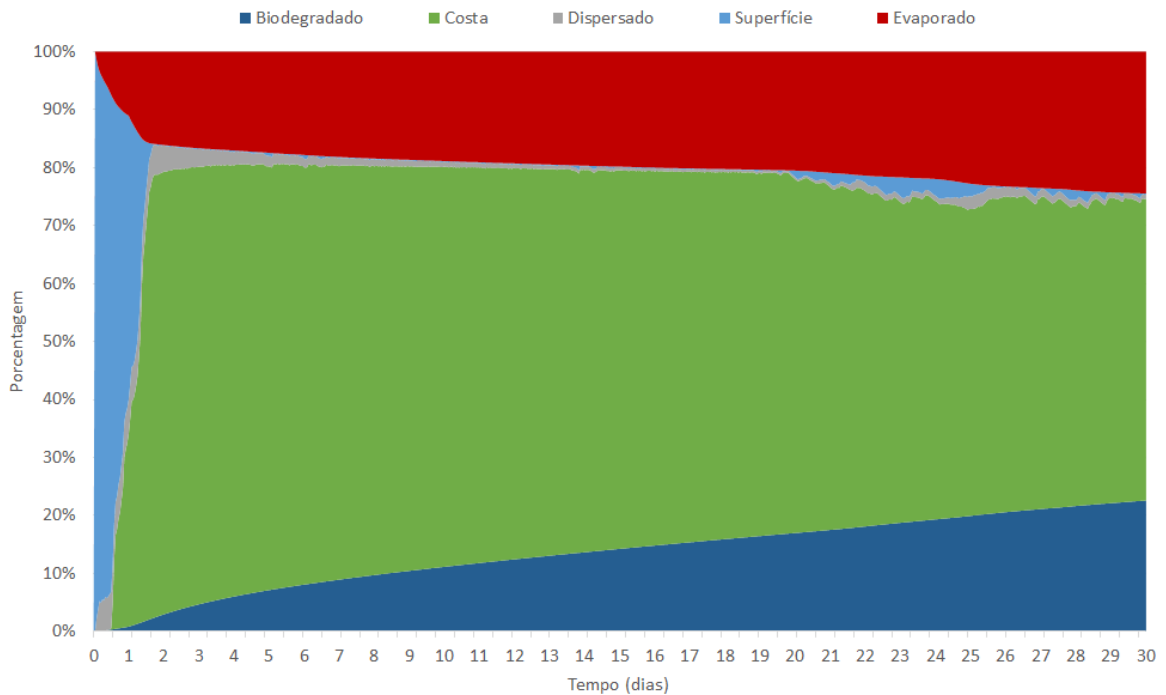


Figura III-39 a Figura III-42 são apresentados os resultados determinísticos críticos de menor tempo de toque do óleo na costa para os derrames com volume de pior caso ( $1.840,0 \text{ m}^3$ ). Analisando os gráficos de balanço de massa destas simulações, observa-se que, assim como para o volume médio, a evaporação e a interação com a linha de costa são os principais processos que atuam na redução da massa de óleo na superfície da água, equivalente a mais de 75% da massa original do óleo.

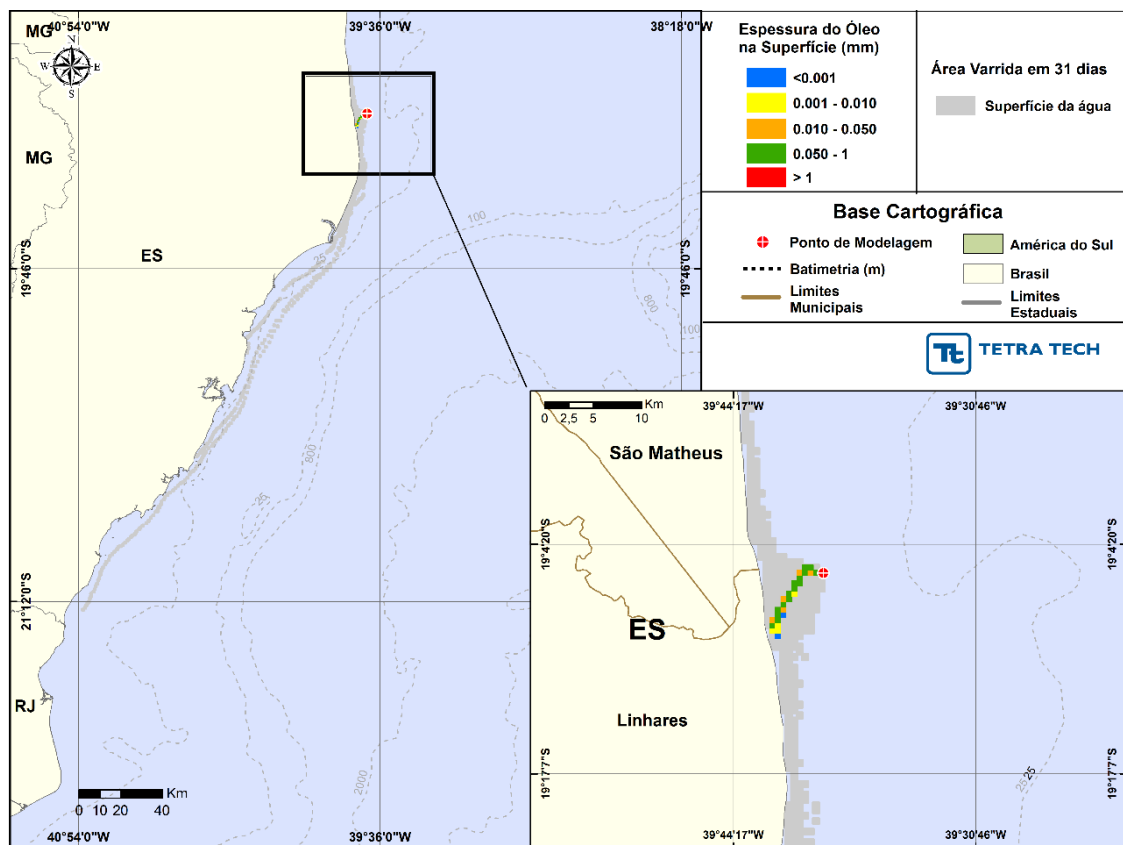


**Figura III-39 - DET\_TEMPO\_CACAO\_JFMAMJ\_PC\_31D.** Cenário determinístico crítico de menor tempo de toque para um derrame de  $1.840 \text{ m}^3$  (ao longo de 24 horas, simulado por 31 dias) corrido durante os meses de janeiro a junho.

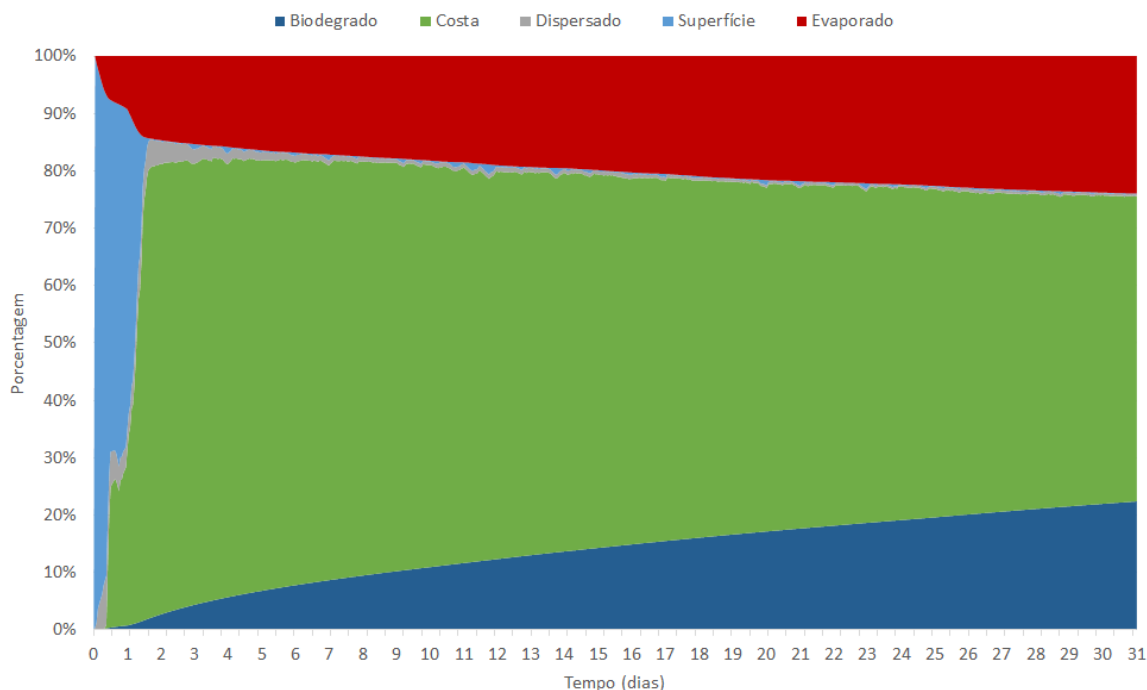




**Figura III-40 - Balanço de massa para cenário determinístico crítico anterior.**



**Figura III-41 - DET\_TEMPO\_CACAO\_JASOND\_PC\_31D. Cenário determinístico crítico de menor tempo de toque para um derrame de 1.840 m<sup>3</sup> (ao longo de 24 horas, simulado por 31 dias) ocorrido durante os meses de julho a dezembro.**

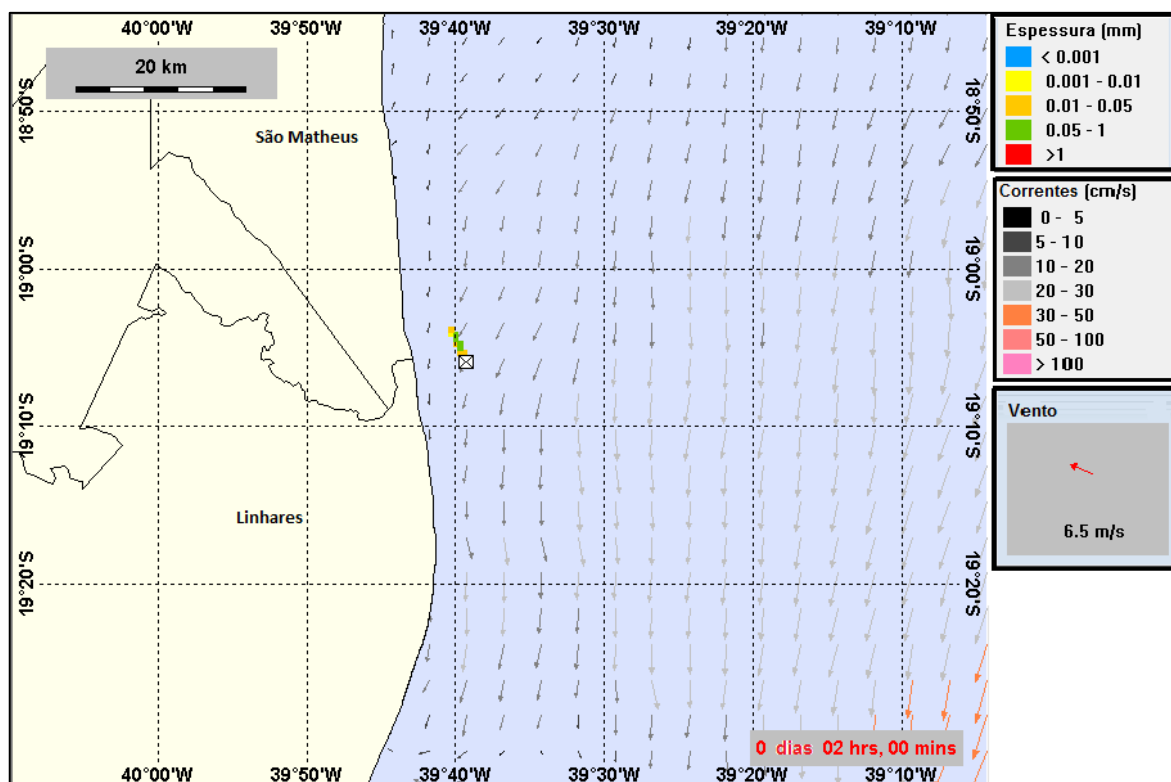


**Figura III-42 - Balanço de massa para cenário determinístico crítico anterior.**

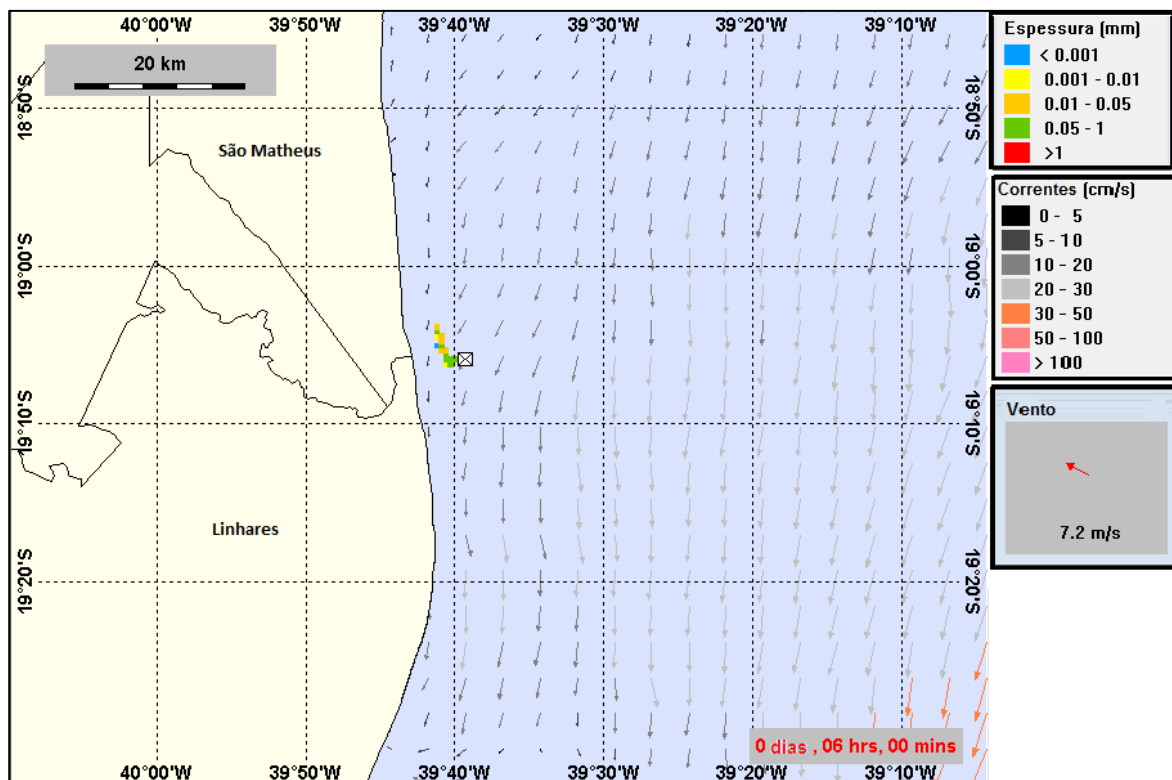
#### **III.2.1.4 Condições Meteorológicas e Oceanográficas - Simulações Determinísticas de Menor Tempo**

A seguir, são apresentadas as figuras das condições meteorológicas e oceanográficas que atuam nos cenários determinísticos críticos e que propiciaram a chegada do óleo mais rapidamente a costa, para ambos os períodos simulados, para a hipótese de pior caso.

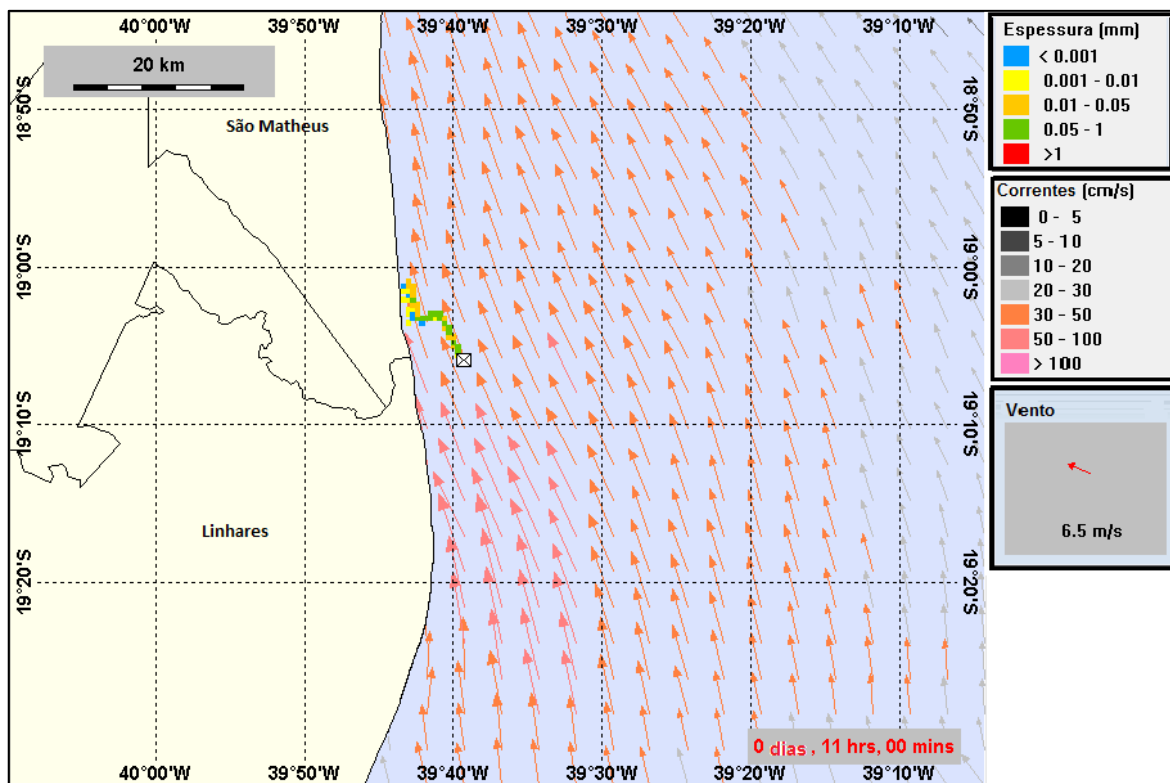
Da Figura III-43 até a Figura III-45 são apresentadas ilustrações das condições meteorológicas e oceanográficas para alguns instantes do cenário determinístico crítico de menor tempo, com volume de pior caso (afundamento de unidade), no período de janeiro a junho. Nestas figuras a mancha é apresentada a partir do início do derrame até o instante de primeiro toque do óleo na costa, em 11 horas, no Município de São Matheus (ES).



**Figura III-43 -** Condições meteorológicas e oceanográficas e espessuras da mancha de óleo no início da simulação determinística crítica de menor tempo, volume de pior caso (afundamento de unidade), no período de janeiro a junho. O vetor de vento apresentado refere-se ao ponto de modelagem. Direção Predominante: Corrente-S; Vento-SE.

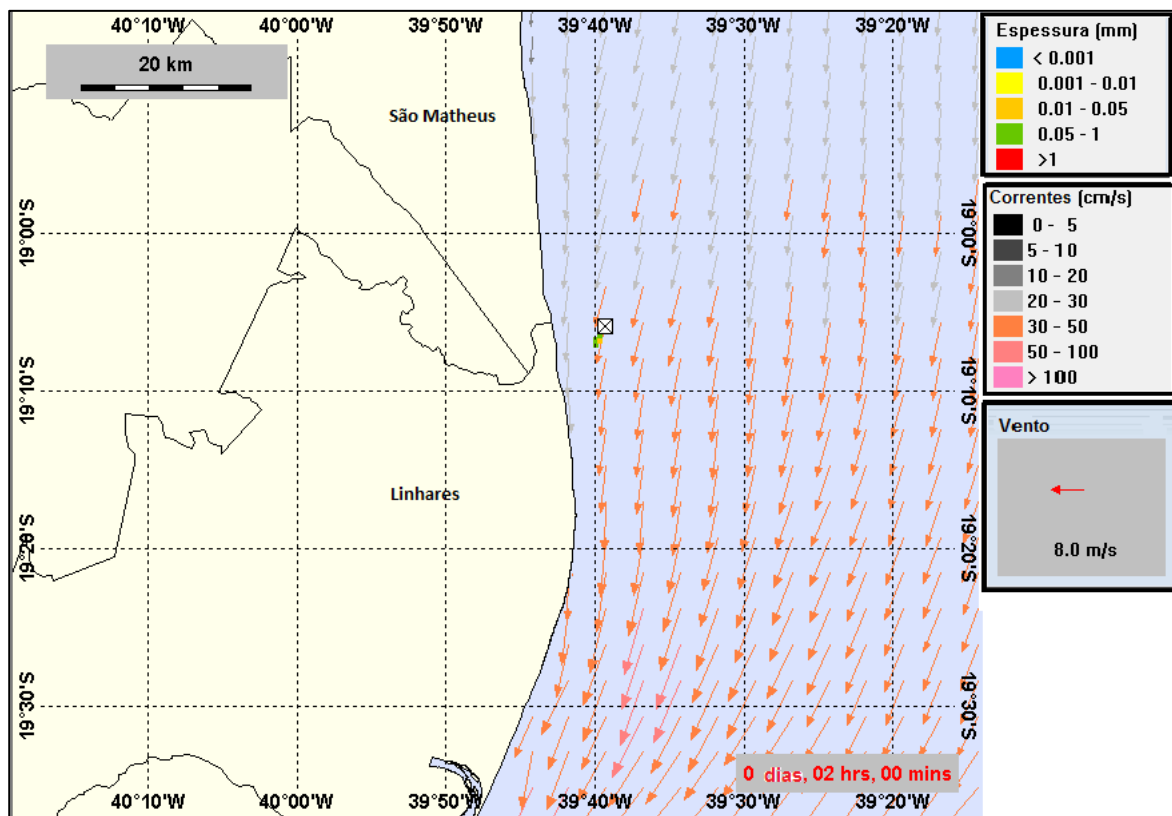


**Figura III-44** - Condições meteorológicas e oceanográficas e espessuras da mancha de óleo em um instante intermediário da simulação determinística crítica de menor tempo, volume de pior caso (afundamento de unidade), no período de janeiro a junho. O vetor de vento apresentado refere-se ao ponto de modelagem. Direção Predominante: Corrente-S; Vento-SE.

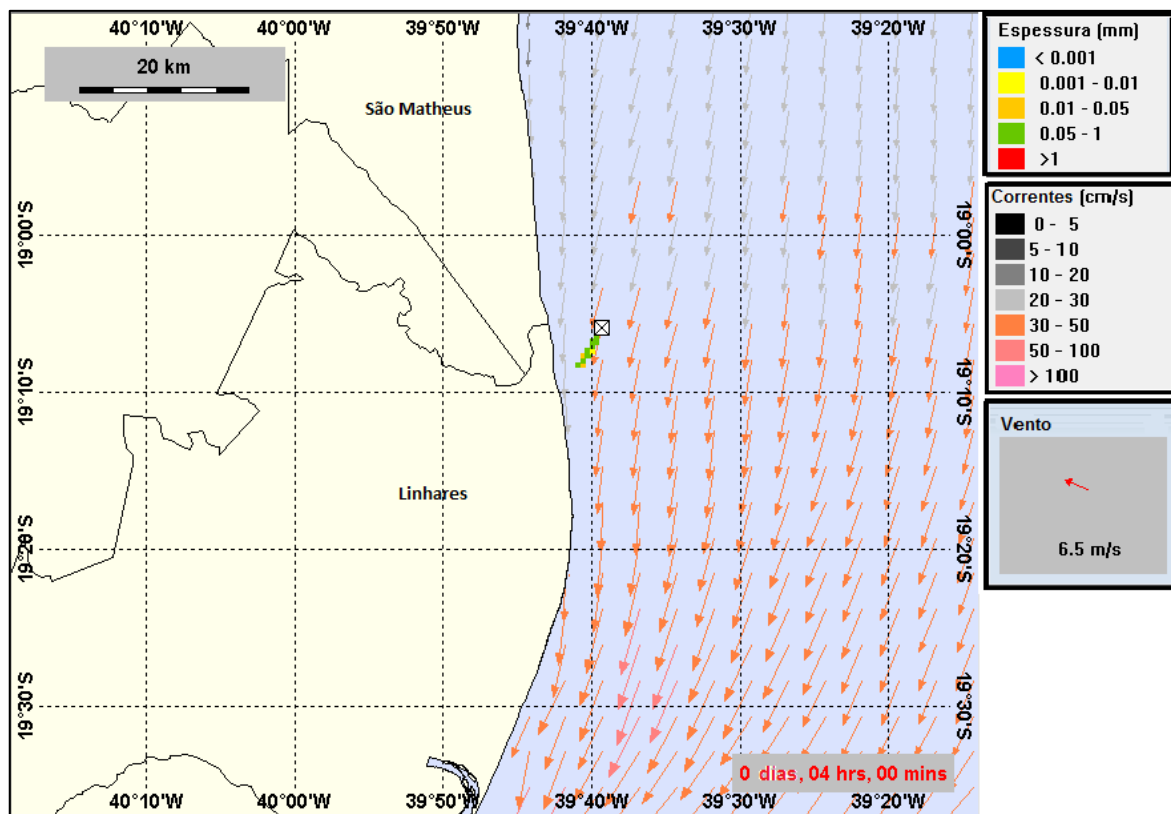


**Figura III-45** - Condições meteorológicas e oceanográficas e espessuras da mancha de óleo no instante do primeiro toque de óleo na costa da simulação determinística crítica de menor tempo, volume de pior caso (afundamento de unidade), no período de janeiro a junho. O vetor de vento apresentado refere-se ao ponto de modelagem. Direção Predominante: Corrente-NNW; Vento-SE.

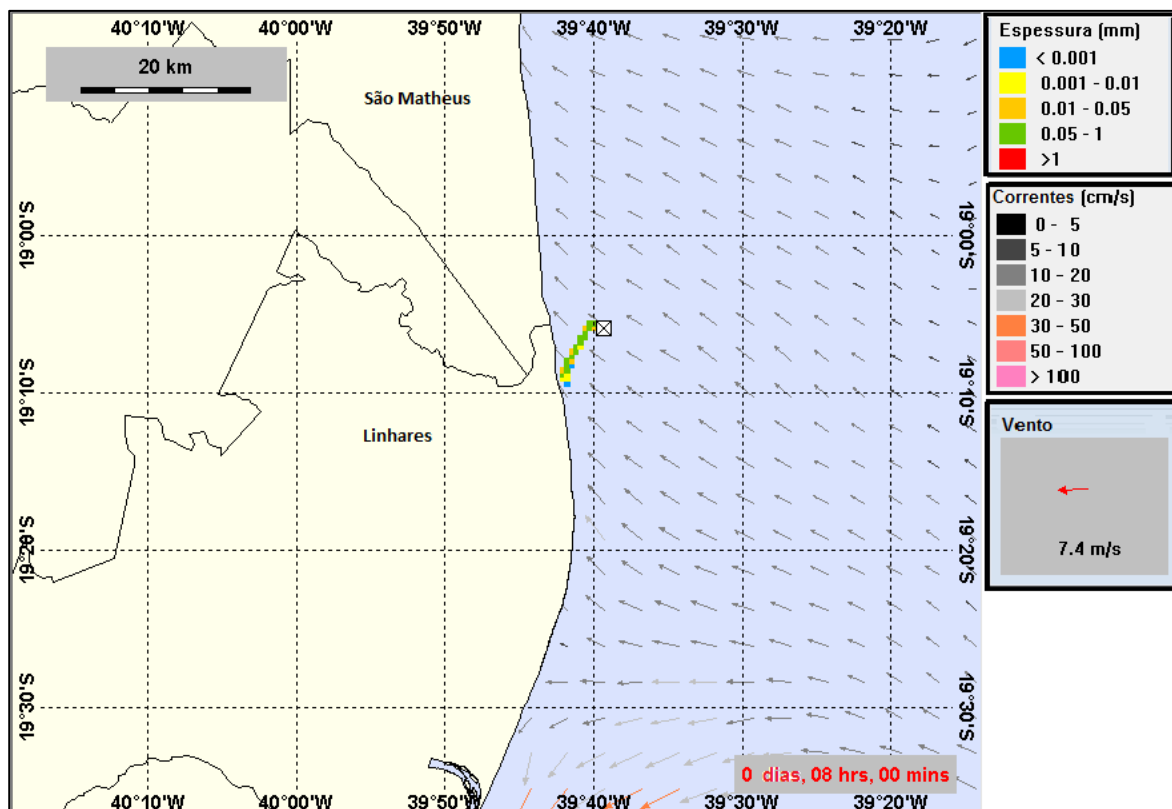
Da Figura III-46 até a Figura III-48 são apresentadas ilustrações das condições meteorológicas e oceanográficas para alguns instantes do cenário determinístico crítico de menor tempo, com volume de pior caso (afundamento de unidade) no período de julho a dezembro. Nestas figuras a mancha é apresentada a partir do início do derrame até o instante de primeiro toque do óleo na costa, em 8 horas, no Município de Linhares (ES).



**Figura III-46** - Condições meteorológicas e oceanográficas e espessuras da mancha de óleo no início da simulação determinística crítica de menor tempo, volume de pior caso (afundamento de unidade), no período de julho a dezembro. O vetor de vento apresentado refere-se ao ponto de modelagem. Direção Predominante: Corrente-SSW; Vento-E.



**Figura III-47** - Condições meteorológicas e oceanográficas e espessuras da mancha de óleo em um instante intermediário da simulação determinística crítica de menor tempo, volume de pior caso (afundamento de unidade), no período de julho a dezembro. O vetor de vento apresentado refere-se ao ponto de modelagem. Direção Predominante: Corrente-SSW; Vento-SE.



**Figura III-48** - Condições meteorológicas e oceanográficas e espessuras da mancha de óleo no instante de primeiro toque na costa da determinística crítica de menor tempo, volume de pior caso (afundamento de unidade), no período de julho a dezembro. O vetor de vento apresentado refere-se ao ponto de modelagem. Direção Predominante: Corrente-NW; Vento-ENE.

### III.2.2 Simulações Determinísticas de Maior Massa na Costa

A Tabela III-10 apresenta um resumo dos cenários determinísticos críticos de maior massa. Verifica-se que o maior volume final na costa foi de 1.024,88 m<sup>3</sup>, referente ao cenário com derrame de volume de pior caso no período de junho a dezembro.

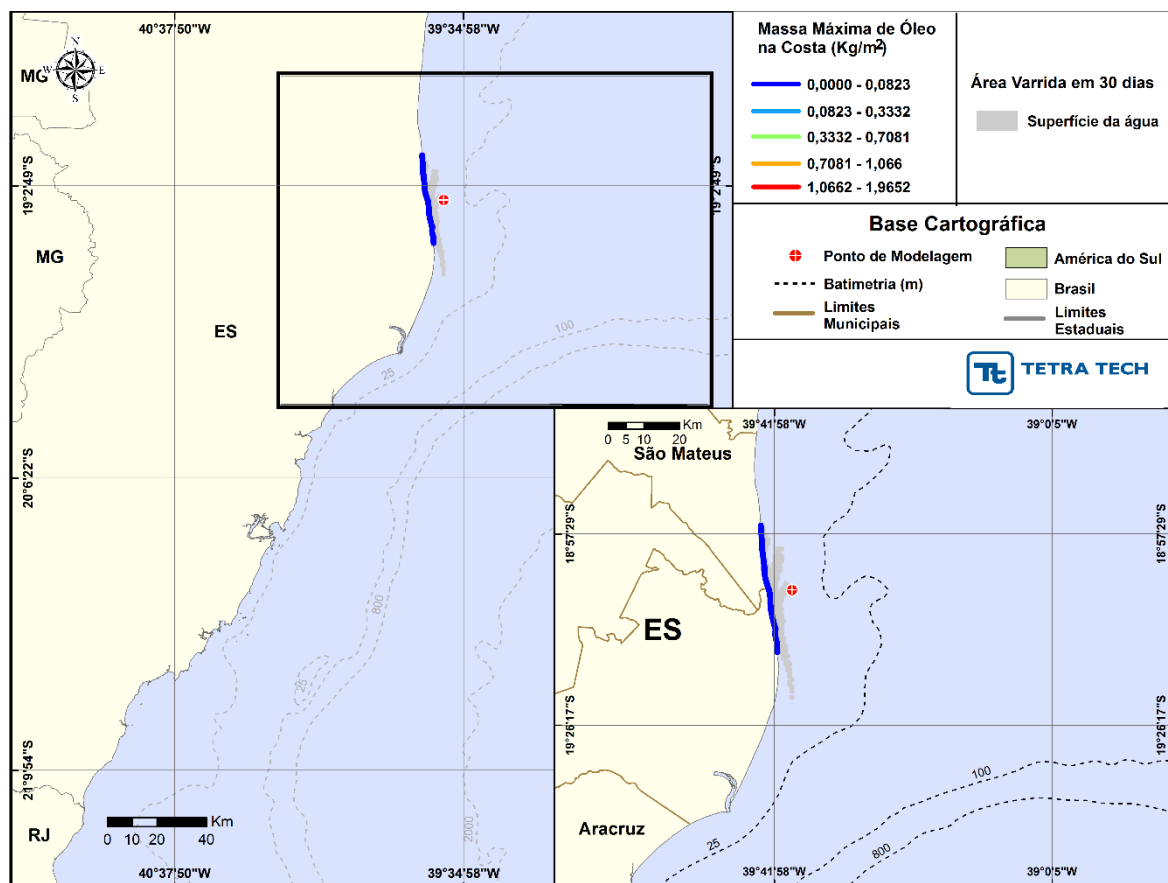


**Tabela III-10 - Resumo dos cenários determinísticos de maior massa/volume na costa.**

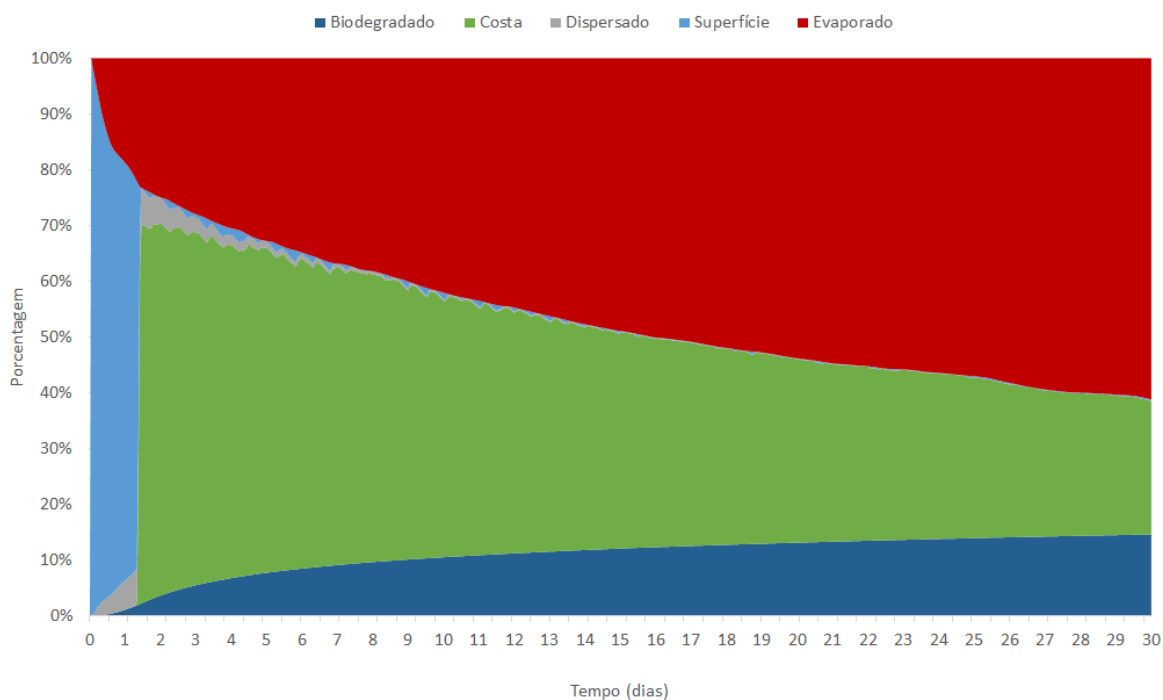
| CENÁRIOS                       | DATA DE<br>INÍCIO DA<br>SIMULAÇÃO | TEMPO<br>MÍNIMO DE<br>TOQUE NA<br>COSTA<br>(HORAS) | MUNICÍPIO<br>DO<br>PRIMEIRO<br>TOQUE | VOLUME<br>FINAL DE<br>ÓLEO QUE<br>CHEGA À<br>COSTA (m³) |
|--------------------------------|-----------------------------------|--|--------------------------------------|---|
| DET_MASSA_CACAO_JFMAMJ_8_30D   | 01/04/2005<br>6h00min             | 20   | Linhares                             | 1,91  |
| DET_MASSA_CACAO_JASOND_8_30D   | 15/07/2005<br>11h00min            | 23   | Linhares                             | 1,42  |
| DET_MASSA_CACAO_JFMAMJ_200_30D | 01/04/2005<br>6h00min             | 19   | Linhares                             | 94,40   |
| DET_MASSA_CACAO_JASOND_200_30D | 15/07/2005<br>08h00min            | 22   | Linhares                             | 100,20  |
| DET_MASSA_CACAO_JFMAMJ_PC_31D  | 15/05/2005<br>7h00min             | 18   | Linhares                             | 977,04  |
| DET_MASSA_CACAO_JASOND_PC_31D  | 19/08/2005<br>14h00min            | 15   | Linhares                             | 1.024,88  |

### **III.2.2.1 Simulações Determinísticas de Maior Massa na Costa - Volume Pequeno**

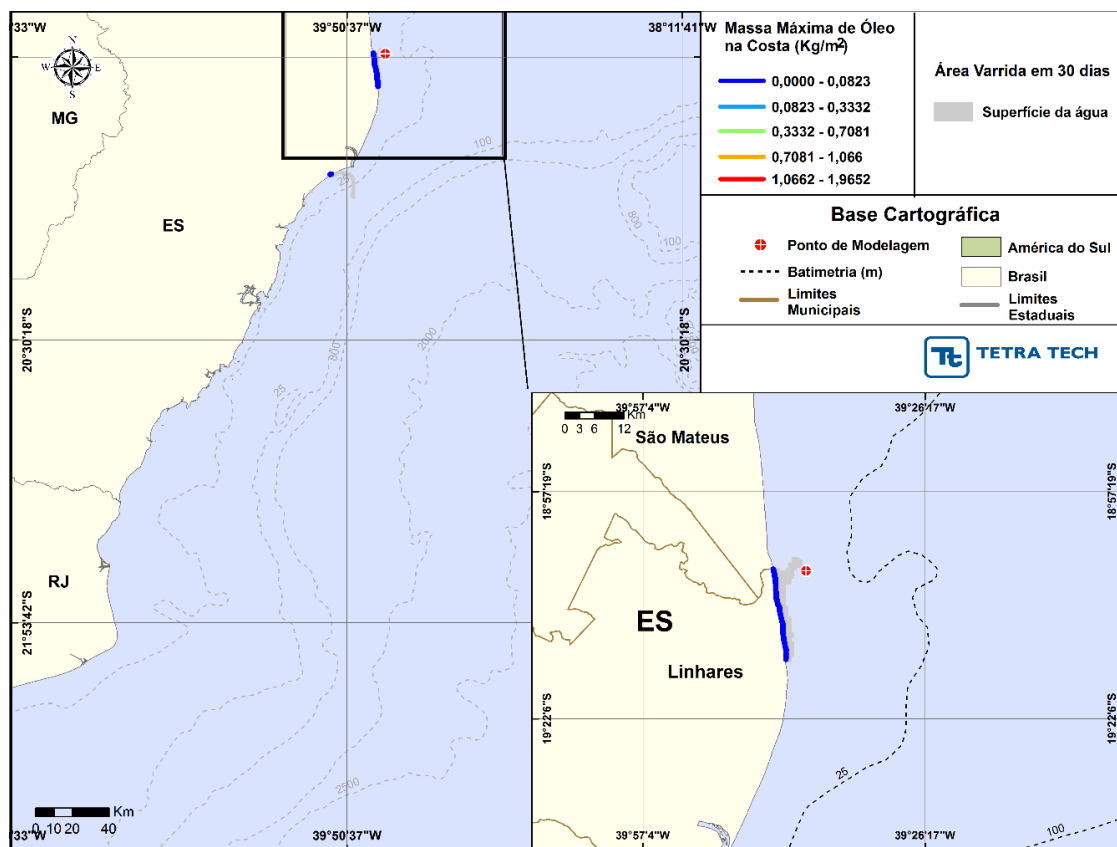
A Figura III-49 até a Figura III-52 apresentam os resultados determinísticos crítico de maior massa na costa para os derrames com volume pequeno (8 m<sup>3</sup>). Analisando os gráficos de balanço de massa destas simulações, observa-se que a evaporação e a interação com a linha de costa são os principais processos que atuam na redução da massa de óleo na superfície da água, equivalente a mais de 80% da massa original do óleo.



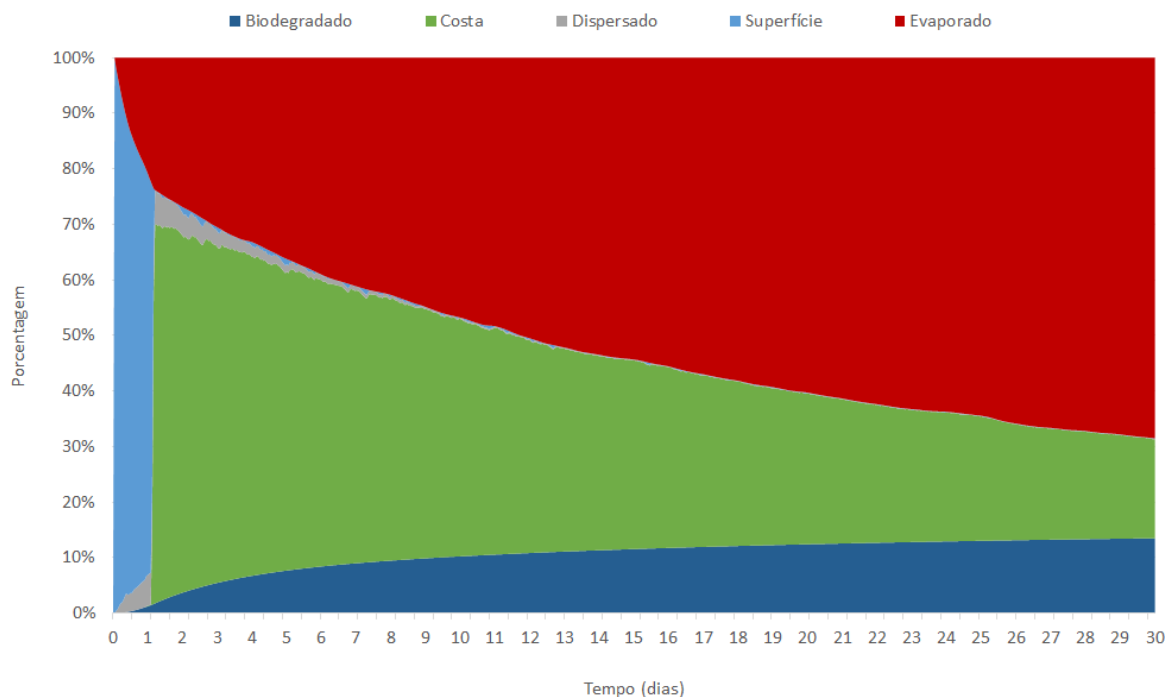
**Figura III-49 - DET\_MASSA\_CACAO\_JFMAMJ\_8\_30D.** Cenário determinístico crítico de maior massa na costa para um derrame de 8,0 m³ (instantâneo, simulado por 30 dias), ocorrido durante os meses de janeiro a junho.



**Figura III-50 - Balanço de massa para cenário determinístico crítico anterior.**



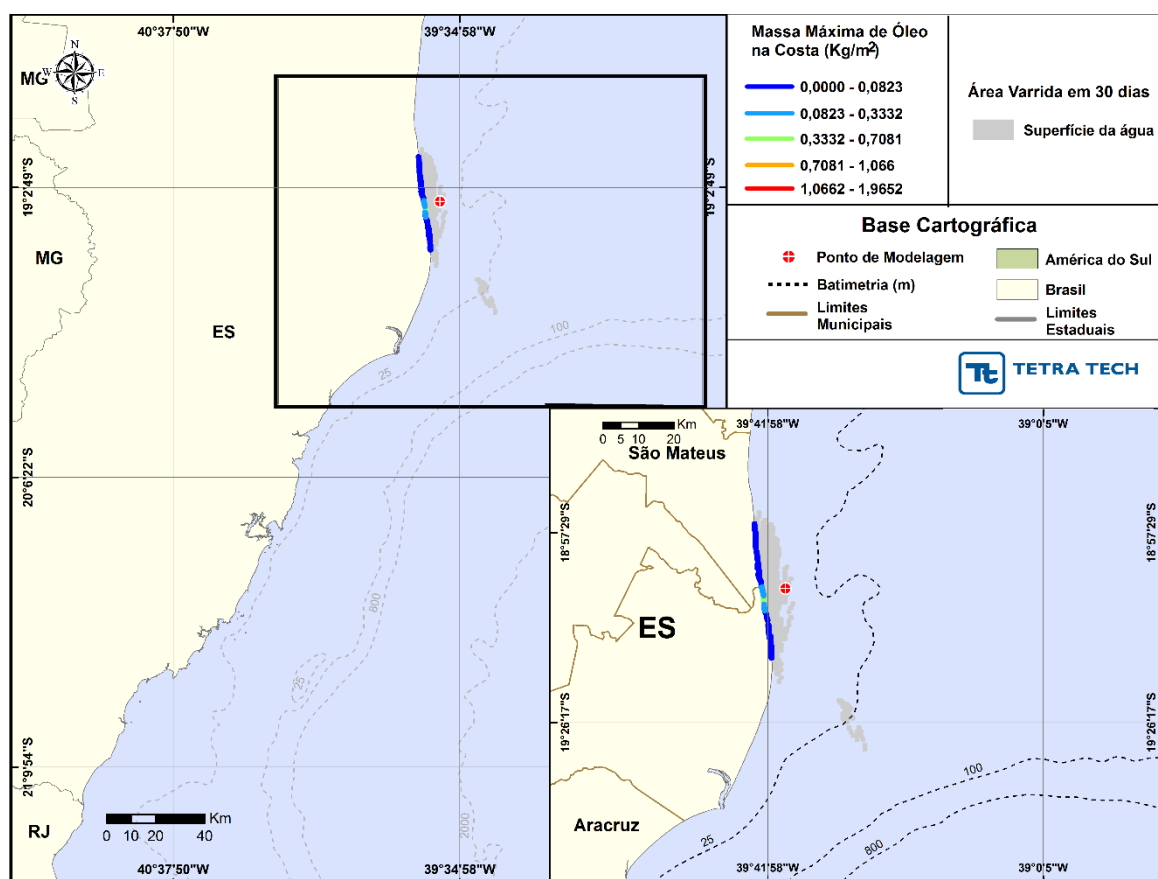
**Figura III-51 - DET\_MASSA\_CACAO\_JASOND\_8\_30D.** Cenário determinístico crítico de maior massa na costa para um derrame de  $8,0 \text{ m}^3$  (instantâneo, simulado por 30 dias), ocorrido durante os meses de julho a dezembro.



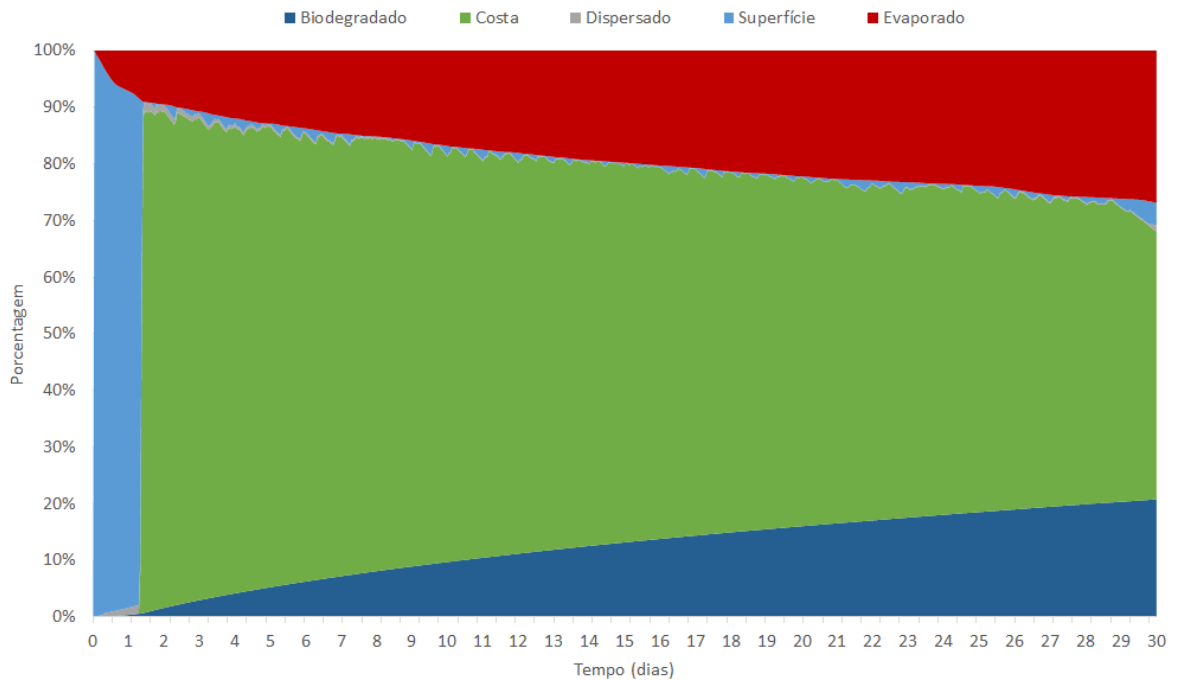
**Figura III-52 - Balanço de massa para cenário determinístico crítico anterior.**

### III.2.2.2 Simulações Determinísticas de Maior Massa na Costa - Volume Médio

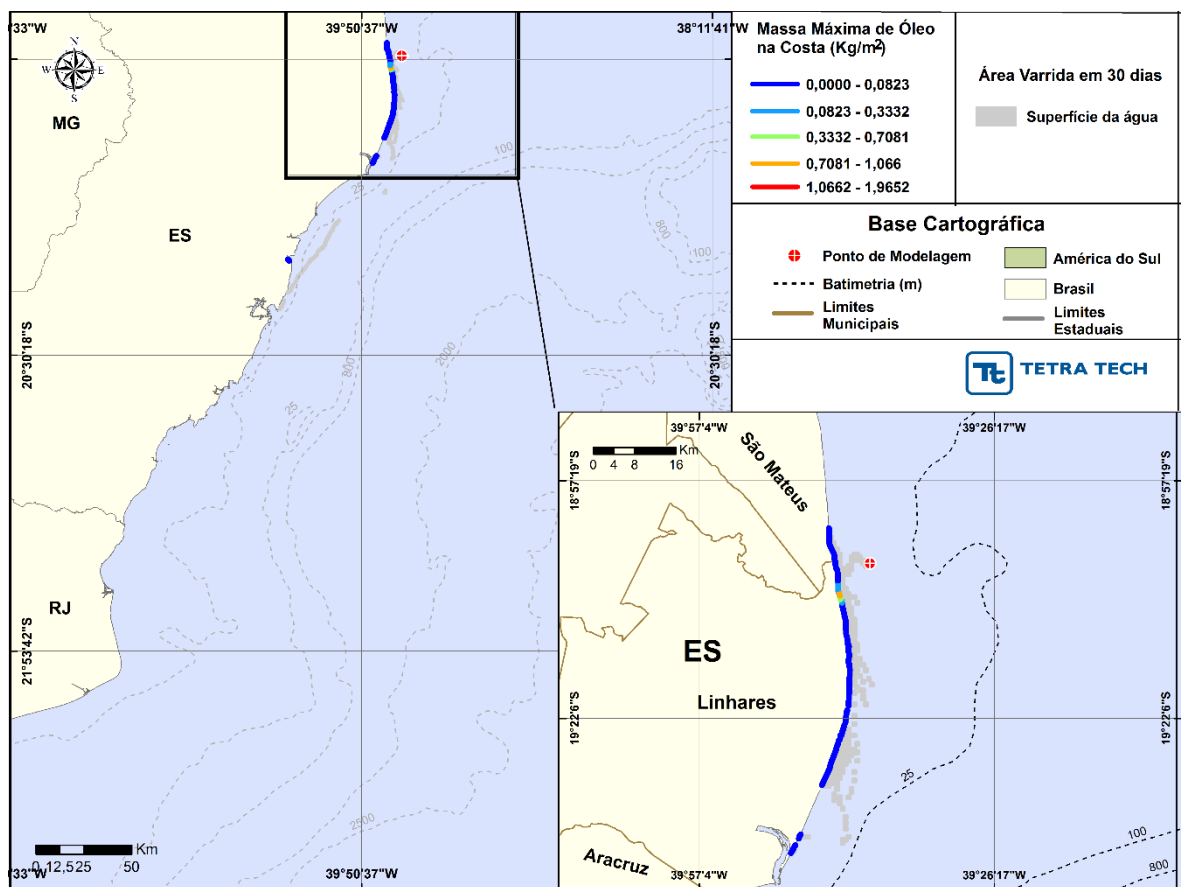
Da Figura III-53 a Figura III-56 são apresentados os resultados determinísticos crítico de maior massa na costa para os derrames com volume médio ( $200 \text{ m}^3$ ). Analisando os gráficos de balanço de massa destas simulações, observa-se que, assim como para o volume pequeno, a evaporação e a interação com a linha de costa são os principais processos que atuam na redução da massa de óleo na superfície da água, equivalente a mais de 80% da massa original do óleo.



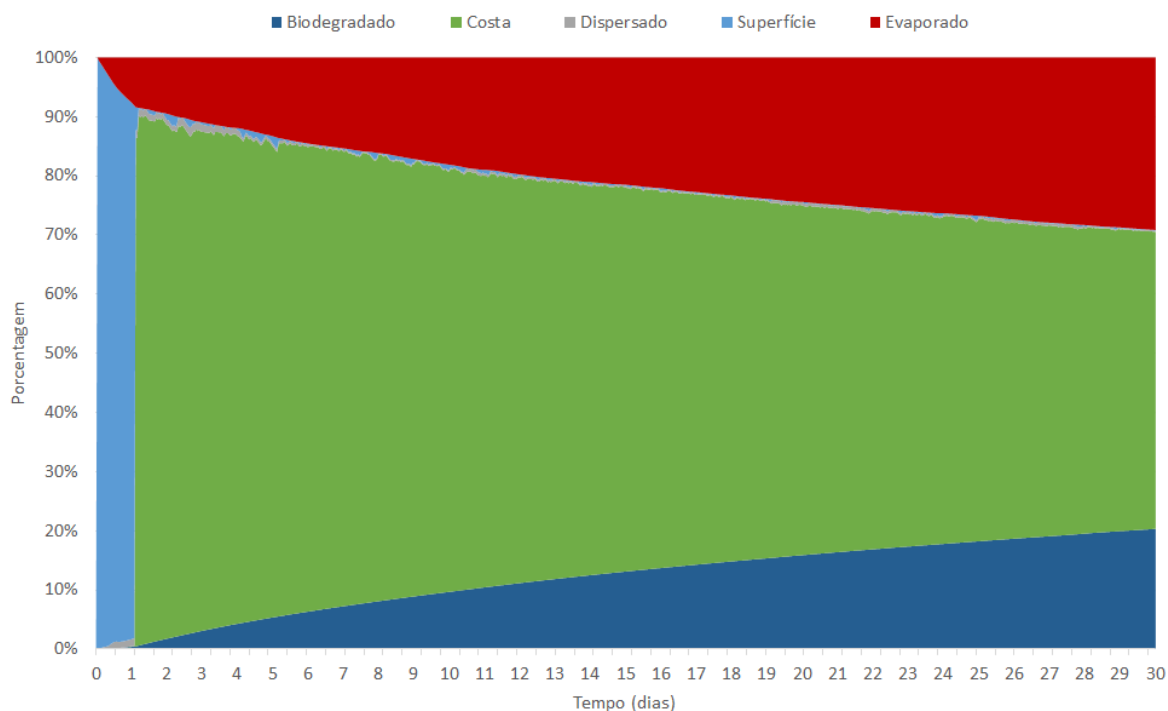
**Figura III-53 - DET\_MASSA\_CACAO\_JFMAMJ\_200\_30D.** Cenário determinístico crítico de maior massa na costa para um derrame de  $200,0 \text{ m}^3$  (instantâneo, simulado por 30 dias) ocorrido durante os meses janeiro a junho.



**Figura III-54 - Balanço de massa para cenário determinístico crítico anterior.**



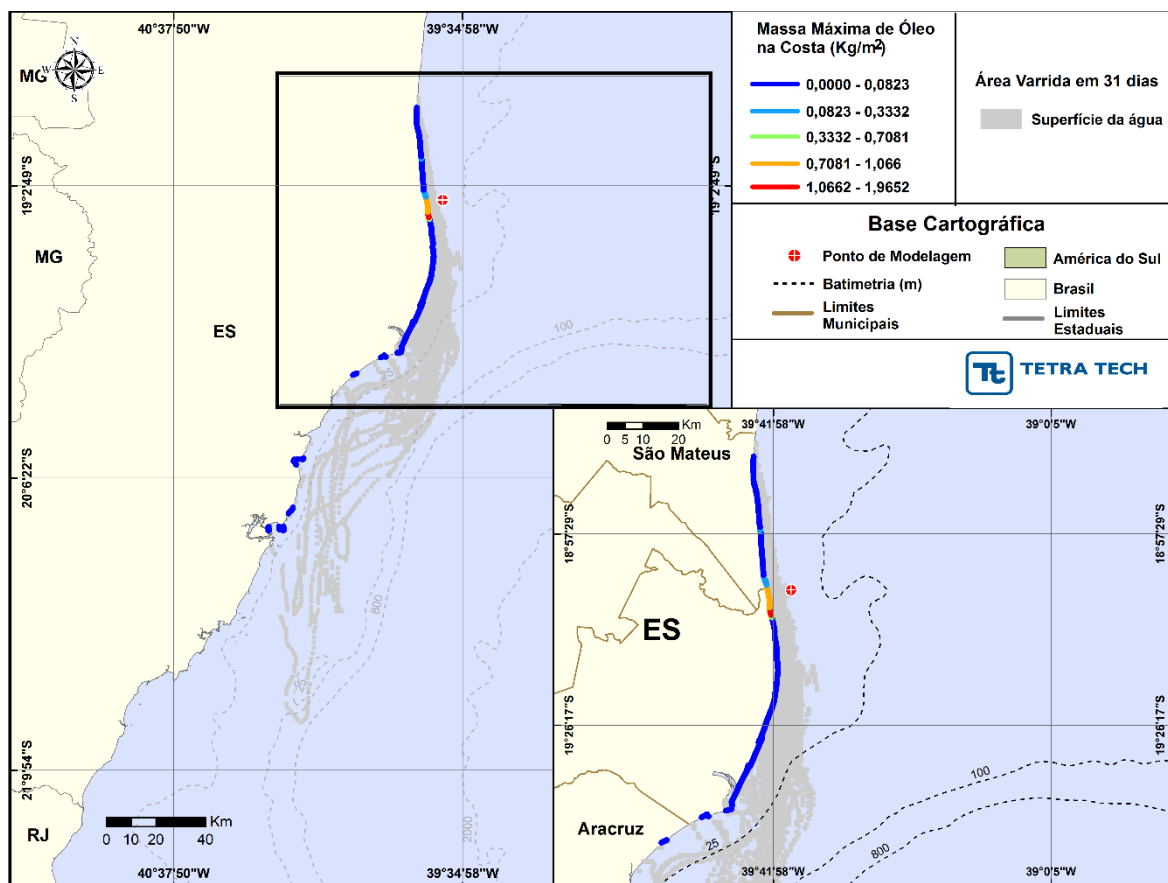
**Figura III-55 - DET\_MASSA\_CACAO\_JASOND\_200\_30D. Cenário determinístico de maior massa na costa para um derrame de 200,0 m<sup>3</sup> (instantâneo, simulado por 30 dias) ocorrido durante os meses julho a dezembro.**



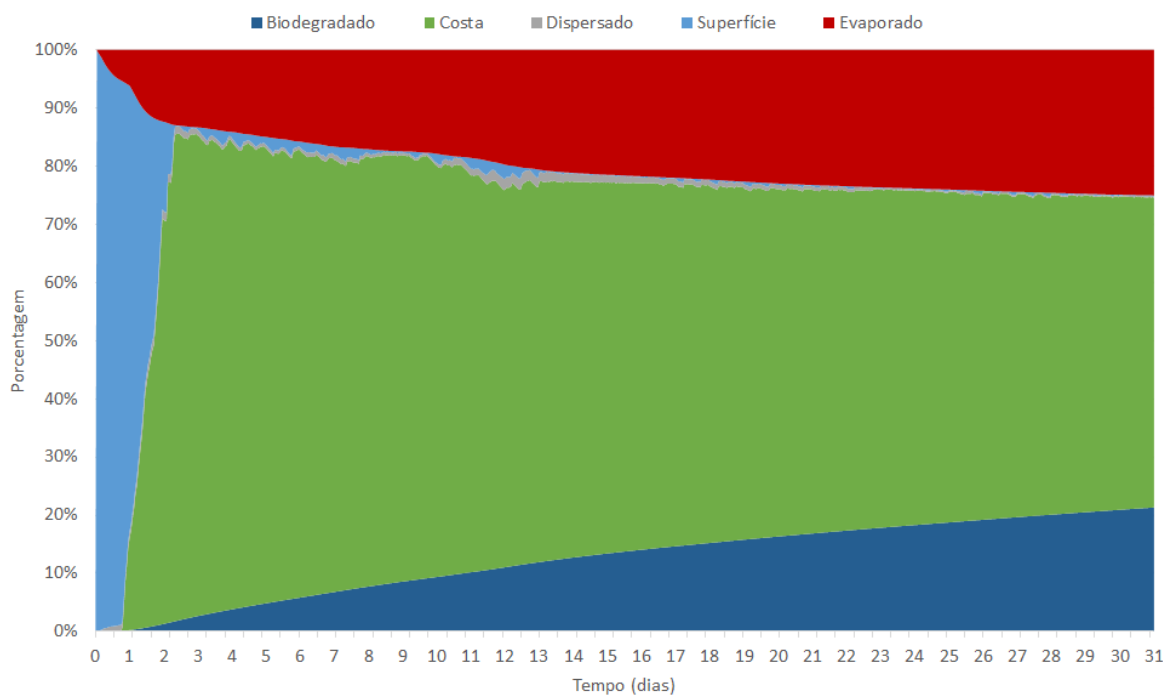
**Figura III-56 - Balanço de massa para cenário determinístico crítico anterior.**

### III.2.2.3 Simulações Determinísticas de Maior Massa na Costa - Volume Pior Caso

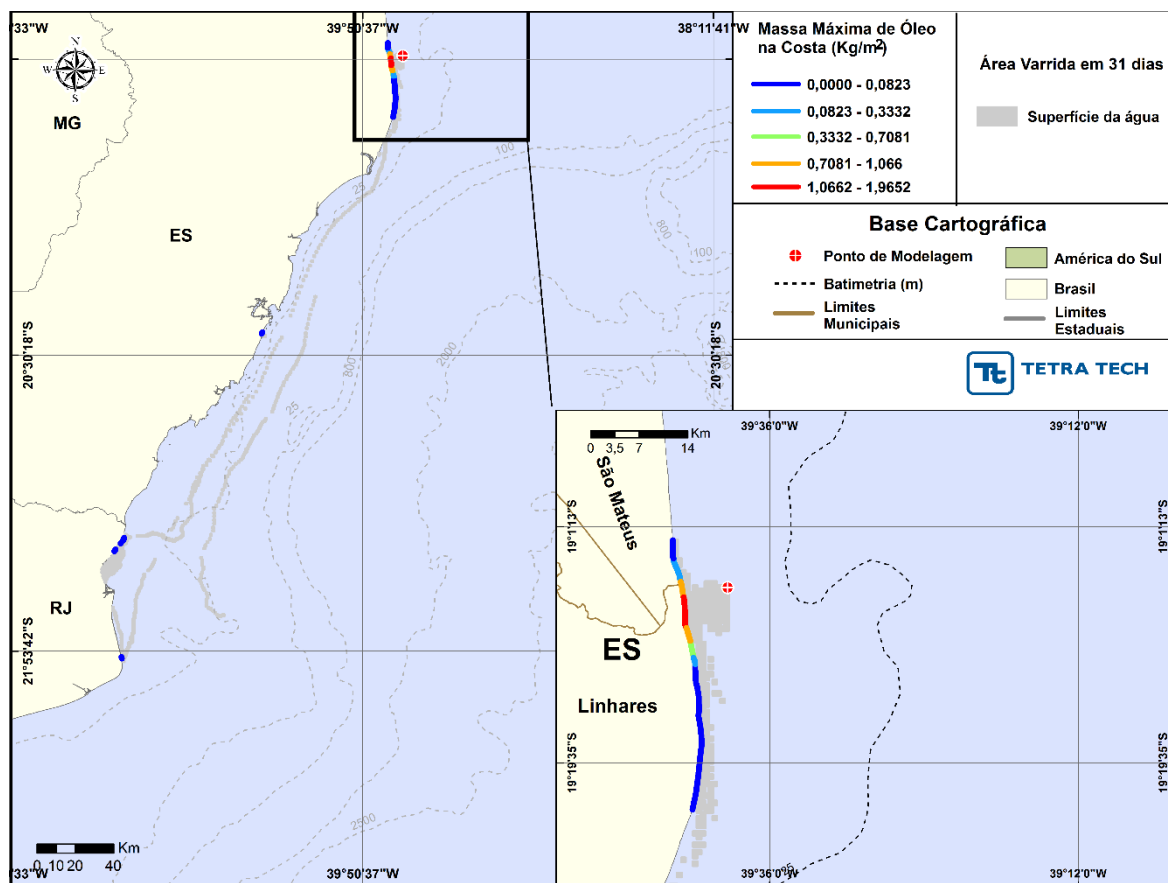
A Figura III-57 a Figura III-60 apresentam os resultados determinísticos crítico de maior massa na costa para os derrames com volume de pior caso ( $1.840 \text{ m}^3$ ). Analisando os gráficos de balanço de massa destas simulações, observa-se que, assim como para os volumes pequeno e médio, a evaporação e a interação com a linha de costa são os principais processos que atuam na redução da massa de óleo na superfície da água, equivalente a mais de 80% da massa original do óleo.



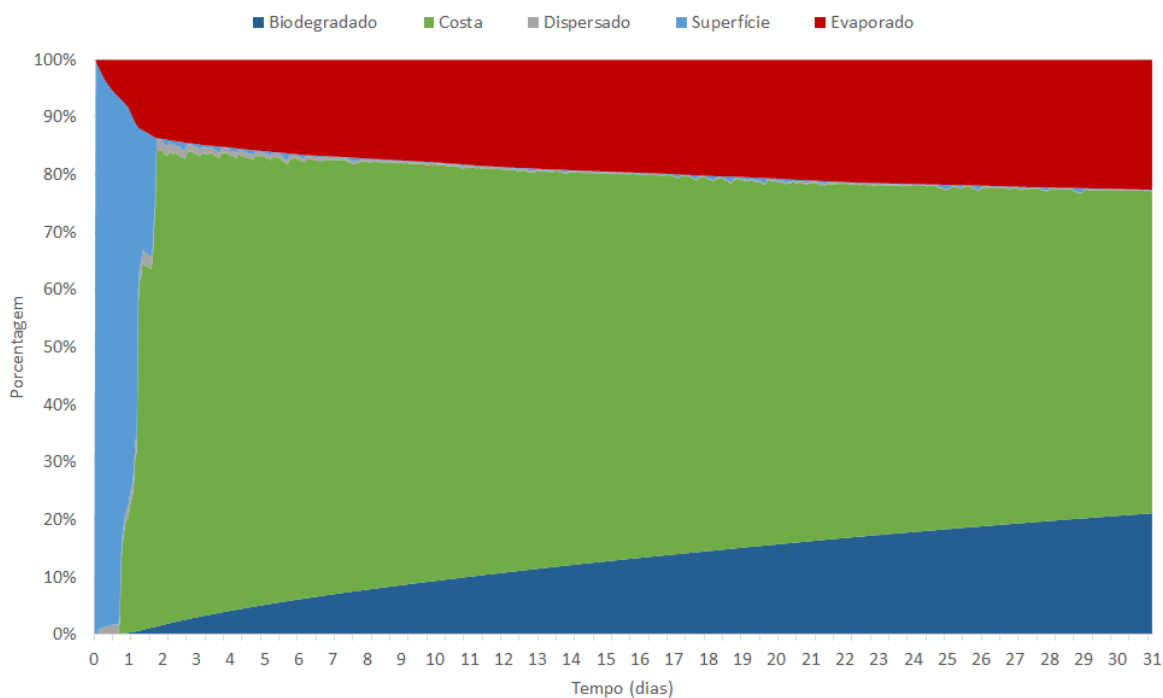
**Figura III-57 - DET\_MASSA\_CACAO\_JFMAMJ\_PC\_31D.** Cenário determinístico crítico de maior massa na costa para um derrame de 1.840 m<sup>3</sup> (ao longo de 24 horas, simulado por 31 dias) corrido durante os meses de janeiro a junho.



**Figura III-58 - Balanço de massa para cenário determinístico crítico anterior.**



**Figura III-59 - DET\_MASSA\_CACAO\_PC\_31D.** Cenário determinístico de maior massa na costa para um derrame de 1.840 m<sup>3</sup> (ao longo de 24 horas, simulado por 31 dias) ocorrido durante os meses de julho a novembro.



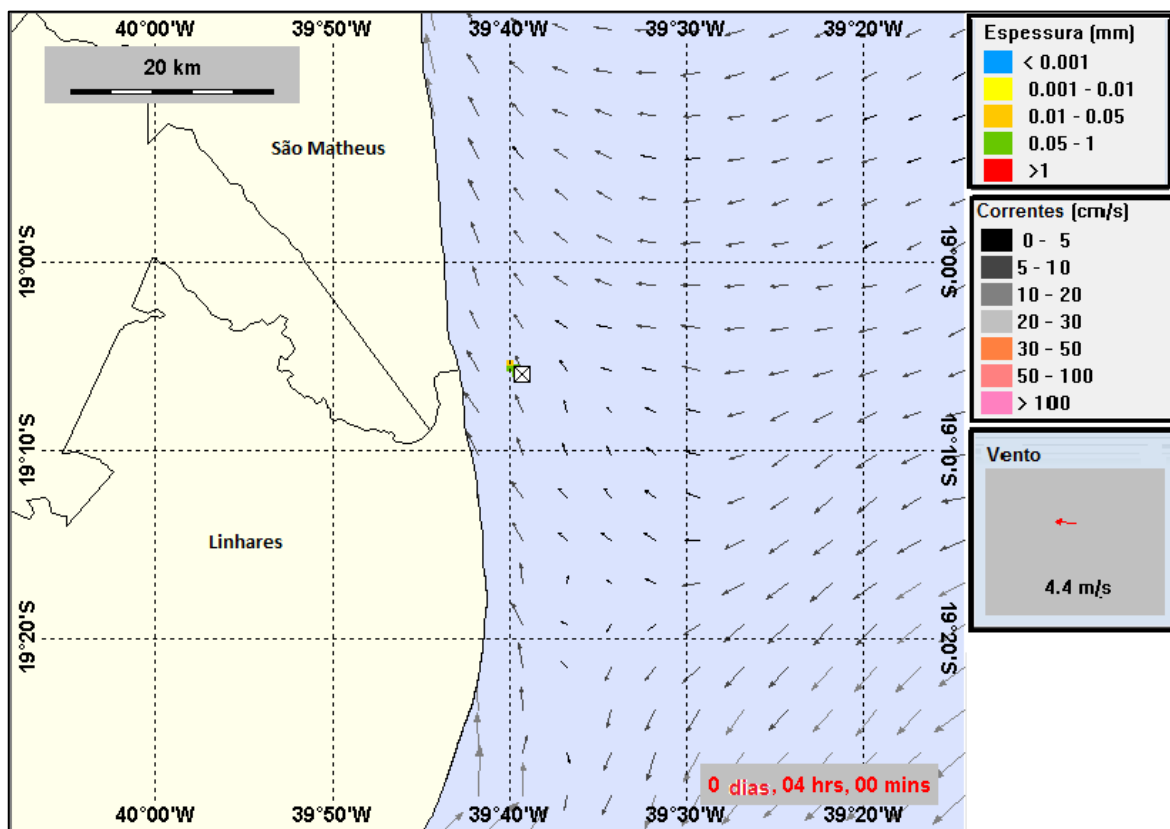
**Figura III-60 - Balanço de massa para cenário determinístico crítico anterior.**



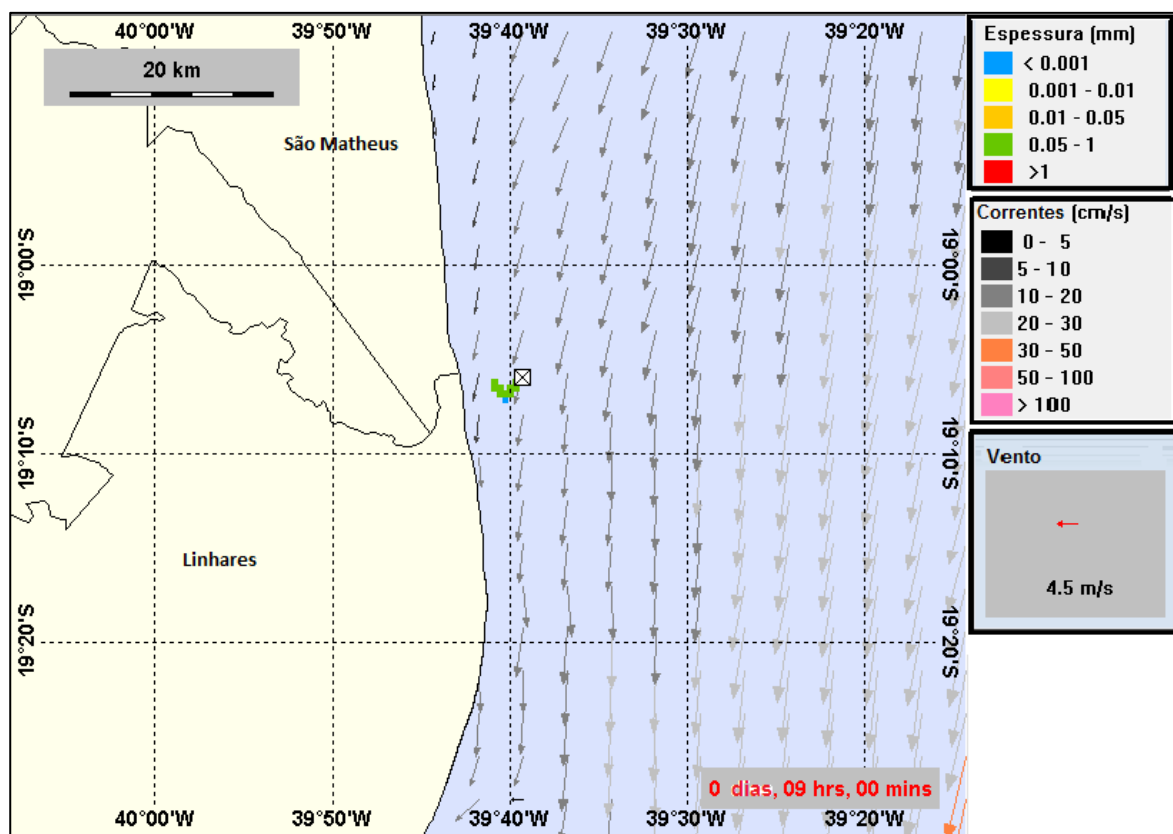
### III.2.2.4 Condições Meteorológicas e Oceanográficas - Simulações Determinísticas de Maior Massa na Costa

A seguir, são apresentadas as figuras das condições meteorológicas e oceanográficas que atuam nos cenários determinísticos críticos e que propiciaram a chegada de maior massa de óleo a costa para ambos os períodos simulados, que no estudo em questão representam a hipótese de pior caso.

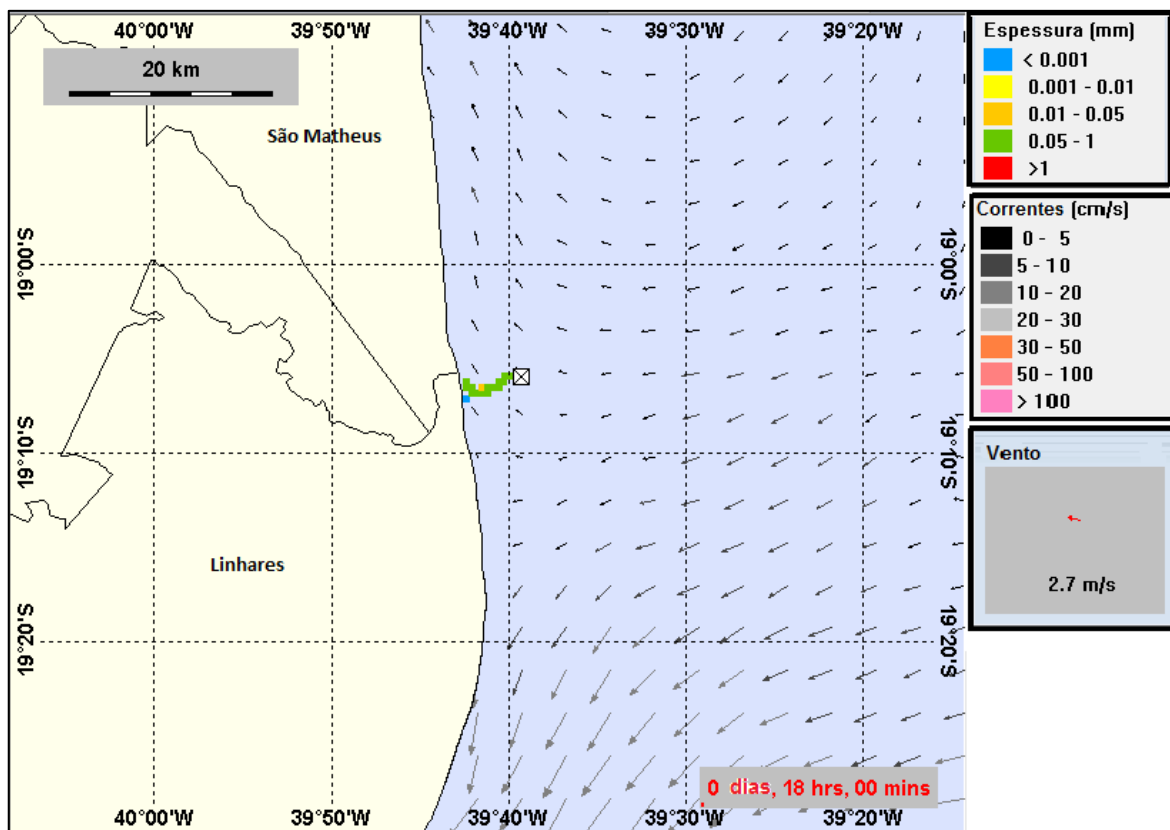
Da Figura III-43 até a Figura III-45 são apresentadas ilustrações das condições meteorológicas e oceanográficas para alguns instantes do cenário determinístico crítico de maior massa, com volume de pior caso (afundamento de unidade) no período de janeiro a junho. Nestas figuras a mancha é apresentada a partir do início do derrame até o instante de primeiro toque do óleo na costa, em 18 horas, no Município de Linhares (ES).



**Figura III-61** - Condições meteorológicas e oceanográficas e espessuras da mancha de óleo no início da simulação determinística crítica de maior massa, volume de pior caso (afundamento de unidade), no período de janeiro a junho. O vetor de vento apresentado refere-se ao ponto de modelagem. Direção Predominante: Corrente-W/SW; Vento-ESE.

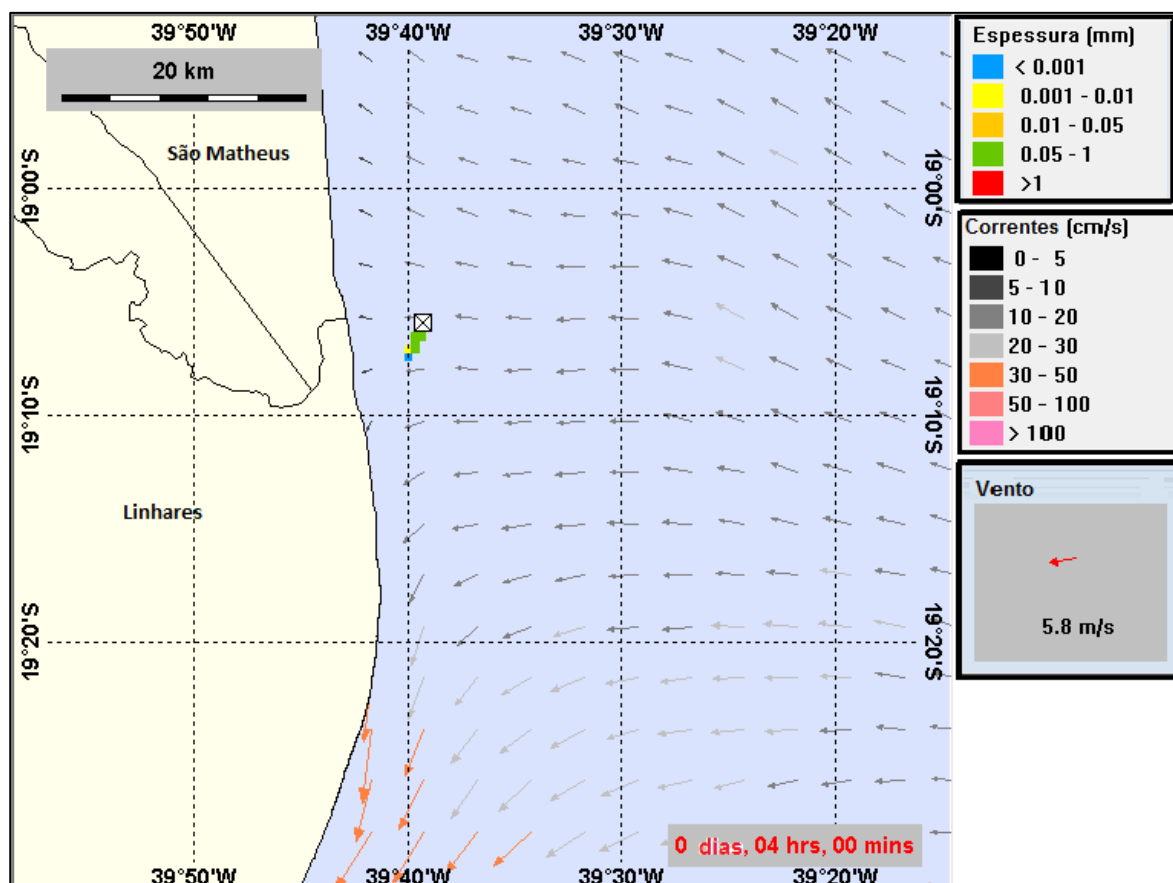


**Figura III-62** - Condições meteorológicas e oceanográficas e espessuras da mancha de óleo em um instante intermediário da simulação determinística crítica de maior massa, volume de pior caso (afundamento de unidade), no período de janeiro a junho. O vetor de vento apresentado refere-se ao ponto de modelagem. Direção Predominante: Corrente-S; Vento-E.

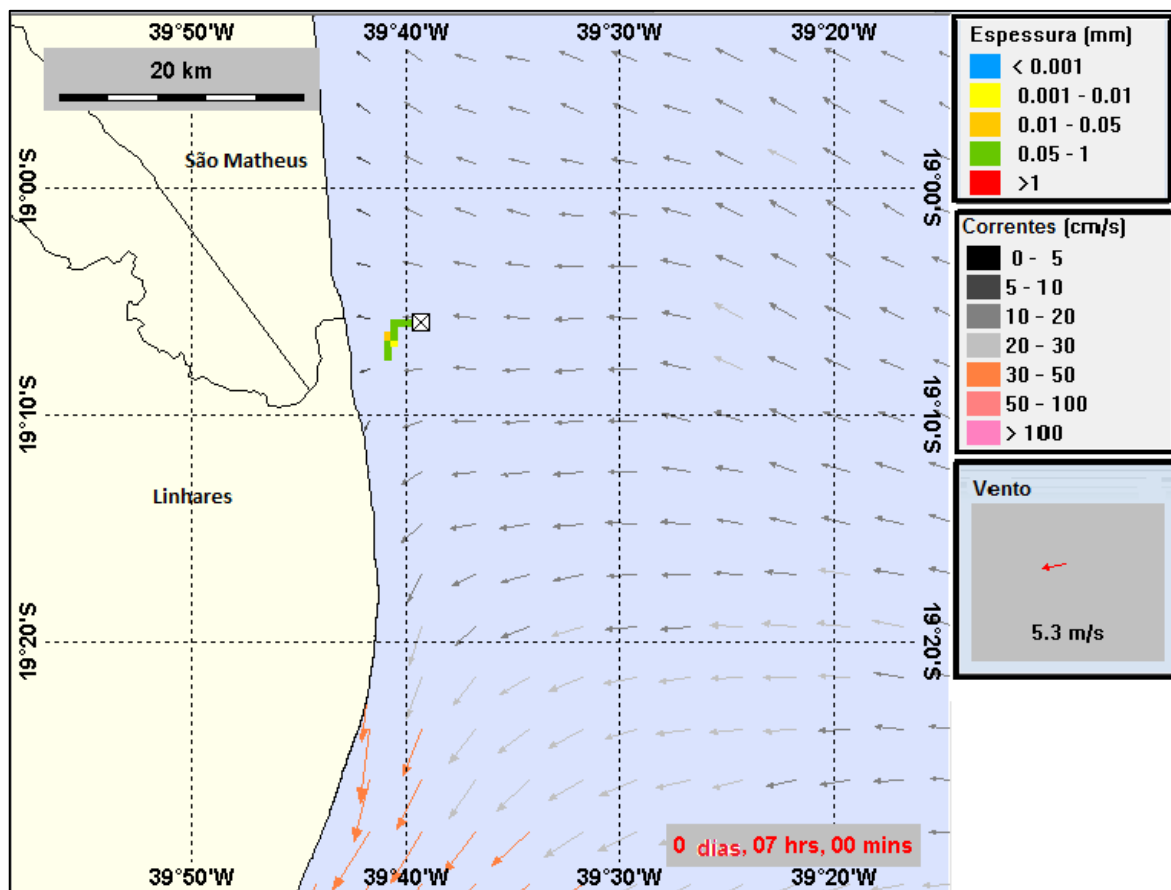


**Figura III-63** - Condições meteorológicas e oceanográficas e espessuras da mancha de óleo no instante do primeiro toque de óleo na costa da simulação determinística crítica de maior massa, volume de pior caso (afundamento de unidade), no período de janeiro a junho. O vetor de vento apresentado refere-se ao ponto de modelagem. Direção Predominante: Corrente- W-SW; Vento- ESE.

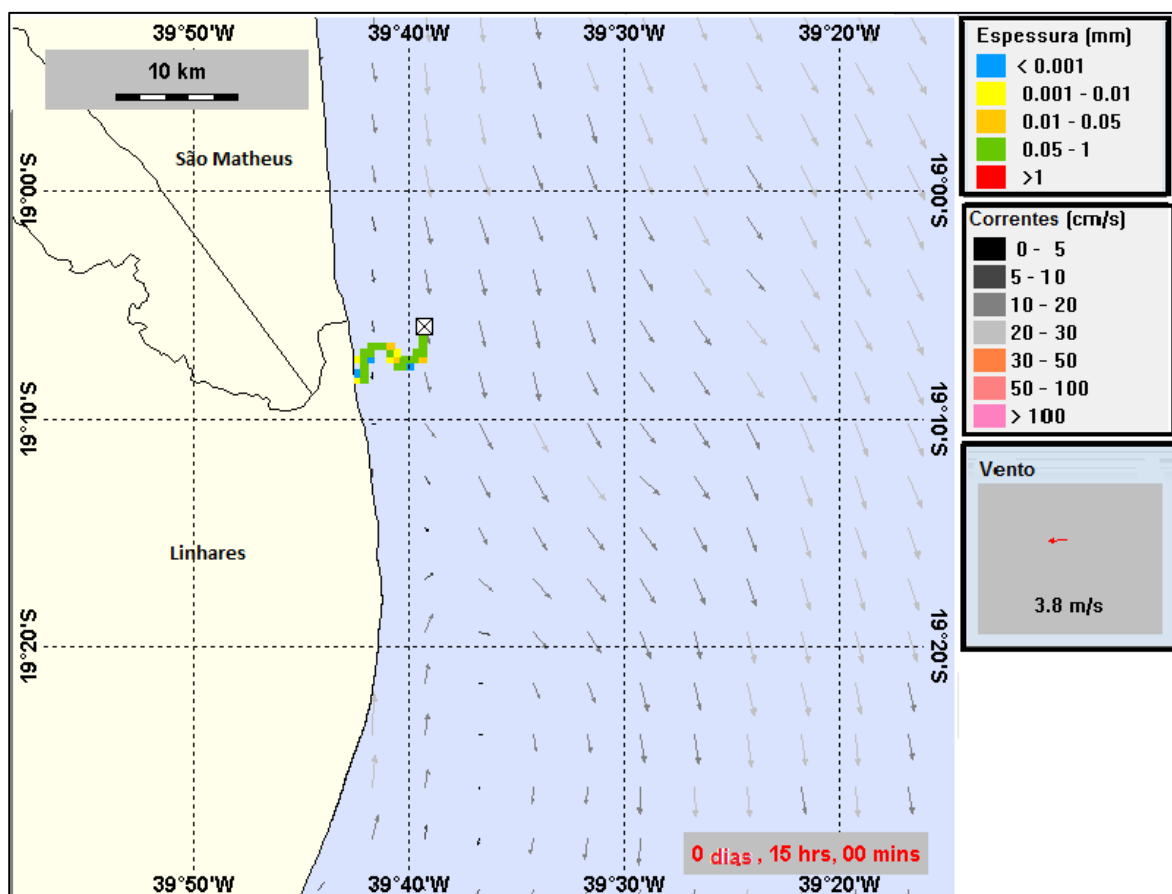
Da Figura III-46 até a Figura III-48 são apresentadas ilustrações das condições meteorológicas e oceanográficas para alguns instantes do cenário determinístico crítico de maior massa, com volume de pior caso (afundamento de unidade) no período de julho a dezembro. Nestas figuras a mancha é apresentada a partir do início do derrame até o instante de primeiro toque do óleo na costa, em 15 horas, no Município de Linhares (ES).



**Figura III-64** - Condições meteorológicas e oceanográficas e espessuras da mancha de óleo no início da simulação determinística crítica de maior massa, volume de pior caso (afundamento de unidade), no período de julho a dezembro. O vetor de vento apresentado refere-se ao ponto de modelagem. Direção Predominante: Corrente-W; Vento-ENE.



**Figura III-65** - Condições meteorológicas e oceanográficas e espessuras da mancha de óleo em um instante intermediário da simulação determinística crítica de maior massa, volume de pior caso (afundamento de unidade), no período de julho a dezembro. O vetor de vento apresentado refere-se ao ponto de modelagem. Direção Predominante: Corrente- W; Vento- ENE.



**Figura III-66** - Condições meteorológicas e oceanográficas e espessuras da mancha de óleo no instante de primeiro toque na costa da determinística crítica de maior massa, volume de pior caso (afundamento de unidade), no período de julho a dezembro. O vetor de vento apresentado refere-se ao ponto de modelagem. Direção Predominante: Corrente-S-SSE; Vento-E.

## IV CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste relatório são apresentados os estudos realizados para a determinação da trajetória e intemperismo de óleo decorrente de potenciais acidentes com derrame de petróleo a partir da Plataforma de Cação (PCA-2).

Foram simulados cenários probabilísticos e determinísticos de derrames de óleo, considerando: 1) três volumes de derrame: pequeno ( $8,0 \text{ m}^3$ ), médio ( $200,0 \text{ m}^3$ ) e pior caso ( $1.840 \text{ m}^3$ ), calculados de acordo com a Resolução do CONAMA nº 398/08 (BRASIL, 2008); 2) um ano de base hidrodinâmica (representado por dois períodos de seis meses - janeiro a junho e julho a dezembro de 2005) em atendimento às solicitações feitas pelo CGPEG/IBAMA no Parecer Técnico nº 02022.000548/2014-31; e 3) características do óleo que ocorre na plataforma.

O critério de parada utilizado nas simulações foi o tempo de 30 dias após o final do vazamento. Dessa forma, para as simulações de derrame pequeno e médio a duração foi de 30 dias e para as simulações de afundamento de unidade (derrame ao longo de 24 horas) foi de 31 dias. A partir dos resultados das simulações probabilísticas, foram selecionados os cenários determinísticos críticos, para cada cenário probabilístico, utilizando como critérios o menor tempo de toque na costa e a maior massa de óleo na costa.

O campo de correntes característico dos padrões de circulação na região foi obtido a partir de um modelo numérico de mesoescala, baseado no *HYbrid Coordinate Ocean Model* (HYCOM), desenvolvido pela PETROBRAS através do projeto REMO (Rede de Modelagem e Observação Oceanográfica). Já o campo de ventos foi baseado em dados de reanálise do NCEP/NCAR.

Os resultados da modelagem mostraram que existe probabilidade de toque na costa em todos os cenários simulados.

No período de janeiro a junho, tanto o volume de pior caso como os volumes médio e pequeno apresentaram um tempo de toque de 11 horas (primeiro toque no Município de São Matheus - ES) e extensões totais de 1.040,7 km, 1.005,5 km e 1.248,2 km, respectivamente.

Da mesma forma que no período anterior, no período de julho a dezembro, os três volumes de derrame apresentaram o mesmo tempo para o primeiro toque na costa (8 horas no Município de Linhares - ES) e extensões totais de 1.197,2 km, 1.217,2 km e 1.438,5 km, respectivamente.

Os resultados das simulações dos cenários determinísticos de menor tempo de toque do óleo na costa e de maior massa de óleo na costa mostraram que a evaporação e a interação com a linha de costa são os principais processos que atuam na redução da massa de óleo na superfície da água, retirando cerca de 80% da massa do óleo ao final da simulação.

As simulações determinísticas críticas de maior massa mostraram que o maior volume final de óleo na costa foi de 1.024,88 m<sup>3</sup> com derrame de volume de pior caso, durante o período de julho a dezembro. Ainda se observa, a partir destes resultados determinísticos, que há uma contribuição maior de perda de massa por interação com a linha de costa nos cenários críticos de maior massa na costa.

Finalmente, nas simulações apresentadas neste estudo, não foram consideradas quaisquer medidas de resposta ou controle, provenientes de Planos de Contingência e Planos de Emergência, para os potenciais acidentes simulados.



## V BIBLIOGRAFIA

ASA (Applied Science Associates South America), 2011. Modelagem do Transporte e Dispersão de Óleo no Mar para o Bloco BM-ES-27, Bacias do Espírito Santo. Relatório Técnico, Revisão 01 (03 de março de 2011). 120pp+Anexos.

BLECK, R.; HALLIWELL, G.R. Jr; WALLCRAFT, A.J.; CARROLL, S.N.; KELLY, K. & RUSHING, K., 2002. User's Manual. Details of the numerical code. Disponível em: <<http://hycom.org/hycom/documentation>>.

BRASIL, 2008. Resolução CONAMA nº 398, de 11 de junho de 2008. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, 12 jun. 2008.

KANAMITSU et al., 2002. NCEP-DEO AMIP-II Reanalysis (R-2). **Bulletin of the American Meteorological Society**, vol. 83(11), p. 1631-1643

REMO (Rede de Modelagem e Observação Oceanográfica), 2012. Base Hidrodinâmica SSE. Relatório Técnico, (novembro de 2012). 116pp+Anexo.

TETRA TECH, 2013. Modelagem do Transporte e Dispersão de Óleo no Mar para a Determinação do Ano da Base Hidrodinâmica e Análise de Abrangência da Área Geográfica Bacia do Espírito Santo. Relatório Técnico, Revisão 02 (31 de outubro de 2013). 112pp+Anexo.

WALLCRAFT, A.J.; METZGER, E.J. & CARROLL, S.N., 2009. Software Design Description for the HYbrid Coordinate Ocean Model (HYCOM) Version 2.2. Disponível em: <<http://hycom.org/hycom/documentation>>.



## VI EQUIPE TÉCNICA

### *Equipe da Empresa Consultora Tetra Tech Consultoria Ltda.*

|   |                              |
|---|------------------------------|
| Profissional  | Ana Carolina R. Lammardo     |
| Empresa   | Tetra Tech Consultoria Ltda. |
| Formação  | Oceanógrafa                  |
| Registro no Conselho de Classe  | 1.689 (AOCEANO)              |
| Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental | 325047                       |
| Responsável pelo(s) Capítulo(s)   | TODOS                        |
| Assinatura  | _____                        |

|   |                              |
|---|------------------------------|
| Profissional  | Eduardo Yassuda              |
| Empresa   | Tetra Tech Consultoria Ltda. |
| Formação  | Engenheiro Mecânico          |
| Registro no Conselho de Classe  | 060.184.738.5 (CREA-SP)      |
| Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental | 94066                        |
| Responsável pelo(s) Capítulo(s)   | TODOS                        |
| Assinatura  | _____                        |

|   |                              |
|---|------------------------------|
| Profissional  | Gabriel Clauzet              |
| Empresa   | Tetra Tech Consultoria Ltda. |
| Formação  | Físico                       |
| Registro no Conselho de Classe  | 000.000.000-0                |
| Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental | 1031373                      |
| Responsável pelo(s) Capítulo(s)   | TODOS                        |
| Assinatura  | _____                        |

|  |                              |
|--|------------------------------|
| <b>Profissional</b>  | Glauco Matheus Lopes         |
| <b>Empresa</b>   | Tetra Tech Consultoria Ltda. |
| <b>Formação</b>  | Oceanógrafo                  |
| <b>Registro no Conselho de Classe</b>  | 000.000.000-0                |
| <b>Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental</b> | 5077245                      |
| <b>Responsável pelo(s) Capítulo(s)</b>   | TODOS                        |
| <b>Assinatura</b>  | _____                        |

|  |                              |
|--|------------------------------|
| <b>Profissional</b>  | Lara Conti Ansanelli         |
| <b>Empresa</b>   | Tetra Tech Consultoria Ltda. |
| <b>Formação</b>  | Oceanógrafa                  |
| <b>Registro no Conselho de Classe</b>  | 000.000.000-0                |
| <b>Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental</b> | 6229970                      |
| <b>Responsável pelo(s) Capítulo(s)</b>   | TODOS                        |
| <b>Assinatura</b>  | _____                        |

|  |                              |
|--|------------------------------|
| <b>Profissional</b>  | Marco Antonio Corrêa         |
| <b>Empresa</b>   | Tetra Tech Consultoria Ltda. |
| <b>Formação</b>  | Físico                       |
| <b>Registro no Conselho de Classe</b>  | 000.000.000-0                |
| <b>Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental</b> | 434236                       |
| <b>Responsável pelo(s) Capítulo(s)</b>   | TODOS                        |
| <b>Assinatura</b>  | _____                        |

|  |                              |
|--|------------------------------|
| <b>Profissional</b>  | Mariana Lino Gouvêa          |
| <b>Empresa</b>   | Tetra Tech Consultoria Ltda. |
| <b>Formação</b>  | Meteorologista               |
| <b>Registro no Conselho de Classe</b>  | 5069291950 (CREA-SP)         |
| <b>Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental</b> | 5489811                      |
| <b>Responsável pelo(s) Capítulo(s)</b>   | Item II.1.2 e Anexo C        |
| <b>Assinatura</b>  | _____                        |

|  |                              |
|--|------------------------------|
| <b>Profissional</b>  | Pedro Fabiano M. Sarmento    |
| <b>Empresa</b>   | Tetra Tech Consultoria Ltda. |
| <b>Formação</b>  | Oceanógrafo                  |
| <b>Registro no Conselho de Classe</b>  | 000.000.000-0                |
| <b>Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental</b> | 1800416                      |
| <b>Responsável pelo(s) Capítulo(s)</b>   | TODOS                        |
| <b>Assinatura</b>  | <hr/>                        |



## **ANEXO A – MODELAGEM HIDRODINÂMICA NO ESTUÁRIO DO RIO DOCE**

Este relatório apresenta na íntegra o estudo de modelagem hidrodinâmica (ASA, 2011) elaborado em atendimento ao Parecer Técnico CGPEG/DILIC/IBAMA nº 257/10 (PT 257/10), visando simular o campo de correntes na região costeira do Espírito Santo, impondo maior enfoque para a região do Bloco BM-ES-27 (Poço Ametista).

Para atender às demandas do presente estudo (Plataforma de Cação), este modelo foi adaptado atualizando-se as condições de contorno e forçantes para as datas dos cenários probabilísticos de julho a dezembro (2005<sup>21</sup>).

O sistema de modelos numéricos Delft3D, através de módulo Deflt3D-FLOW (DELTARES, 2013), foi selecionado como ferramenta para se atingir os objetivos propostos neste estudo, com relação à modelagem hidrodinâmica. Este sistema de modelos é capaz de simular a circulação hidrodinâmica como resposta a forçantes baroclínicas e barotrópicas, assim como a transferência de momentum ao sistema hidrodinâmico decorrente do sistema de ventos. Além disso, este sistema atualiza a cada passo de tempo as cotas batimétricas decorrentes de alterações geomorfológicas de fundo (erosão e deposição de sedimentos), além do transporte de sedimentos (de fundo e em suspensão na coluna d'água).

Os resultados obtidos foram comparados com os dados de campo disponíveis no período de implementação deste modelo (dados de corrente e elevação do nível do mar). Estas comparações, assim como ilustrações do campo e discussão sobre a acurácia, representatividade e limitações dos mesmos são apresentadas neste capítulo.

### **A.1 DESCRIÇÃO DO SISTEMA DE MODELOS DEFLT3D**

O sistema de modelos Delft3D (DELTARES, 2013) é capaz de simular a circulação hidrodinâmica como resposta a forçantes baroclínicas e barotrópicas,

---

<sup>21</sup> Mesmo período da base hidrodinâmica REMO.

bem como a transferência de quantidade de movimento ao sistema hidrodinâmico decorrente do sistema de ventos. Além disso, este sistema pode atualizar a cada passo de tempo as cotas batimétricas decorrentes de alterações geomorfológicas de fundo (erosão e deposição de sedimentos), além do transporte de sedimentos (de fundo e em suspensão na coluna d'água).

A seguir, são descritas as principais características do modelo, através de seu módulo hidrodinâmico.

### ***A.1.1 Descrição do Modelo DELFT3D-FLOW***

Para resolver o problema de hidrodinâmica em escala espacial e temporal adequada para as aplicações finais (determinação do campo de correntes e elevação de nível da superfície d'água) e, simultaneamente, manter os custos computacionais em níveis razoáveis, optou-se pela utilização do modelo Delft3D.

A possibilidade de se trabalhar com grades altamente ajustáveis aos contornos foi a característica determinante para a escolha deste modelo. A acomodação da grade numérica à linha de costa permite uma apurada representação do corpo d'água em estudo. Para a solução do problema dinâmico são consideradas as equações de conservação de massa e quantidade de movimento, além da utilização das aproximações hidrostáticas e de Boussinesq.

A solução do esquema numérico é iniciada pelo mapeamento da geometria do domínio no espaço matemático, a partir da discretização da área no espaço físico. No espaço matemático (regular) são resolvidas as equações de continuidade e conservação da quantidade de movimento. A estrutura vertical, quando ativada na formulação, é determinada por procedimentos explícitos com a especificação dos termos de difusão horizontal.

A grade implementada representa um compromisso entre os objetivos do projeto e a descrição dos processos dinâmicos na região de interesse, bem como entre os recursos computacionais e o tempo de processamento necessário.



### A.1.1.1 Processos Físicos

A implementação do modelo hidrodinâmico foi baseada em um sistema de equações de águas rasas tridimensionais. O sistema de equações consiste nas equações horizontais da quantidade de movimento, na equação de continuidade e nas equações de transporte para constituintes conservativos. Tal conjunto de equações é derivado das equações tridimensionais de Navier-Stokes para um fluido incompressível. A seguir, são descritas as considerações e aproximações do modelo:

- O Delft3D permite que se adote o sistema de coordenadas sigma ( $\sigma$ ) ou coordenadas Z no eixo vertical. A profundidade é assumida como sendo muito menor do que a escala horizontal. Então, devido à reduzida razão de aspecto, as aproximações para o sistema de águas rasas tornam-se válidas e, por conseguinte, a equação vertical do movimento reduz-se à equação hidrostática;
- O efeito da densidade é considerado somente através de seu efeito na pressão (aproximação de Boussinesq);
- Utiliza-se o sistema de coordenadas cartesianas, não considerando o efeito da curvatura da Terra. Além disso, o parâmetro de Coriolis é assumido como uniforme;
- Assume-se uma condição de deslizamento no fundo (*slip boundary condition*) e é aplicada uma formulação de segunda ordem (quadrática) ao cisalhamento no fundo;
- A formulação para a tensão de cisalhamento no fundo devido à ação conjunta das ondas e correntes é baseada num campo de fluxo 2D, gerado a partir da velocidade próxima ao fundo, utilizando uma aproximação logarítmica;
- As equações do Delft3D-FLOW são capazes de resolver as escalas turbulentas (*large eddy simulation*). No entanto, as grades são geralmente muito grosseiras para resolver estas flutuações. Desta forma, as equações utilizadas são baseadas nas tensões de Reynolds;

- No Delft3D-FLOW os vórtices turbulentos são definidos pela profundidade da água. Sua contribuição à troca vertical da quantidade de movimento horizontal e da massa é modelada através de um coeficiente de viscosidade vertical turbulenta e difusividade turbulenta. Assume-se que os coeficientes são proporcionais à escala de velocidade e comprimento. Os coeficientes devem ser especificados (valor constante) ou computados por modelos algébricos, de turbulência k-L ou k- $\epsilon$ , onde k representa a energia cinética turbulenta, L é o máximo comprimento e  $\epsilon$ , a taxa de dissipação da energia cinética turbulenta;
- Em concordância com a razão de aspecto para consideração da formulação de águas rasas, a geração de turbulência é baseada no gradiente vertical do fluxo horizontal;
- A velocidade em um ponto de grade assume magnitude zero quando a altura da coluna d'água atinge cotas inferiores à metade daquela definida pelo usuário<sup>22</sup>. A velocidade pode retornar a magnitudes diferentes de zero quando a altura da coluna d'água atingir valores acima da metade do valor de corte;
- Uma célula é considerada “seca” quando os quatro pontos de velocidade nas extremidades da célula secarem, ou quando a profundidade da água no centro da célula for menor que zero (volume negativo);
- O fluxo de massa através dos contornos laterais e de fundo é nulo;
- Quando não é especificado o campo de temperaturas, a troca de calor com a atmosfera é anulada. A troca de calor através do fundo é nula.
- Se a troca de calor com a superfície da água é computada, utilizando um modelo de temperatura, o coeficiente de troca é função da temperatura e da velocidade do vento e, é determinado de acordo com Sweers (1976). Assume-se que a temperatura do ambiente é constante no espaço e pode variar no tempo. Em outras formulações de troca de calor, os fluxos devido à radiação solar, atmosférica e radiação de fundo, convecção e perdas de calor devido à evaporação são modelados separadamente;

<sup>22</sup> Em geral são utilizadas cotas referenciadas às médias das baixa-mares de sizígia.

- O efeito da precipitação na temperatura da água é representado.

No próximo subitem, são apresentadas as equações básicas que governam o modelo implementado.

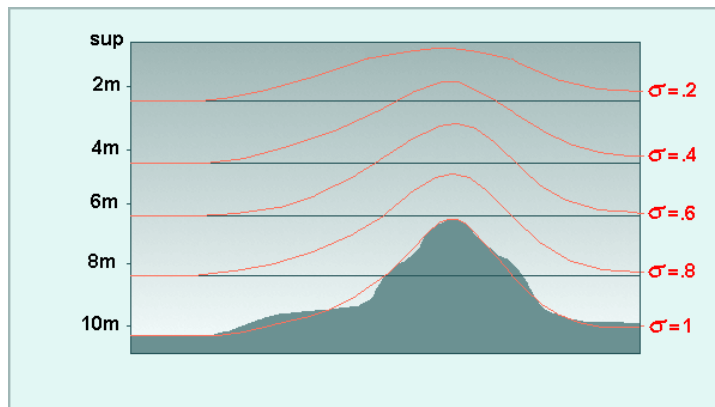
#### ***A.1.1.2 Equações Básicas***

O modelo adotado resolve as equações de Navier-Stokes para fluidos incompressíveis, sob a aproximação de águas rasas e de Boussinesq. A aceleração vertical é desprezada na equação da quantidade de movimento vertical, resultando na aproximação hidrostática. Desse modo, a velocidade vertical é calculada através da equação da continuidade.

##### *O Sistema de Coordenadas Sigma ( $\sigma$ )*

O sistema de coordenadas sigma ( $\sigma$ ) foi introduzido em modelos atmosféricos (PHILLIPS, 1957). O eixo vertical consiste em camadas limitadas por planos  $\sigma$ , não exatamente horizontais, que acompanham as variações da batimetria e do nível d'água. Através dessa representação para o eixo vertical, obtém-se uma feição suavizada para a batimetria (Figura A.1.1.2-1).

O número de camadas é constante em todo o domínio, independentemente da profundidade local. A distribuição da espessura relativa de cada camada  $\sigma$  é usualmente não uniforme. Esta propriedade permite maior resolução nas áreas de interesse, como em regiões superficiais (importante para fluxos devido ao vento e trocas de calor com a atmosfera) e áreas próximas ao fundo (para cálculos de transporte de sedimentos).



**Figura A.1.1.2-1-** Exemplo de uma aplicação de coordenadas.

O sistema de coordenadas  $\sigma$  é definido como:

$$\sigma = \frac{z - \zeta}{d + \zeta} = \frac{z - \zeta}{H}$$

onde:

- $z$  a coordenada vertical no espaço físico;
- $\zeta$  a elevação do nível d'água, acima do plano de referência ( $z = 0$ );
- $d$  profundidade abaixo do plano de referência;
- $H$  profundidade local total ( $H = d + \zeta$ ).

No sistema de coordenadas  $\sigma$ , a coordenada vertical no fundo é definida como  $\sigma = -1$ , e na superfície como  $\sigma = 0$  (ver Figura A.1.1.2-1). As derivadas parciais no sistema de coordenadas cartesianas são expressas em coordenadas  $\sigma$  após modificações (“regra da cadeia”) e termos adicionais (STELLING & VAN KESTER, 1994).

O domínio de modelagem tridimensional para o fluxo consiste em um plano horizontal de uma área restrita (limitada) composta de contornos abertos e fechados (terra) e vertical (número de camadas). No sistema de coordenadas  $\sigma$  o número de camadas é constante em todos os locais do plano horizontal. Para cada camada vertical, um sistema de equações conservativas é resolvido.

Equação da Continuidade

A equação da continuidade (homogênea verticalmente) é dada por:

$$\frac{\partial \zeta}{\partial t} + \frac{1}{\sqrt{G_{\xi\xi}}\sqrt{G_{\eta\eta}}} \frac{\partial [(d + \zeta)U\sqrt{G_{\eta\eta}}]}{\partial \xi} + \frac{1}{\sqrt{G_{\xi\xi}}\sqrt{G_{\eta\eta}}} \frac{\partial [(d + \zeta)V\sqrt{G_{\xi\xi}}]}{\partial \eta} = Q$$

onde:

|                       |  |
|-----------------------|--|
| $\sqrt{G_{\xi\xi}}$   | coeficiente utilizado na transformação de coordenadas curvilíneas para coordenadas retangulares; |
| $\sqrt{G_{\eta\eta}}$ | coeficiente utilizado na transformação de coordenadas curvilíneas para coordenadas retangulares; |
| $\xi, \eta$           | coordenadas no sistema cartesiano;   |
| $U, V$                | velocidades médias (na vertical) nas direções $\xi, \eta$  |

$Q$  representa as contribuições por unidade de área devido à fonte ou sumidouro de água, precipitação e evaporação:

$$Q = H \int_{-1}^0 (q_{in} - q_{out}) d\sigma + P - E$$

onde:

|           |  |
|-----------|--|
| $q_{in}$  | fonte de água por unidade de volume;     |
| $q_{out}$ | sumidouro de água por unidade de volume; |
| $P$       | precipitação;                            |
| $E$       | evaporação.                              |

A tomada d'água de uma usina, por exemplo, deve ser modelada como um sumidouro. Na superfície pode haver uma fonte devido à precipitação ou um sumidouro devido à evaporação.

### Equações da Quantidade de Movimento na Direção Horizontal

As equações da quantidade de movimento, nas direções  $\xi$  e  $\eta$ , são dadas por:

$$\begin{aligned} \frac{\partial u}{\partial t} + \frac{u}{\sqrt{G_{\xi\xi}}} \frac{\partial u}{\partial \xi} + \frac{v}{\sqrt{G_{\eta\eta}}} \frac{\partial u}{\partial \eta} + \frac{\omega}{d+\zeta} \frac{\partial u}{\partial \sigma} - \frac{v^2}{\sqrt{G_{\xi\xi}}\sqrt{G_{\eta\eta}}} \frac{\partial \sqrt{G_{\eta\eta}}}{\partial \xi} + \frac{uv}{\sqrt{G_{\xi\xi}}\sqrt{G_{\eta\eta}}} \frac{\partial \sqrt{G_{\xi\xi}}}{\partial \eta} - fv \\ = -\frac{1}{\rho_o \sqrt{G_{\xi\xi}}} P_\xi + F_\xi + \frac{1}{(d+\zeta)^2} \frac{\partial}{\partial \sigma} \left( \nu_v \frac{\partial u}{\partial \sigma} \right) + M_\xi \end{aligned}$$

e,

$$\begin{aligned} \frac{\partial v}{\partial t} + \frac{u}{\sqrt{G_{\xi\xi}}} \frac{\partial v}{\partial \xi} + \frac{v}{\sqrt{G_{\eta\eta}}} \frac{\partial v}{\partial \eta} + \frac{\omega}{d+\zeta} \frac{\partial v}{\partial \sigma} + \frac{uv}{\sqrt{G_{\xi\xi}}\sqrt{G_{\eta\eta}}} \frac{\partial \sqrt{G_{\eta\eta}}}{\partial \xi} - \frac{u^2}{\sqrt{G_{\xi\xi}}\sqrt{G_{\eta\eta}}} \frac{\partial \sqrt{G_{\xi\xi}}}{\partial \eta} + fu \\ = -\frac{1}{\rho_o \sqrt{G_{\eta\eta}}} P_\eta + F_\eta + \frac{1}{(d+\zeta)^2} \frac{\partial}{\partial \sigma} \left( \nu_v \frac{\partial v}{\partial \sigma} \right) + M_\eta \end{aligned}$$

As variações de densidade são negligenciadas, exceto nos termos que expressam os gradientes de pressões baroclínicas ( $P_\xi$  e  $P_\eta$ ). As forças  $F_\xi$  e  $F_\eta$ , nas equações acima, representam o desequilíbrio horizontal nas tensões de Reynolds, enquanto  $M_\xi$  e  $M_\eta$  representam as contribuições externas (fontes ou sumidouros).

### Velocidades Verticais

A velocidade vertical ( $\omega$ ) é calculada através de uma adaptação da equação da continuidade no sistema de coordenadas  $\sigma$ :

$$\begin{aligned} \frac{\partial \zeta}{\partial t} + \frac{1}{\sqrt{G_{\xi\xi}}\sqrt{G_{\eta\eta}}} \frac{\partial [(d+\zeta)u\sqrt{G_{\eta\eta}}]}{\partial \xi} + \frac{1}{\sqrt{G_{\xi\xi}}\sqrt{G_{\eta\eta}}} \frac{\partial [(d+\zeta)v\sqrt{G_{\xi\xi}}]}{\partial \eta} + \frac{\partial \omega}{\partial \sigma} \\ = H(q_{in} - q_{out}) \end{aligned}$$

Na superfície o efeito da precipitação e evaporação é levado em conta. A velocidade vertical  $\omega$  é definida nas superfícies  $\sigma$ . A velocidade vertical ( $\omega$ ) é referente ao movimento em  $\sigma$ , e pode ser interpretada como a velocidade

associada aos movimentos de subida e descida. As velocidades verticais  $w$  (em sua “concepção física”), no sistema de coordenadas cartesianas, não são consideradas nas equações do modelo e são computadas apenas para fins de pós-processamento. Estas velocidades podem ser expressas em função das velocidades horizontais ( $u$  e  $v$ ), profundidade da coluna d’água ( $H$ ), elevação do nível d’água ( $\zeta$ ) e velocidade vertical ( $\omega$ ), de acordo com:

$$w = \omega + \frac{1}{\sqrt{G_{\xi\xi}}\sqrt{G_{\eta\eta}}} \left[ u \sqrt{G_{\eta\eta}} \left( \sigma \frac{\partial H}{\partial \xi} + \frac{\partial \zeta}{\partial \xi} \right) + v \sqrt{G_{\xi\xi}} \left( \sigma \frac{\partial H}{\partial \eta} + \frac{\partial \zeta}{\partial \eta} \right) \right] + \left( \sigma \frac{\partial H}{\partial t} + \frac{\partial \zeta}{\partial t} \right)$$

### Pressão hidrostática

Ao se adotar a aproximação das equações de águas rasas para o sistema em estudo, a equação vertical para a quantidade de movimento é reduzida à equação de pressão hidrostática. As acelerações verticais devido aos efeitos de flutuabilidade, assim como aquelas devidas às rápidas variações da topografia de fundo (batimetria) não são consideradas. Portanto,

$$\frac{\partial P}{\partial \sigma} = -g\rho H$$

Após a integração da equação acima, a pressão hidrostática é dada por:

$$P = P_{atm} + gH \int_{\sigma}^0 \rho(\xi, \eta, \sigma', t) d\sigma'$$

Ao adotar a densidade da água como sendo constante e, considerando-se a pressão atmosférica, para o gradiente de pressão (gradiente de pressão barotrópico) têm-se:

$$\frac{1}{\rho_o \sqrt{G_{\xi\xi}}} P_{\xi} = \frac{g}{\sqrt{G_{\xi\xi}}} \frac{\partial \zeta}{\partial \xi} + \frac{1}{\rho_o \sqrt{G_{\xi\xi}}} \frac{\partial P_{atm}}{\partial \xi}$$

$$\frac{1}{\rho_o \sqrt{G_{\eta\eta}}} P_{\eta} = \frac{g}{\sqrt{G_{\eta\eta}}} \frac{\partial \zeta}{\partial \eta} + \frac{1}{\rho_o \sqrt{G_{\eta\eta}}} \frac{\partial P_{atm}}{\partial \eta}$$

### Parâmetro de Coriolis

O parâmetro de Coriolis ( $f$ ) depende da latitude geográfica ( $\phi$ ) e da velocidade angular de rotação da Terra ( $\Omega$ ). Portanto,

$$f = 2\Omega \sin \phi$$

### Tensões de Reynolds

As forças  $F_\xi$  e  $F_\eta$  nas equações da quantidade de movimento representam o desequilíbrio horizontal nas tensões de Reynolds. As tensões de Reynolds são determinadas usando o conceito de viscosidade turbulenta, e pode ser observada em maiores detalhes em Rodi (1984). Dento deste conceito, as componentes (em cada direção) das tensões de Reynolds são o produto entre o fluxo dependente do coeficiente de viscosidade turbulenta e sua correspondente componente média devido ao tensor raio de deformação.

Considerando águas rasas, o tensor de Reynolds é anisotrópico. O coeficiente horizontal de viscosidade turbulenta ( $\nu_H$ ) é muito maior de que sua contra parte vertical ( $\nu_V$ ). O coeficiente horizontal de viscosidade turbulenta é assumido como sendo a superposição de três partes:

1. uma parte devido a “turbulência de escala subgrade”;
2. uma parte devido a “turbulência tridimensional (3D)”;
3. uma parte devido a dispersão, para simulações representando médias na coluna d’água.

Em simulações onde as equações de quantidade de movimento e transporte são médias na coluna d’água, a distribuição da quantidade de movimento e material devido à variação vertical da velocidade horizontal, é denominada dispersão. Como o perfil vertical da velocidade horizontal não é resolvido nas simulações 2D, a dispersão não é simulada. O efeito dispersivo pode ser modelado como o produto do coeficiente de viscosidade e o gradiente de velocidade. O termo dispersivo pode ser estimado pela formulação de Elder.



Se o perfil vertical da velocidade horizontal não se aproximar de um perfil logarítmico (devido à estratificação ou a forçante do vento), recomenda-se utilizar um modelo 3D para o transporte de materiais.

A viscosidade turbulenta na horizontal é principalmente associada à contribuição dos movimentos turbulentos na horizontal e forçantes não resolvíveis na malha horizontal (“turbulência de escala subgrade”) ou por equações de águas rasas com médias de Reynolds. É introduzida a viscosidade turbulenta na horizontal na escala de subgrade ( $v_{SGS}$ ) e a viscosidade turbulenta na horizontal ( $v_H^{amb}$ ). O Delft3D-FLOW simula os movimentos turbulentos na horizontal (em larga escala) através da metodologia denominada *Horizontal Large Eddy Simulation (HLES)*. O  $v_{SGS}$  será computado por um modelo de turbulência.

A viscosidade horizontal do meio, definida pelo usuário é representada pela  $v_H^{amb}$ . Consequentemente, no Delft3D-FLOW o coeficiente de viscosidade turbulento na horizontal é definido por:

$$v_H = v_{SGS} + v_V + v_H^{amb}$$

A parte  $v_V$  se refere à turbulência tridimensional e, nas simulações 3D, é computada a partir de um modelo de fechamento turbulento 3D.

Para modelos de fechamento turbulento que respondem apenas ao cisalhamento gerado, é conveniente especificar um coeficiente de mistura vertical de forma a contabilizar outras formas de mistura não resolvíveis, ( $v_V^{amb}$ ). Por isso, além de todos os modelos de fechamento turbulento, no Delft3D-FLOW deve-se especificar uma constante (no espaço e no tempo) que represente o coeficiente de mistura do ambiente (valor referente à viscosidade turbulenta na vertical das equações de quantidade de movimento). Consequentemente, o coeficiente de viscosidade turbulenta na vertical é definido por:

$$v_V = v_{mol} + \max(v_{3D}, v_V^{amb})$$

onde  $v_{mol}$  é a viscosidade cinemática da água. A parte  $v_{3D}$  é computada através de um modelo de fechamento turbulento.

A fim de modelar o fluxo secundário em simulações 2D em curvas de rios, o Delft3D-FLOW contém uma formulação para levar em conta o efeito do

movimento espiral. Assim, a tensão de cisalhamento na horizontal é estendida considerando um termo adicional.

O sistema de coordenadas  $\sigma$  rotaciona o tensor de cisalhamento em relação ao sistema de coordenadas cartesiano, o que implica na adição de termos adicionais (STELLING & VAN KESTER, 1994). Além disso, o tensor de cisalhamento é redefinido assumindo-se que a escala horizontal é muito maior do que a profundidade (BLUMBERG & MELLOR, 1985). Então, as forças  $F_\xi$  e  $F_\eta$  são utilizadas na forma:

$$F_\xi = \frac{1}{\sqrt{G_{\xi\xi}}} \frac{\partial \tau_{\xi\xi}}{\partial \xi} + \frac{1}{\sqrt{G_{\eta\eta}}} \frac{\partial \tau_{\xi\eta}}{\partial \eta}$$

$$F_\eta = \frac{1}{\sqrt{G_{\xi\xi}}} \frac{\partial \tau_{\eta\xi}}{\partial \xi} + \frac{1}{\sqrt{G_{\eta\eta}}} \frac{\partial \tau_{\eta\eta}}{\partial \eta}$$

Para fluxos em pequena escala, quando o cisalhamento nos contornos fechados precisar ser levado em conta, os tensores de cisalhamento  $\tau_{\xi\xi}, \tau_{\xi\eta}, \tau_{\eta\xi}, \tau_{\eta\eta}$  são determinados de acordo com as seguintes equações:

$$\tau_{\xi\xi} = \frac{2\nu_H}{\sqrt{G_{\xi\xi}}} \left( \frac{\partial u}{\partial \xi} + \frac{\partial u}{\partial \sigma} \frac{\partial \sigma}{\partial \xi} \right)$$

$$\tau_{\xi\eta} = \tau_{\eta\xi} = \nu_H \left\{ \frac{1}{G_{\eta\eta}} \left( \frac{\partial u}{\partial \eta} + \frac{\partial u}{\partial \sigma} \frac{\partial \sigma}{\partial \eta} \right) + \frac{1}{\sqrt{G_{\xi\xi}}} \left( \frac{\partial v}{\partial \xi} + \frac{\partial v}{\partial \sigma} \frac{\partial \sigma}{\partial \xi} \right) \right\}$$

$$\tau_{\eta\eta} = \frac{2\nu_H}{\sqrt{G_{\eta\eta}}} \left( \frac{\partial v}{\partial \eta} + \frac{\partial v}{\partial \sigma} \frac{\partial \sigma}{\partial \eta} \right)$$

Para simular fluxos em larga escala, com grades horizontais grosseiras, quando o cisalhamento nos contornos fechados puder ser negligenciado, as forças  $F_\xi$  e  $F_\eta$  são simplificadas. Os termos de viscosidade horizontal, no Delft-

FLOW, são então reduzidos para o operador de Laplace ao longo das linhas da grade:

$$F_{\xi} = \nu_H \left( \frac{1}{\sqrt{G_{\xi\xi}}\sqrt{G_{\xi\xi}}} \frac{\partial^2 u}{\partial \xi^2} + \frac{1}{\sqrt{G_{\eta\eta}}\sqrt{G_{\eta\eta}}} \frac{\partial^2 u}{\partial \eta^2} \right)$$

$$F_{\eta} = \nu_H \left( \frac{1}{\sqrt{G_{\xi\xi}}\sqrt{G_{\xi\xi}}} \frac{\partial^2 v}{\partial \xi^2} + \frac{1}{\sqrt{G_{\eta\eta}}\sqrt{G_{\eta\eta}}} \frac{\partial^2 v}{\partial \eta^2} \right)$$

Onde se assume que a viscosidade turbulenta é constante.

### Equação de Estado

A densidade da água ( $\rho$ ) é uma função da salinidade ( $s$ ) e da temperatura ( $t$ ). O modelo Delft3D utiliza uma relação empírica (ECKART, 1958):

$$\rho = \frac{1000P_o}{\lambda + \alpha_o P_o}$$

onde:

$$\lambda = 1779,5 + 11,25t - 0,0745t^2 - (3,80 + 0,01 t) s$$

$$\alpha_o = 0,6980$$

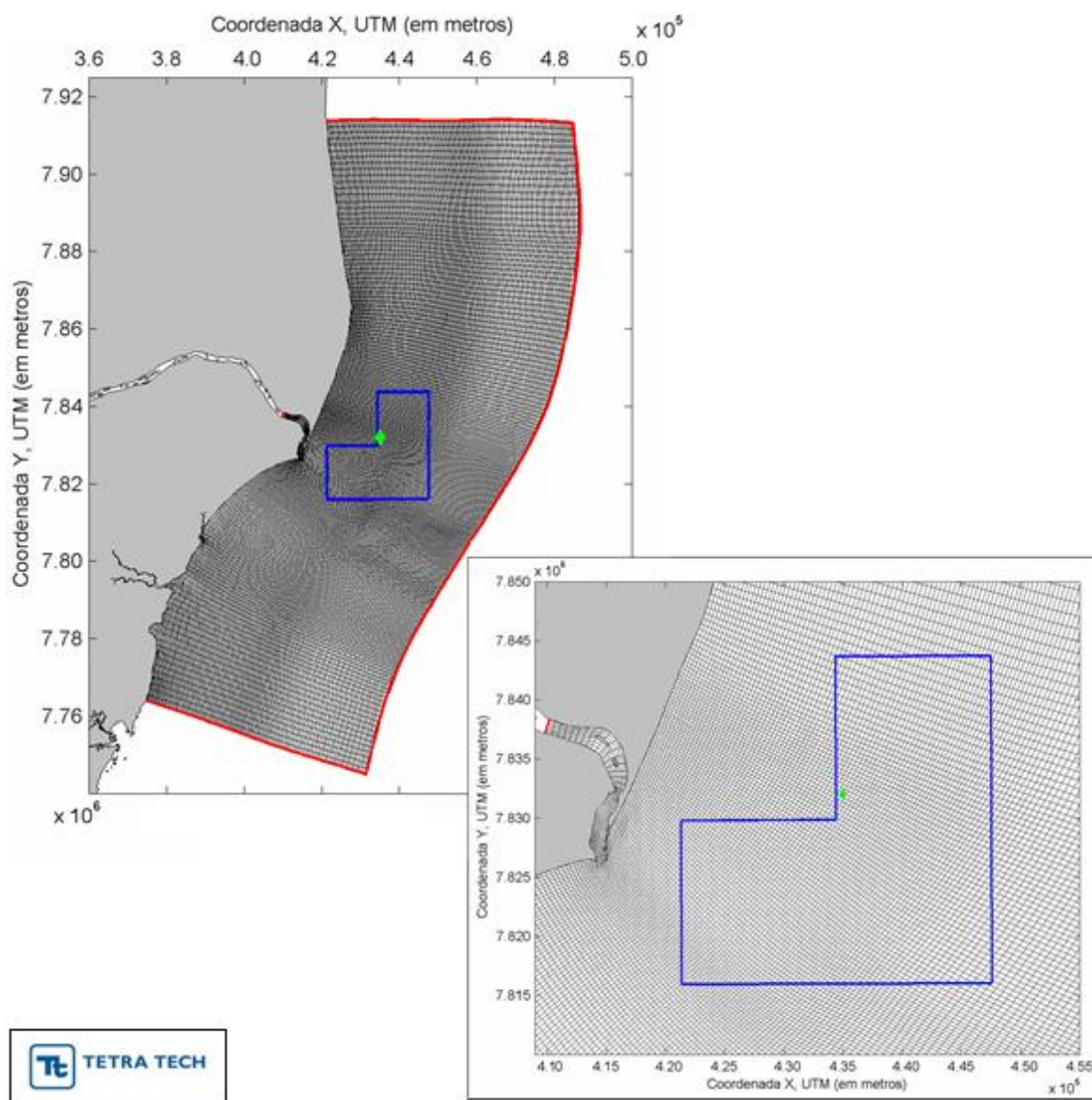
$$P_o = 5890 + 38 t - 0,375t^2 + 3 s$$

com a salinidade ( $s$ ) em ‰ e a temperatura da água ( $t$ ) em °C.

## **A.2. DISCRETIZAÇÃO DO DOMÍNIO CONSIDERADO**

A grade geral implementada representa um compromisso entre a descrição dos processos hidrodinâmicos presentes na região de interesse (escala temporal e espacial), dos recursos computacionais disponíveis no período de execução da simulação e do tempo de processamento necessário. Uma grade numérica local, com dimensões de 137x227 pontos, foi implementada na região costeira do Espírito Santo, e está ilustrada na Figura A.2-1.

Nessa grade foram utilizadas cinco camadas sigma para a definição da estrutura vertical da região. Na região de interesse a resolução está em torno de 200 m.



**Figura A.2-1** - Grade computacional do modelo hidrodinâmico e detalhe na região do Bloco BM-ES-27 (em azul), com a localização das bordas abertas (em vermelho), e do ponto de risco (em verde).

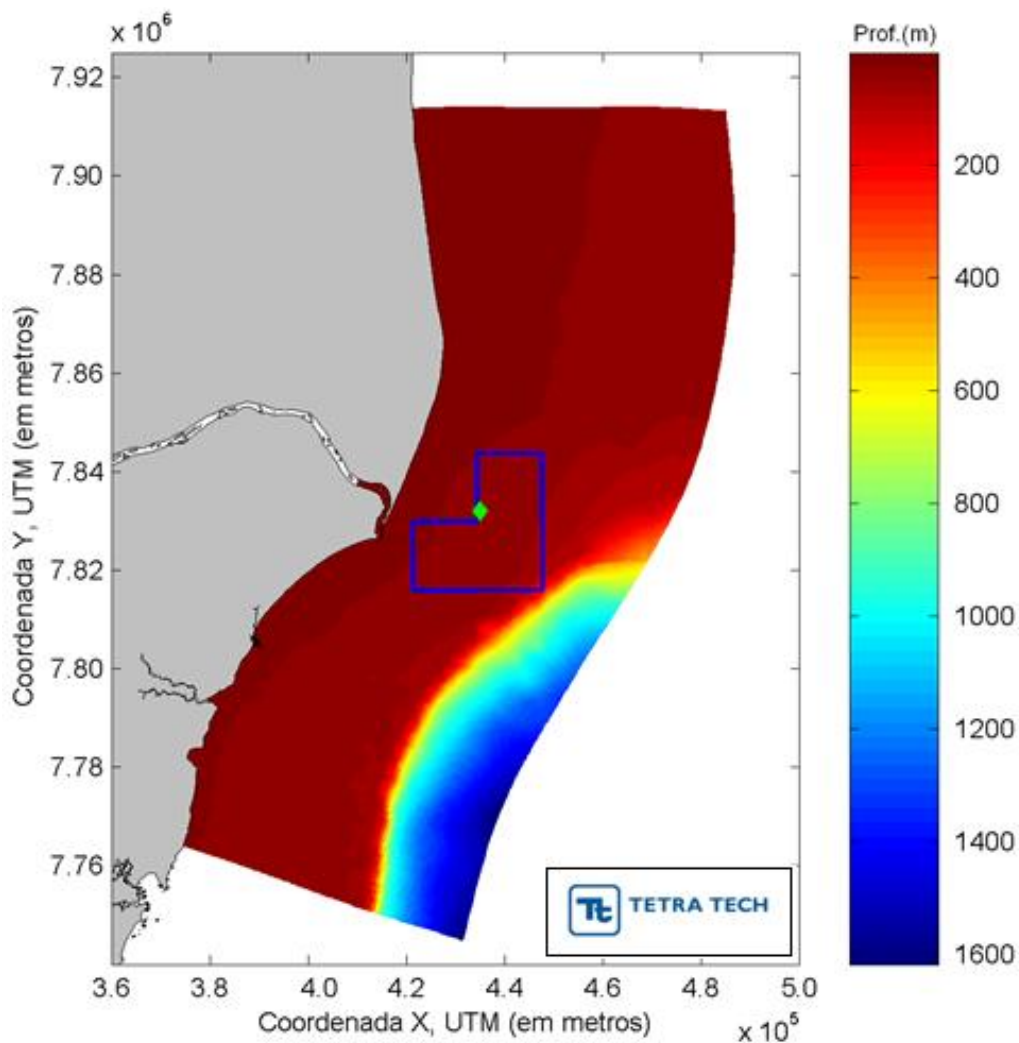
Para a região da plataforma, os dados de profundidade foram obtidos através da digitalização dos valores batimétricos das cartas náuticas da DHN<sup>23</sup>, nos 1.300, 1.400 e 1.420. Para a representação topográfica em uma pequena área na porção sudeste da grade, referente à região do talude, foi utilizada a base de dados batimétricos extraída do ETOPO2 obtido no NGDC<sup>24</sup>, reamostradas para um espaçamento de 10'.

Visando o ajuste fino da batimetria com a linha de costa e com as camadas de um Sistema de Informações Geográficas (SIG) utilizado pelos modelos matemáticos implementados na região, foram utilizadas também informações provenientes de imagens de satélite. Vale ressaltar, que nesta nova modelagem o contorno da barra do Rio Doce foi considerado aberto, baseando-se na imagem Google® de junho de 2007. Imagens de outras datas, como junho de 2008, mostravam outra configuração da embocadura do rio, mais fechada. No entanto, optou-se pela situação mais crítica do ponto de vista da possibilidade de entrada de óleo no estuário do Rio Doce.

Os resultados finais da projeção da batimetria estão ilustrados na Figura A.2-2 e na Figura A.2-3.

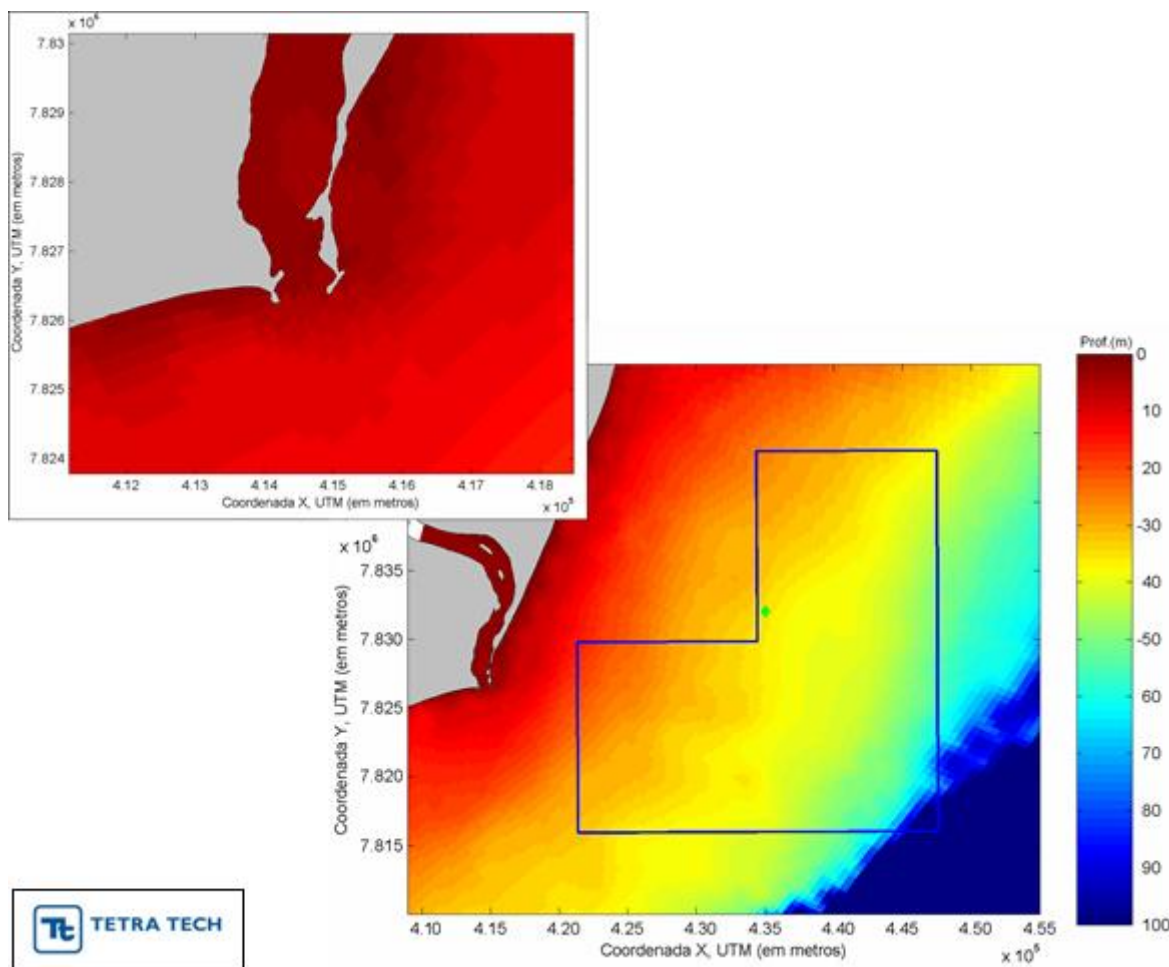
<sup>23</sup> Diretoria de Hidrografia e Navegação da Marinha.

<sup>24</sup> *National Geophysical Data Center da National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA).*



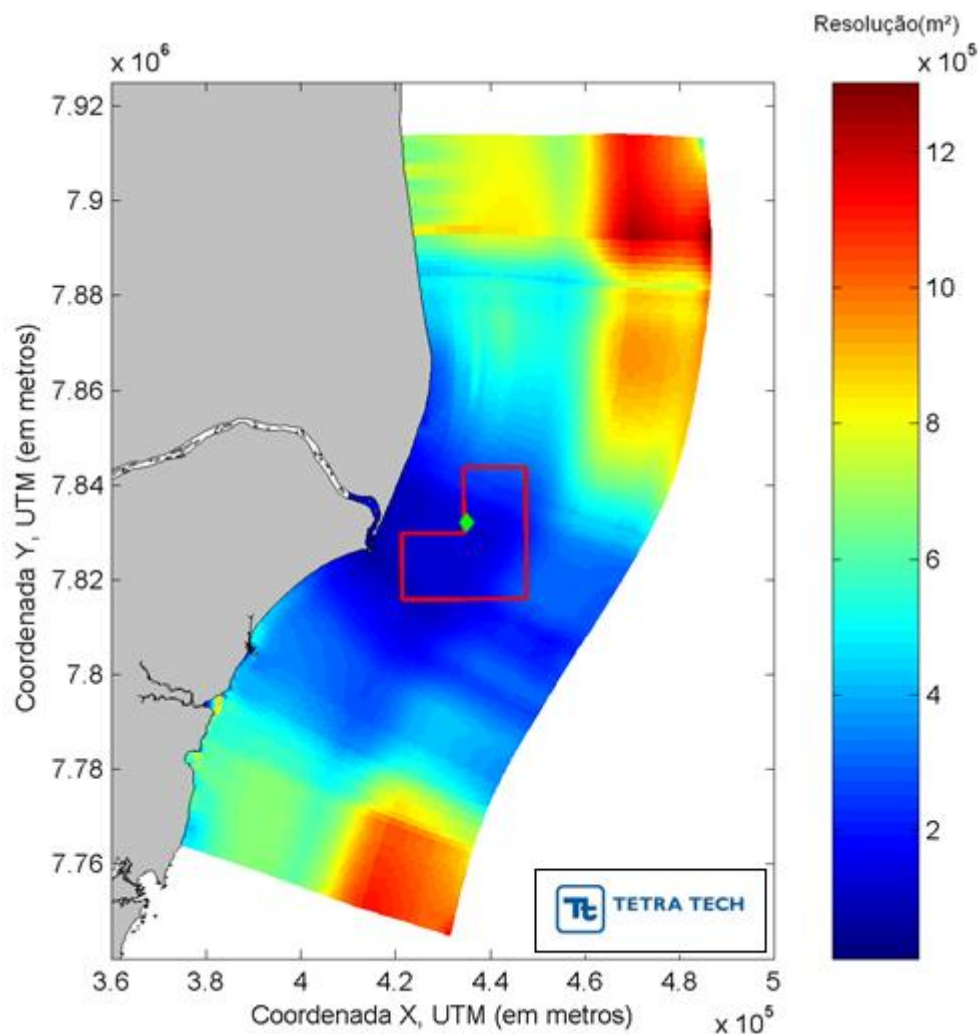
**Figura A.2-1-** Batimetria associada a grade numérica, com a localização do Bloco BM-ES-27 (em azul) e do ponto de risco (em verde). A barra de cores lateral apresenta a profundidade local (em metros) para cada elemento de grade.





**Figura A.2-2-** Detalhe da batimetria associada à grade numérica e zoom na região da foz do Rio Doce, com a localização do Bloco BM-ES-27 (em azul) e do ponto de risco (em verde). A barra de cores lateral apresenta a profundidade local (em metros) para cada elemento de grade.

A resolução espacial da grade hidrodinâmica é apresentada na Figura A.2-3. É possível observar que a região com maior resolução (ou com as menores células de grade), está localizada nas proximidades do ponto de risco.



**Figura A.2-3- -** Resolução da grade numérica, com a localização do Bloco BM-ES-27 (em vermelho) e do ponto de risco (em verde). A barra de cores lateral apresenta a resolução (em m<sup>2</sup>) para cada elemento de grade.

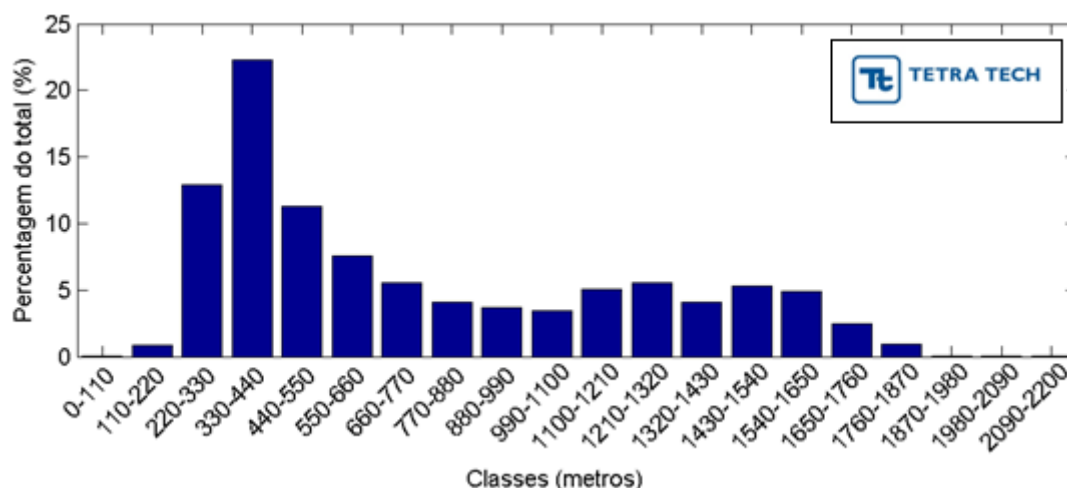
Ainda com relação à grade do modelo hidrodinâmico, os extremos de resolução espacial, as menores distâncias (maiores resoluções) e as maiores distâncias (menor resolução) nas direções ao longo do eixo X (linhas aproximadamente paralelas à linha de costa) e ao longo do eixo Y (linhas aproximadamente transversais a anteriores, *i.e.* “radiais” a linha de costa) são apresentadas, a seguir:

$$65 \text{ m} \leq \text{Eixo X} \leq 2.200 \text{ m}$$

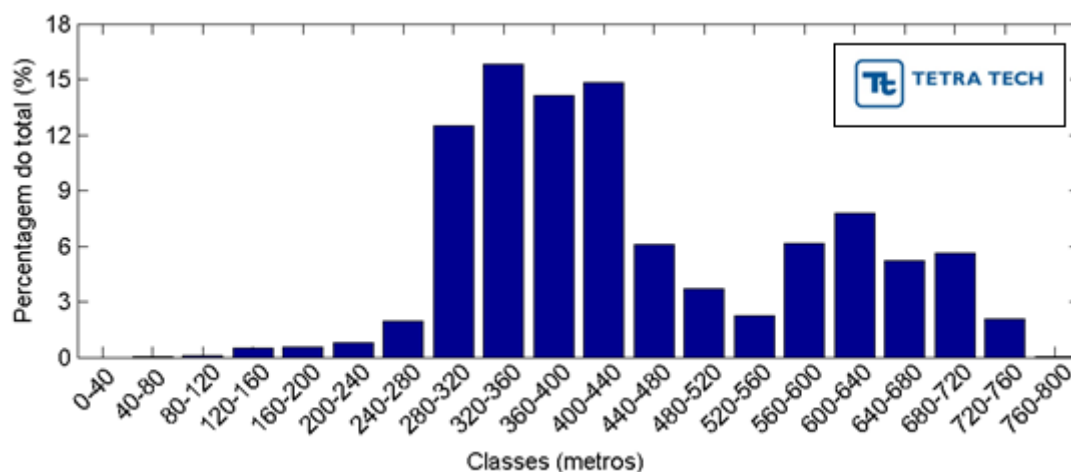
$$65 \text{ m} \leq \text{Eixo Y} \leq 800 \text{ m}$$



Na sequência (Figuras A.2-4 e A.2-5), são apresentados os histogramas representando a distribuição percentual da resolução espacial da grade numérica em dois eixos principais: ao longo da costa (numa tentativa de manter as linhas de grade paralelas a esta), denominado de eixo X e o segundo eixo principal, com linhas perpendiculares as anteriores (aproximadamente radiais a linha de costa), denominado de eixo Y.



**Figura A.2-4** - Histograma representando a distribuição percentual da resolução espacial dos elementos da grade hidrodinâmica ao longo das linhas "paralelas" a costa. Intervalo de classe: 110 m.



**Figura A.2-5** - Histograma representando a distribuição percentual da resolução espacial dos elementos da grade hidrodinâmica ao longo das linhas "perpendiculares" a costa (linhas, aproximadamente, radiais a costa). Intervalo de classe: 40 m.

A ocorrência, em ambos os histogramas, de um pico nas classes de maior resolução espacial é uma consequência do adensamento da grade numérica na região de interesse.

## **A.2 IMPLEMENTAÇÃO DA MODELAGEM HIDRODINÂMICA**

### **A.2.1 Condições de Contorno Adotadas**

Como forçantes foram utilizadas, nas bordas marítimas, a temperatura, salinidade, elevação de superfície e fluxos barotrópicos provenientes da modelagem numérica de mesoescala que compõe a base hidrodinâmica da TETRA TECH (ASA, 2009).

Além disso, como forçante de vento, foram utilizadas séries temporais dos campos espaciais da tensão de cisalhamento dos ventos (decorrentes da interpolação dos campos de ventos a 10 metros do NCEP/NCAR) na interface oceano-atmosfera.

A vazão do Rio Doce foi considerada a partir da climatologia dos dados de vazão para a estação 56998000<sup>25</sup>, da ANA<sup>26</sup>, localizada no Município de Linhares (ES), período de janeiro de 1984 a dezembro de 1993. O Rio Doce apresenta uma vazão média mensal máxima de 2.016 m<sup>3</sup>/s (janeiro) e mínima de 468 m<sup>3</sup>/s (setembro). O período de máxima seca ocorre entre os meses de julho a setembro e a máxima cheia de dezembro a fevereiro. A vazão média para o período amostrado foi de 927 m<sup>3</sup>/s.

<sup>25</sup> Estação: Linhares Latitude: 19°24'27" S; Longitude: 40°03'50" W. Dados disponíveis na página <http://hidroweb.ana.gov.br/>. (último acesso em 07 de novembro de 2010).

<sup>26</sup> Agência Nacional das Águas.

### ***A.2.2 Período de Simulação e Aquecimento (Warm up) do Modelo***

Para a realização da modelagem hidrodinâmica do presente relatório, utilizada nas simulações de derrame de óleo, foi selecionado o ano de 2005, sendo o mesmo ano da base hidrodinâmica de mesoescala REMO. Entretanto, anteriormente, os testes de estabilização foram feitos para o ano de 1992.

Além desse período, anteriormente, foi feita uma simulação hidrodinâmica para o mês de outubro de 2002, com o mesmo *setup* (e.g. grade, batimetria, coeficiente de arrasto do vento e rugosidade), no entanto, nas condições de contorno, foram utilizados o vento, a temperatura, salinidade, elevação de superfície e fluxos barotrópicos referentes ao período simulado (outubro de 2002). Esta simulação foi realizada com o intuito de realizar a comparação dos resultados da modelagem com os dados de correntes disponíveis (avaliação).

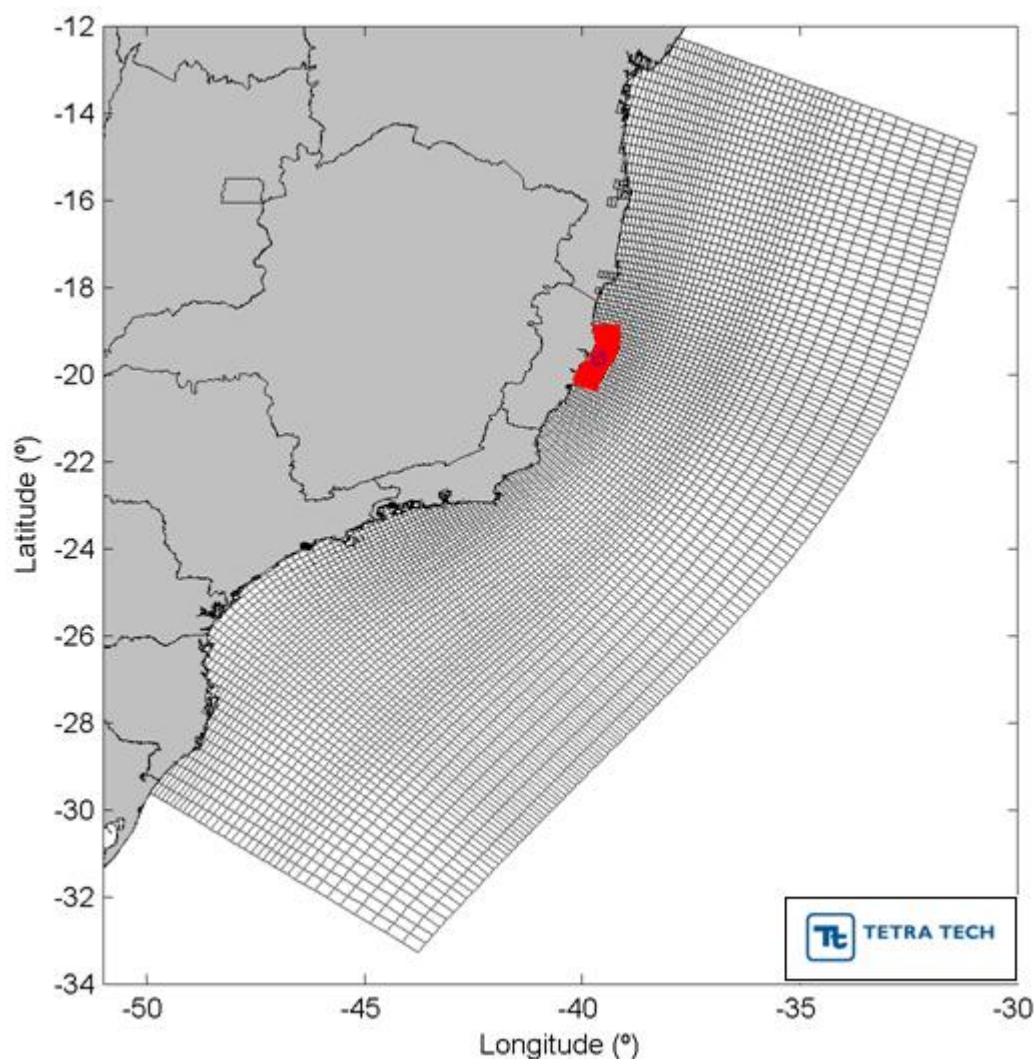
O procedimento de aquecimento do modelo baseia-se no acompanhamento da variação da energia cinética da simulação. Normalmente se utiliza um período de 10 a 15 dias até a estabilização deste parâmetro, após o qual se considera que o modelo está aquecido.

Nesta modelagem, observou-se que o período de estabilização do modelo ocorria no decorrer do primeiro mês de simulação. Assim, a simulação longa foi realizada por 13 meses, (iniciando em dezembro de 1991), e descartando-se o primeiro mês. E para o período de avaliação foi feita uma simulação de dois meses (14/09/2002 a 14/11/2002), sendo o primeiro mês para estabilização.

### ***A.2.3 Dados de Entrada***

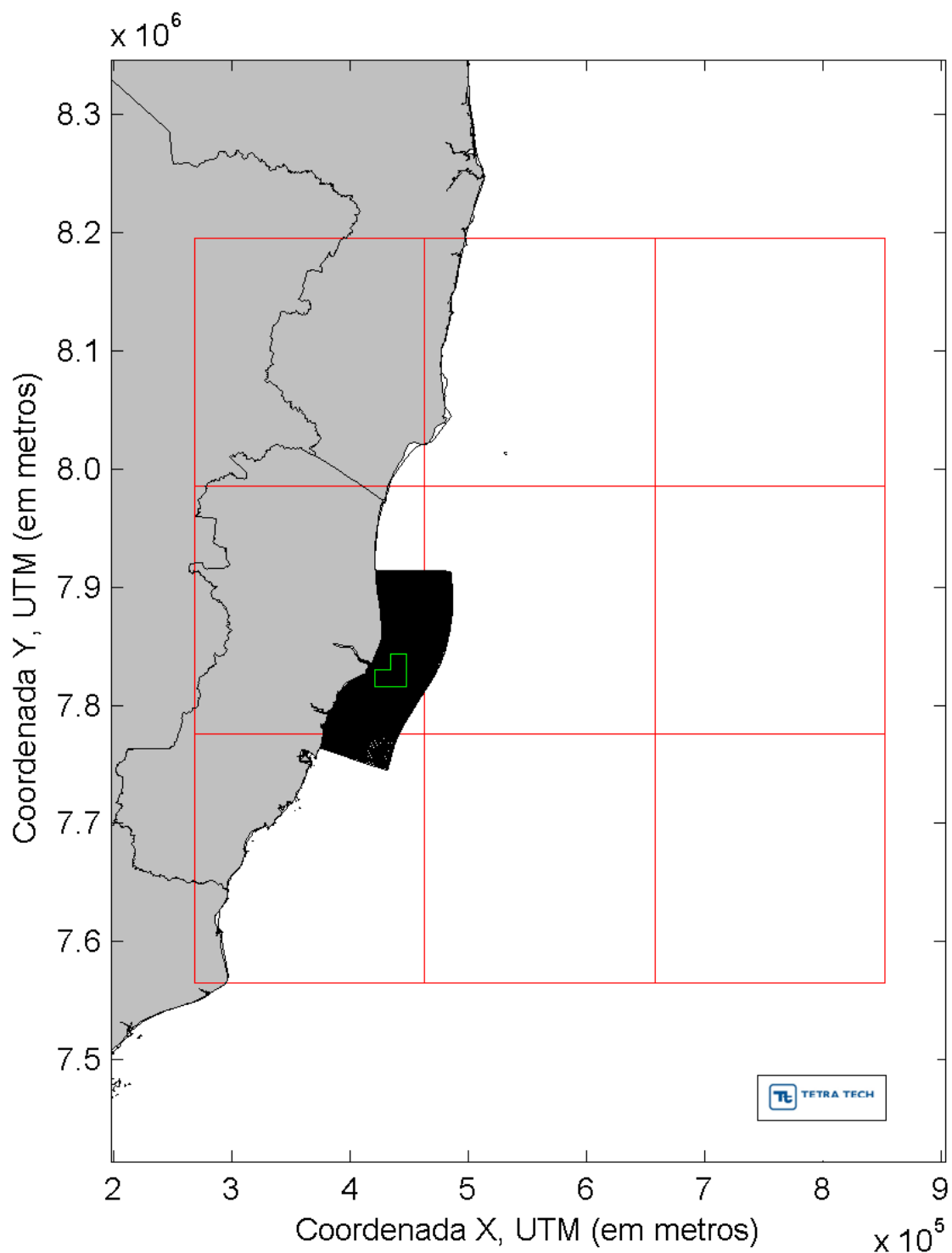
Como forçantes foram utilizadas a temperatura, salinidade, elevação de superfície e fluxos barotrópicos provenientes da modelagem numérica de mesoescala que compõe a base hidrodinâmica implementada anteriormente (ASA, 2009), na Figura C.2.3-1 é apresentada a grade numérica da modelagem mesoescala, bem como a nova grade numérica utilizada nas simulações.

O campo de vento utilizado como forçante foi extraído de Reanálise dos modelos de circulação geral do NCEP/NCAR para as simulações de avaliação e de longo período. Os valores foram interpolados no espaço e no tempo, e projetados na grade do modelo<sup>27</sup>. A Figura C.2.3-2 apresenta a grade do NCEP/NCAR utilizada nessa interpolação, enquanto a Figura C.2.3-3 ilustra um instante deste campo de vento, já projetado na grade do modelo hidrodinâmico.

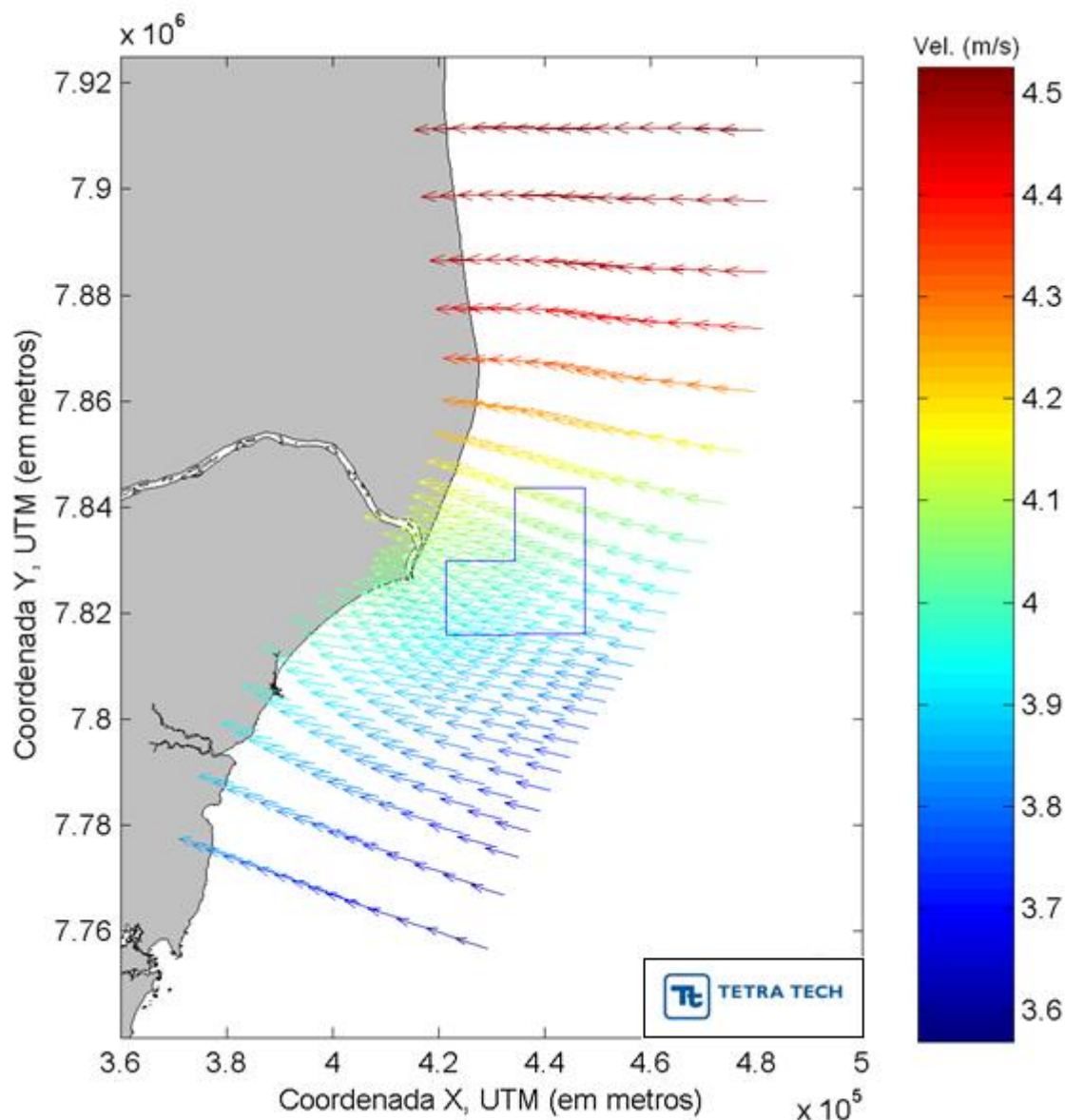


**Figura A.2.3-1** - Grade numérica de mesoescala (em preto) e grade computacional do modelo hidrodinâmico (em vermelho), com a localização do Bloco BM-ES-27 (em azul).

<sup>27</sup> Cada uma das componentes vetoriais dos ventos foram linearmente interpoladas no espaço e projetadas na grade numérica (via Delft3D).



**Figura A.2.3-2** - Grade numérica do NCEP/NCAR utilizada na interpolação (em vermelho), e grade computacional do modelo hidrodinâmico (em preto), com a localização do Bloco BM-ES-27 (em verde).



**Figura A.2.3-3** - Instantâneo do campo de ventos NCEP projetado na grade do modelo hidrodinâmico (vetores reamostrados a cada oito elementos de grade). Como referência, o Bloco BM-ES-27 é apresentado na cor azul.

A vazão do Rio Doce utilizada como condição de contorno do modelo foi obtida a partir da climatologia dos dados de vazão para a estação 56998000, ANA (subitem A.2.2), localizada no Município de Linhares (ES).

### A.3 AVALIAÇÃO DO MODELO HIDRODINÂMICO

A metodologia de validação utilizada fundamenta-se na avaliação da modelagem quanto à sua capacidade de reprodução da circulação hidrodinâmica na região em estudo. Com este intuito são apresentadas comparações entre resultados da modelagem hidrodinâmica e as séries de dados coletados na região de interesse, junto à boia de sinalização do quadro de boias do Terminal Petrolífero de Regência<sup>28</sup>, localizado no município de Linhares, ES, próximo à foz do Rio Doce.

A comparação entre os resultados da modelagem e os dados foi quantificada através dos seguintes parâmetros:

1. *Relative Mean Absolute Error* (RMAE) (WALSTRA *et al.*, 2001) este parâmetro estatístico é útil para comparação do vetor velocidade levando em consideração a intensidade e a direção.

$$RMAE = \frac{\sum_{i=1}^n |\text{dado}_i - \text{modelo}_i|}{\sum_{i=1}^n |\text{dado}_i|} \quad (\text{A.3-1})$$

O RMAE ideal é nulo. Walstra *et al.* (op. cit.) apresentam, também, uma tabela na qual classificam (qualificam) os valores dos erros; esta qualificação é reproduzida na Tabela A.3-1.

**Tabela A.3-1** - Classificação do RMAE por ranges segundo Walstra *et al.* (2001).

| ERRO PERCENTUAL (RMAE) (%) | QUALIFICAÇÃO |
|----------------------------|--------------|
| RMAE < 20                  | Excelente    |
| 20 < RMAE < 40             | Bom          |
| 40 < RMAE < 70             | Razoável     |
| 70 < RMAE < 100            | Ruim         |
| RMAE > 100                 | Péssimo      |

<sup>28</sup> Corrente: 19,696°S 39,830°W; Lâmina d'água = 14 m; Período = 22-jan-2002 a 10-fev-2002 e 12-out-2002 a 14-nov-2002.

Maré: 19,660°S 39,822°W; Lâmina d'água = 14 m; 12-out-2002 a 14-nov-2002.



2. Erro Estatístico Absoluto Médio (*Absolute Mean Error Statistic*). O erro estatístico absoluto médio é definido como (EPA, 2000; WILLMOTT, 1982):

$$E_{abs} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n |dado_i - modelo_i| \quad (A.3-2)$$

O erro estatístico absoluto médio é o desvio médio entre o previsto pelo modelo e o observado nos dados. O desvio médio ideal é zero. O erro estatístico absoluto tem a mesma dimensão física (unidade) do dado.

3. Raiz do Erro Médio Quadrático (*Root-Mean-Square Error Statistic*). A raiz do erro médio quadrático é definida como (EPA, op. cit.; WILLMOTT, op. cit.):

$$RMS = \sqrt{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (dado_i - modelo_i)^2} \quad (A.3-3)$$

A raiz do erro médio quadrático é um indicador do desvio entre o previsto pelo modelo e as observações assim como o desvio médio, contudo é em geral maior do que ele. A raiz do erro médio quadrático ideal é nula. A raiz do erro médio quadrático tem a mesma dimensão física (unidade) do dado.

4. Willmott & Wicks (1980) (*apud* WILLMOTT, 1982) propuseram o “*index of agreement*” ( $d$ ), definido por:

$$d = 1 - \left[ \frac{\sum_{i=1}^n (dado_i - modelo_i)^2}{\sum_{i=1}^n \left( |\overline{modelo_i} - \overline{dado}| + |dado_i - \overline{dado}| \right)^2} \right] \quad (A.3-4)$$

Onde:  $\overline{dado}$  = média do dado. Segundo os autores para valores de  $d \gg 0,5$  a modelagem apresenta uma significativa redução de erros. Portanto o valor ideal de  $d$  é 1 (um).

5. Coeficiente de correlação linear, ou coeficiente de correlação de Pearson, definido por (SPIEGEL & STEPHENS, 1999):

$$R = \frac{\text{cov}(dado, modelo)}{\sigma_D \sigma_M} \quad (A.3-5)$$



Onde:

$\text{cov}(\text{dado}, \text{modelo})$  = covariância entre os valores do dado e os do modelo;

$\sigma_D$  = desvio padrão do dado;

$\sigma_M$  = desvio padrão do modelo.

Covariância entre  $x_1$  e  $x_2$  é definida por:

$$\text{cov}(x_1, x_2) = \frac{1}{N} \sum_{t=0}^{N-1} (x_1(t) - \bar{x}_1)(x_2(t) - \bar{x}_2) \quad (\text{A.3-6})$$

Desvio padrão  $x$  é definido por:

$$\sigma_x = \sqrt{\frac{1}{N} \sum_{t=0}^{N-1} (x(t) - \bar{x})^2} \quad (\text{A.3-7})$$

O coeficiente de correlação linear é uma medida da dependência linear entre os resultados da modelagem e as observações. O coeficiente de correlação linear ideal, para este caso, é igual a um.

A avaliação dos resultados da modelagem hidrodinâmica para elevação do nível do mar foi realizada através da comparação entre os valores previstos pelo modelo e a previsão harmônica de maré realizada a partir das constantes obtidas na estação Barra do Rio Doce, durante o período de 21 de outubro a 10 de novembro de 2002. Para os resultados de corrente a comparação foi feita neste mesmo período, utilizando-se os dados coletados nas coordenadas 19,696°S e 39,830°W.

### **A.3.1 Avaliação para a Elevação**

As séries temporais de elevação de superfície, tanto dos dados coletados quanto dos resultados do modelo, são apresentadas na Figura A.3-1. Os parâmetros estimados para quantificar a comparação (dado x modelo) forneceram os seguintes resultados:

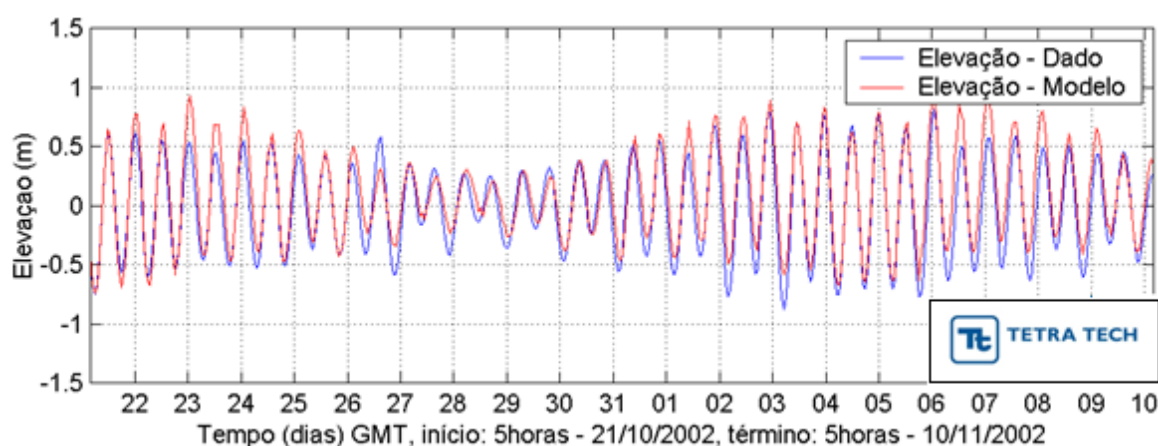
RMAE = 37% (bom);

Erro Estatístico Absoluto Médio = 0,13 m;

Raiz Quadrática Média = 0,16 m;

*Index of agreement* (Willmott & Wicks) = 0,91;

Coeficiente de correlação linear = 0,94.



**Figura A.3.1-1** - Séries temporais de elevação de superfície do mar (m), para o período de 21 de outubro a 10 de novembro de 2002. A série temporal dos dados coletados é plotada em azul, enquanto que a série temporal resultante da modelagem hidrodinâmica é plotada em vermelho.

### A.3.2 Avaliação para as Correntes

Para avaliar a capacidade da modelagem hidrodinâmica de reproduzir o comportamento das correntes comparou-se os dados de correntes coletados na posição 19,696°S e 39,830°W, com os resultados da modelagem para esta mesma posição.

As séries temporais de corrente, tanto dos dados coletados quanto dos resultados do modelo, são apresentadas na Figura A.3.2-1. Os parâmetros estimados para quantificar a comparação (dado x modelo) forneceram os seguintes resultados:

RMAE = 36,0% (intensidade), 85,0 % (comp. *u*) e 44,0 % (comp. *v*);

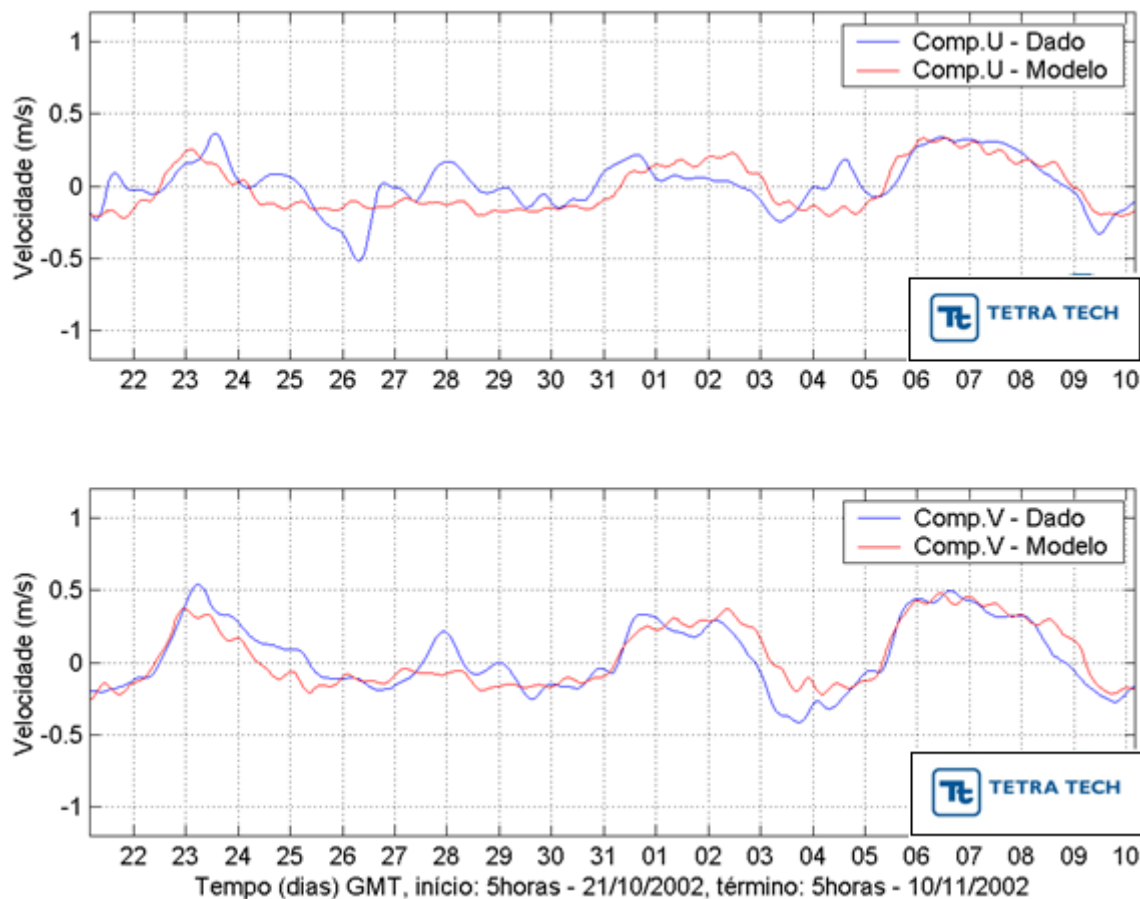
Erro Estatístico Absoluto Médio = 0,11 m/s (comp. *u*) e 0,09 m/s (comp. *v*);

Raiz Quadrática Média = 0,14 m/s (comp. *u*) e 0,12 m/s (comp. *v*);

*Index of agreement* (Willmott & Wicks) = 0,81 (comp. *u*) e 0,93 (comp. *v*);

Coeficiente de correlação linear = 0,68 (comp. *u*) e 0,87 (comp. *v*).

Nas comparações apresentadas na Figura A.3.2-2, aplicou-se um filtro passa baixa com largura de 7 horas, para ambos os sinais, dado e modelo.



**Figura A.3.2-2** - Séries temporais da componente de corrente (m/s), para o período de 21 de outubro a 10 de novembro de 2002. A série temporal dos dados coletados é plotada em azul, enquanto que a série temporal dos resultados da modelagem hidrodinâmica, é plotada em vermelho.

### A.3.3 Considerações sobre a Modelagem Hidrodinâmica

Nas comparações realizadas utilizando o parâmetro RMAE para quantificá-las, os valores obtidos foram, em geral, altos. Contudo, deve-se ter em mente que uma comparação série contra série para uma modelagem hidrodinâmica numa região e numa escala como a do presente estudo, não é suficiente para avaliar a qualidade dos resultados, uma vez que nestas condições

os efeitos não lineares são muito intensos e de difícil reprodutibilidade pela modelagem numérica.

Nestas situações também é importante avaliar como se comportam os padrões médios e extremos obtidos com a modelagem e se o modelo tem capacidade de reproduzir o comportamento dos fenômenos mais frequentes e mais energéticos observados nos dados. Para tal, apresenta-se a seguir, uma comparação entre os valores máximos, médios e os desvios padrão entre dados e resultados do modelo (Tabela A.3.3-1).

**Tabela A.3.3-1** - Classificação do RMAE por ranges para os resultados da modelagem.

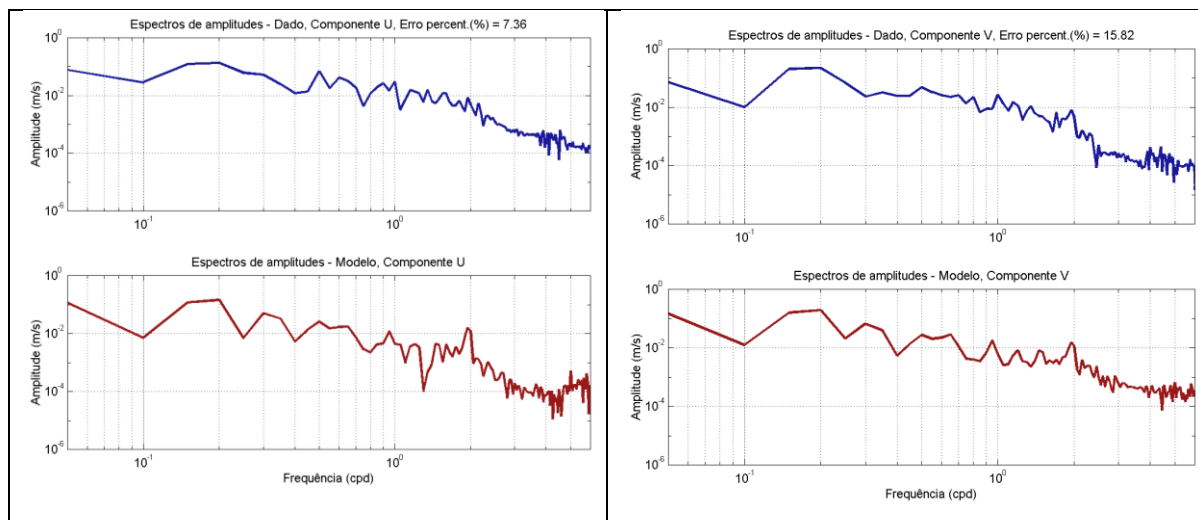
| CARACTERÍSTICAS ANALISADAS                         | SIMULAÇÃO   | QUALIFICAÇÃO     |
|--|-------------|------------------|
| Média da velocidade (m/s) do dado                  | 0,26        | -                |
| Média da velocidade (m/s) do modelo                | 0,25        | -                |
| <b>Erro percentual na média da velocidade</b>      | <b>0,02</b> | <b>Excelente</b> |
| Velocidade máxima (m/s) do dado                    | 0,59        | -                |
| Velocidade máxima (m/s) do modelo                  | 0,58        | -                |
| <b>Erro percentual na velocidade máxima</b>        | <b>0,02</b> | <b>Excelente</b> |
| Média da componente U (m/s) do dado                | 0,13        | -                |
| Média da componente U (m/s) do modelo              | 0,15        | -                |
| <b>Erro percentual na média da componente U</b>    | <b>0,16</b> | <b>Excelente</b> |
| Média da componente V (m/s) do dado                | 0,20        | -                |
| Média da componente V (m/s) do modelo              | 0,19        | -                |
| <b>Erro percentual na média da componente V</b>    | <b>0,05</b> | <b>Excelente</b> |
| Desvio padrão da componente U do dado              | 0,11        | -                |
| Desvio padrão da componente U do modelo            | 0,06        | -                |
| <b>Erro percentual no desvio padrão da comp. U</b> | <b>0,42</b> | <b>Razoável</b>  |
| Desvio padrão da componente V do dado              | 0,13        | -                |
| Desvio padrão da componente V do modelo            | 0,11        | -                |
| <b>Erro percentual no desvio padrão da comp. V</b> | <b>0,14</b> | <b>Excelente</b> |
| 1ª Direção (graus) mais frequente do dado          | 35.63       | -                |
| 1ª Direção (graus) mais frequente do modelo        | 31.75       | -                |
| <b>Erro percentual na direção</b>                  | <b>0,11</b> | <b>Excelente</b> |
| 2ª Direção (graus) mais frequente do dado          | 214.70      | -                |
| 2ª Direção (graus) mais frequente do modelo        | 226.44      | -                |
| <b>Erro percentual na direção</b>                  | <b>0,05</b> | <b>Excelente</b> |

Analisando os resultados apresentados na Tabela A.3.3-1 e supondo que o critério de qualificação proposto por Walstra *et al.* (2001) seja válido para a estimativa do erro percentual, veremos que a maioria das características da corrente simulada pelo modelo apresentou-se excelente.

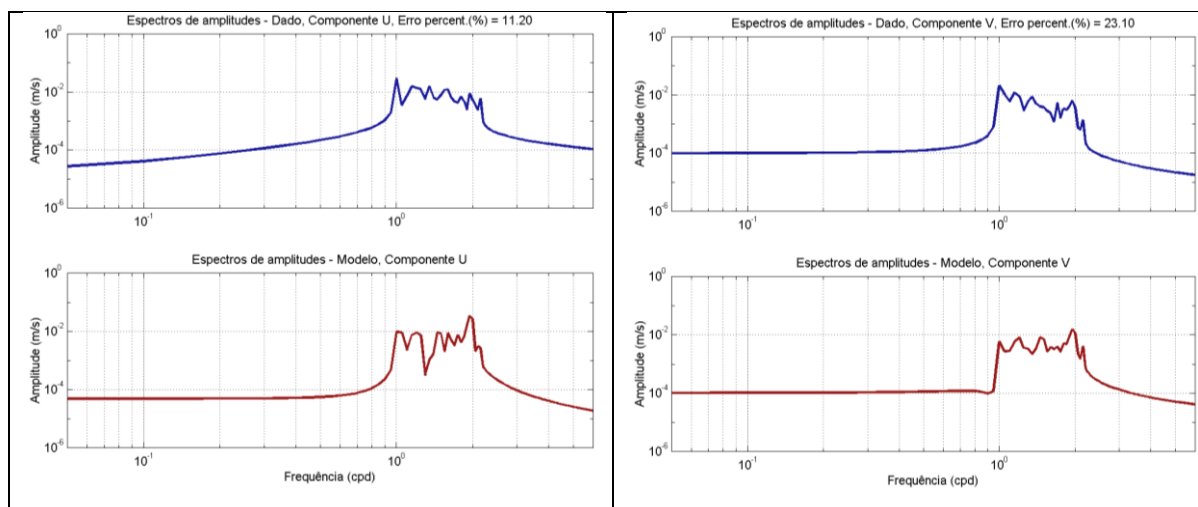
Por fim, para verificar de forma objetiva e quantitativa o quanto a modelagem conseguiu reproduzir as principais características da dinâmica oceânica das regiões de estudo, em escalas espacial e temporal e em termos de variabilidade e intensidade, apresenta-se a seguir uma comparação entre os espectros obtidos através da modelagem e os calculados a partir dos dados.

A partir dos espectros de amplitudes das componentes  $u$  e  $v$  do vetor velocidade, foram consideradas duas faixas de frequências, as quais englobam 98% da energia total do espectro. Estas correspondem aos períodos de 11 a 25 horas (associadas à maré astronômica e ao ciclo diurno da camada limite atmosférica) e 5 a 30 dias (sistemas frontais e oscilações de maior período). Para o primeiro foi aplicado um filtro passa banda com largura de 11 a 25 horas e, para o segundo, um filtro passa banda com janela de 5 a 30 dias. Foi utilizado o filtro de Fourier proposto por Walters & Heston (1982).

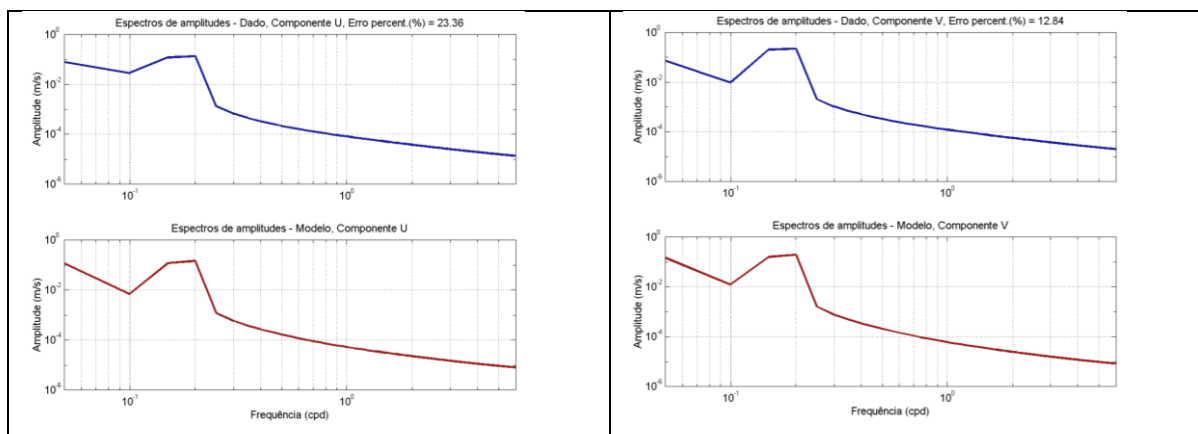
A Figura A.3.3-1 abaixo, apresenta o espectro de amplitudes com amplitudes para todas as faixas de frequência. Enquanto a Figura A.3.3-2 apresenta o espectro de amplitudes resultante da filtragem que retém o sinal entre 11 e 25 horas. A Figura A.3.3-3 apresenta o espectro de amplitudes resultante da filtragem que retém o sinal entre 5 e 30 dias.



**Figura A.3.3-1** - Espectro de amplitudes para todas as faixas de frequência das componentes u e v da velocidade medida (azul) e a calculada pelo modelo (vermelho) entre os dias 21 de outubro e 10 de novembro de 2002.



**Figura A.3.3-2** - Espectro de amplitudes para a faixa de frequências correspondentes aos períodos entre 11 e 25 horas, espectro das componentes u e v da velocidade medida (azul) e a calculada pelo modelo (vermelho) entre os dias 21 de outubro e 10 de novembro de 2002.



**Figura A.3.3-3** - Espectro de amplitudes para a faixa de frequências correspondentes aos períodos entre 5 e 30 dias, espectro das componentes  $u$  e  $v$  da velocidade medida (azul) e a calculada pelo modelo (vermelho) entre os dias 21 de outubro e 10 de novembro de 2002.

Para quantificar o quanto o resultado da modelagem é capaz de reproduzir a variabilidade e a energia presente nos dados, adotou-se o procedimento descrito, a seguir.

As amplitudes dos espectros foram convertidas em energia, através da seguinte operação, exemplificado abaixo para a componente  $u$ :

$$Energia_{U_i} = 0,5 \times (Amplitude_{U_i})^2 \quad (A.3.3-1)$$

Esta operação foi aplicada a cada componente harmônico ( $i$ ) do espectro. A seguir, o espectro foi integrado considerando o intervalo de frequência como dado por:

$$\Delta F = \frac{24}{N \times \Delta t} \quad (A.3.3-2)$$

onde,

$\Delta F$  = intervalo de frequência ou frequência unitária do espectro;

$\Delta t$  = intervalo de amostragem (nas análises feitas foi sempre 1 hora);

$N$  = número de observações (número total de horas de observação).

A integração numérica foi realizada pelo método mais simples possível, o dos retângulos, abaixo exemplificado para a componente  $u$ :



$$Energia_{UTotal} = \sum_{i=1}^{\frac{N}{2}} Energia_{U_i} \times \Delta F \quad (A.3.3-3)$$

Cabe salientar que poderia ter sido utilizado o espectro de energia diretamente e este teria nos fornecido a variância total do sinal o que daria uma estimativa (quase igual) à energia. A vantagem de se utilizar o espectro de amplitudes é que este fornece diretamente a amplitude dos sinais envolvidos no fenômeno analisado. A amplitude do espectro (valor expresso na ordenada) tem a mesma dimensão física e a mesma unidade de medida da grandeza analisada.

A seguir, com os valores da Energia Total calculados para o modelo e para o dado, calculou-se o erro percentual entre as energias obtidas no modelo e no dado, da seguinte forma, exemplificado para a componente  $u$ :

$$Erro(\%)_U = 100 \times \frac{|Energia_{UTotalDado} - Energia_{UTotalModelo}|}{Energia_{UTotalDado}} \quad (A.3.3-4)$$

Os cálculos do erro percentual foram realizados para os espectros totais (Figura A.3.3-1), e para os espectros nas frequências representadas nas Figuras A.3.3-2 e A.3.3-3. A Tabela A.3.3-2 abaixo apresenta os erros obtidos.

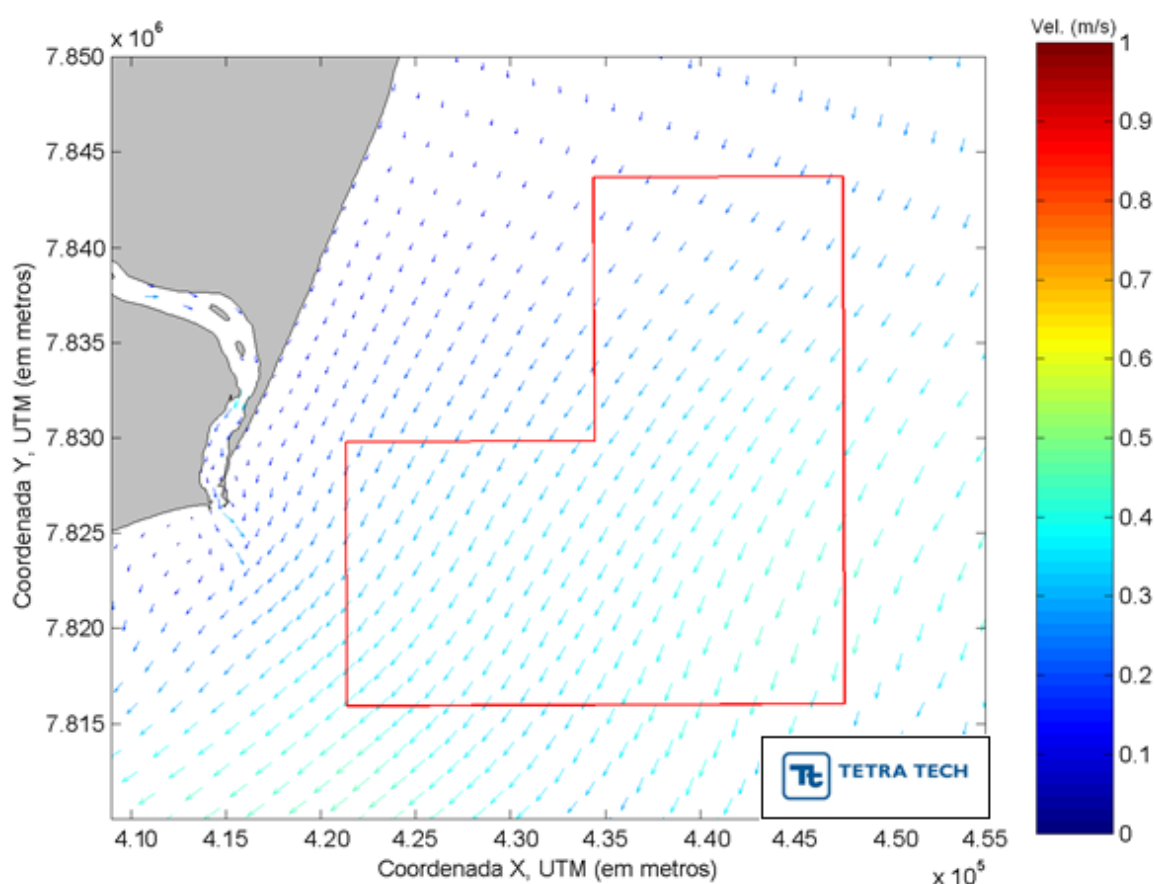
**Tabela A.3.3-2** - Erro percentual do modelo em relação ao dado para a energia total considerando todas as faixas de frequência e a faixa de frequência correspondente aos períodos entre 11 e 25 horas e entre 5 e 30 dias.

| FREQUÊNCIAS/PERÍODOS | COMPONENTE | ERRO (%) |
|----------------------|------------|----------|
| Todas                | Comp. $u$  | 7,36     |
|                      | Comp. $v$  | 15,82    |
| De 11 a 25 horas     | Comp. $u$  | 11,20    |
|                      | Comp. $v$  | 23,10    |
| De 5 a 30 dias       | Comp. $u$  | 23,36    |
|                      | Comp. $v$  | 12,84    |

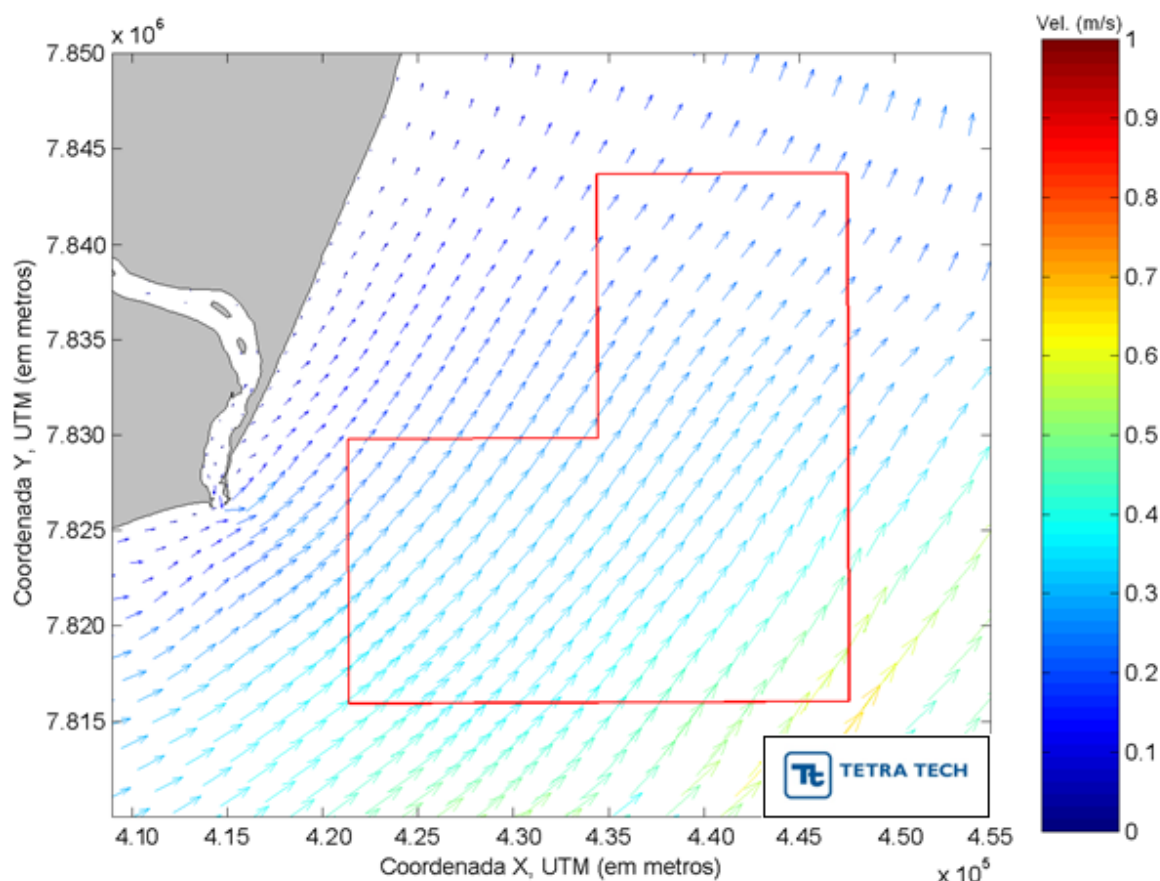


Estes resultados mostram que os erros obtidos são, em geral, baixos, em média 16%. O que demonstra quantitativamente a capacidade do modelo em reproduzir a variabilidade e a energia contida nos dados de tal forma que, tanto a energia quanto a distribuição desta nas faixas de frequências, são satisfatoriamente reproduzidas pela modelagem.

As figuras a seguir (Figuras A.3.3-4 e A.3.3-5), apresentam os campos de corrente modelados para instantes de correntes para sul-sudoeste (típicas) e norte-nordeste (passagem de sistema frontal – frente fria), respectivamente.



**Figura A.3.3-4** - Instantâneo do campo de correntes para um momento de corrente sul-sudoeste na vazante.



**Figura A.3.3-5** - Instantâneo do campo de correntes para um momento de corrente norte-nordeste na vazante.

### A.3 BIBLIOGRAFIA

ASA (Applied Science Associates South America), 2009. Modelagem do Transporte e Dispersão de Óleo no Mar para o Bloco BM-ES-27, Bacia do Espírito Santo. **Relatório Técnico**, Revisão 00 (abril de 2009). 148pp+Anexo.

ASA (Applied Science Associates South America), 2011. Modelagem do Transporte e Dispersão de Óleo no Mar para o Bloco BM-ES-27, Bacias do Espírito Santo. Relatório Técnico, Revisão 01 (03 de março de 2011). 120pp+Anexos.

BLUMBERG, A.F. & MELLOR, G.L., 1985. Modelling vertical and horizontal diffusivities with the sigma coordinate system. **Monthly Weather Review**, 113(8).

DELTARES, 2013. User Manual Delft3D-FLOW. Simulation of Multi-Dimensional Hydrodynamic and Transport Phenomena, Including Sediments. Deltares, Delft, The Netherlands. 702pp.

ECKART, C., 1958. Properties of water, Part II. The equation of state of water and sea water at low temperatures and pressures. **American Journal of Science**, 256, 225-240.

EPA (Environmental Protection Agency), 2000. Hydrodynamic and Water Quality Model of Christina River Basin. Region III, Philadelphia, PA. Final Report. December 5, 2000.

PHILLIPS, N.A., 1957. A co-ordinate system having some special advantages for numerical forecasting, **J. of Meteorology**, vol. 14.

RODI, W. 1984. Turbulence models and their application in Hydraulics, State-of-the-art paper article sur l'etat de connaissance. IAHR paper presented by the IAHR-Section on Fundamentals of Division II: Experimental and Mathematical Fluid Dynamics, The Netherlands.

SPIEGEL, M.R. & L.J. STEPHENS, 1999. Theory and Problems of Statistics. McGraw-Hill – New York. 538 pp.

STELLING, G.S. & VAN KESTER, J.A.TH.M., 1994. On the approximation of horizontal gradients in sigma coordinates for bathymetry with steep bottom slopes, **Int. J. Num. Meth. Fluids**, Vol. 18, 915-955.

SWEERS, H.E. 1976. A nomogram to estimate the heat exchange coefficient at the air-water interface as a function of wind speed and temperature; a critical survey of some literature. **Journal of Hydrology**, Vol. 30:4, 375-401.

---

WALSTRA. L.C., L.C. VAN RIJN, H. BLOGG & M. VAN ORMONDT, 2001. Evaluation of a hydrodynamic area model based on the COAST3D data at Teignmouth 1999. **Report TR121 - EC MAST Project No. MAS3- 0197-0086**. HR Wallingford, UK."

WILLMOTT C.J. 1982. Some comments on the evaluation of model performance. **American Meteorological Society Bulletin**, 1309-1313.

## **ANEXO B – DESCRIÇÃO DO MODELO OSCAR**

O modelo OSCAR (*Oil Spill Contingency and Response*) foi desenvolvido pela SINTEF (<http://www.sintef.no>) com a finalidade de dar suporte a Planos de Contingência e respaldo a tomada de decisões em casos de derrames de petróleo. As aplicações do OSCAR incluem:

- Estabelecimento de objetivos e critérios quantitativos para fins de regulação e gestão,
- Planos de contingência e treinamentos a derrames de óleo,
- Suporte a ações de resposta a derrames de óleo,
- Avaliação de alternativas de estratégias e logísticas de resposta a derrames de óleo,
- Risco Ambiental e avaliação de Impacto Ambiental,
- Avaliação Ambiental para o uso de dispersantes,
- Análise de custo-benefício e otimização para a compra e disposição de equipamentos,
- Avaliar alternativas de estratégias de resposta procurando aquela que trará menores impactos no ambiente (*Net Environmental Benefit Analysis - NEBA*).

Estas aplicações foram desenvolvidas para atendimento das necessidades da indústria do petróleo, com aplicações já em curso para instalações *offshore*, transporte petroleiro internacional, terminais e refinarias costeiras.

### **B.1 PREMISSAS**

Os componentes principais do sistema são: um modelo de intemperismo do óleo da SINTEF (AAMO *et al.*, 1993; DALING *et al.*, 1990), um modelo tridimensional do destino químico e trajetória do óleo (REED *et al.*, 1995) um modelo de combate ao derramamento de óleo (AAMO *et al.*, 1995, 1996), e modelos de exposição a peixes, ictioplâncton, pássaros e mamíferos marinhos (DOWNING & REED, 1996).

O modelo de intemperismo do óleo e o modelo tridimensional de destino químico consideram o seu fracionamento e calculam a distribuição do poluente na superfície da água, ao longo da linha de costa, na coluna d'água e nos sedimentos<sup>29</sup>. São empregados algoritmos de advecção, espalhamento, emulsificação, volatilização, dispersão, dissolução, adsorção e entranhamento.

O modelo de combate ao derramamento de óleo permite a simulação de cenários probabilísticos e determinísticos com uso de barreiras de contenção, recolhedores de óleo e dispersante químico. Existe, também, um modelo biológico de exposição a peixes, ictioplâncton, pássaros e mamíferos marinhos que mensura o impacto sobre cada grupo de organismos de acordo com a intensidade do derramamento<sup>30</sup>.

Com a finalidade de representar bem o óleo e seus produtos de degradação, o OSCAR combina um grande número de componentes individuais do óleo, pseudocomponentes e metabólitos. Este tipo de abordagem permite que as taxas dos processos de intemperismo sejam calculadas para cada componente, já que, por exemplo, diferentes componentes apresentarão taxas de evaporação ou degradação diferenciadas.

Com relação às previsões de intemperismo empregadas no OSCAR, diversos testes em campo foram realizados para verificar sua confiabilidade, evitando-se resultados irreais (DALING & BRANDVIK, 2001).

O OSCAR já foi aplicado na análise de estratégias de resposta tanto para plataformas de petróleo *offshore* (AAMO *et al.*, 1995; REED *et al.*, 1995) quanto para terminais costeiros (REED *et al.*, 1996). O modelo utiliza partículas lagrangeanas e “pseudo lagrangeanas” para determinar o transporte, o comportamento e os efeitos dos poluentes através de cálculos de sua distribuição temporal na superfície da água, na coluna d'água, nos sedimentos e ao longo da costa.

<sup>29</sup> Na modelagem em questão não foi estimada a interação do óleo com sedimentos, uma vez que não há dados medidos de material em suspensão para toda a área de influência. Além disso, como o modelo utiliza apenas um valor, sem variação espacial, não seria representativo de toda a área de influência, que engloba a região costeira de vários municípios no litoral brasileiro.

<sup>30</sup> Este módulo não foi considerado na modelagem em questão.

O OSCAR emprega algoritmos de espalhamento superficial, advecção, entranhamento, emulsificação e evaporação para determinar o transporte e destino dos compostos. Os contaminantes no fundo são misturados no sedimento, e podem voltar à fase dissolvida na coluna d'água, enquanto que os próximos à superfície podem evaporar para a atmosfera. Na coluna d'água os poluentes sofrem uma turbulência horizontal, relacionada à idade das partículas, e uma turbulência vertical, que é função da profundidade local e da velocidade dos ventos. Além disto, o particionamento entre o dissolvido e adsorvido ao material particulado é calculado com base na teoria de equilíbrio linear. Já a degradação na água e nos sedimentos é representada como um processo de decaimento de primeira ordem.

Para o óleo proveniente de derramamentos, processos como advecção, espalhamento, entranhamento e mistura vertical na coluna d'água não são diretamente dependentes da composição do óleo, embora exista uma tendência a estarem relacionados à macro características como viscosidade e densidade. Outros processos como evaporação, dissolução e degradação são diretamente dependentes da composição do óleo.

A interface de usuário do OSCAR permite a realização de cálculos estatísticos baseados nos resultados de conjuntos de cenários (simulações probabilísticas). Esta parte do sistema pode, por exemplo, ser utilizada para a avaliação de riscos relacionados com as instalações *offshore*. Ao variar o tempo de derrame para um cenário específico, o efeito da alteração das condições meteorológicas pode ser incluído nas simulações, e uma impressão geral do efeito de um derrame hipotético é obtido. Pode-se, também, optar pela variação da taxa de descarte e a duração deste durante a execução das simulações probabilísticas.

## **B.2 CARACTERÍSTICAS ESPECÍFICAS DO MODELO**

As limitações identificadas para o modelo estão listadas, abaixo:

- ✓ A grade do modelo apresenta limitação numérica de 1.000 células no eixo X e 1.000 células no eixo Y, distribuídas de forma regular. No caso de modelagens para derrames *offshore*, nas quais os domínios modelados são extensos, a resolução máxima pode ser insuficiente e ocasionar a diminuição da resolução de contornos costeiros; os tipos de costa também podem ter perda de informação;
- ✓ Não é possível ajustar o fator de dispersão horizontal;
- ✓ Pode ser utilizado somente um valor de temperatura da água e do ar para realizar os cálculos do intemperismo do óleo ao longo de toda a simulação, ou seja, a temperatura não apresenta variação no tempo e no espaço;
- ✓ Arquivos em inglês e que devem ser traduzidos;
- ✓ Nos cortes de espessura e massa na superfície da água e na linha de costa, os cálculos são realizados de forma segregada, e as unidades de medida são distintas, o que dificulta a comparação entre resultados;
- ✓ Em simulações determinísticas não é possível exportar a informação do eixo do tempo para todo o domínio da simulação;
- ✓ Ao se exportar os resultados na extensão *shape*, somente é possível a obtenção de uma informação por vez, ao passo um arquivo contendo diferentes informações tornaria mais ágil o processo de análise dos cenários e simulações.

## **B.3 FORMULAÇÃO DO MODELO OSCAR**

A advecção é simulada a partir da superposição da velocidade média local e um componente randômico que representa a turbulência no meio ambiente. A velocidade média local, em geral, é a soma das componentes climatológicas, de maré, de vento e de onda (Stokes). O componente de turbulência é computado como:



$$w' = \sqrt{6K/\Delta t} \quad (1)$$

Onde,

K = coeficiente de dispersão estimado para direções verticais e horizontais.

O coeficiente de dispersão horizontal pode ser aproximado utilizando-se dados de difusão de traçadores, relatado por Okubo (1971, 1974) e revisto por Bowden (1983).

$$K_x = 0,0027 t^{1,34} \quad (2)$$

Onde,

Para K em cm<sup>2</sup>/s e tempo t em segundos. Kullenberg (1982) cita que o valor máximo dos dados é de 10<sup>6</sup> cm/s, ou 100 m<sup>2</sup>/dia.

O coeficiente vertical de difusão turbulenta acima da picnoclina está relacionado às condições das ondas segundo Ichiye (1967):

$$K_z = (0,028H^2)/T \exp(-2kz) \quad (3)$$

Onde,

H = altura de onda;

T = período de onda;

K = número da onda;

Z = profundidade

Abaixo da profundidade da picnoclina, assume-se o valor de K<sub>z</sub> é uma constante igual a 10<sup>-4</sup>m<sup>2</sup>/s (KULLENBERG, 1984). Na ausência de um picnoclina, a equação Ichiye é assumida para o domínio da superfície ao fundo.

O cálculo da velocidade vertical de gotículas de óleo ou de partículas que afundam é feito a partir da superposição da velocidade randômica turbulenta e da velocidade ascendente ou fixa. A velocidade vertical diferencial é computada a partir da média harmônica de dois extremos e o coeficiente de arraste é função do número de Reynolds (JOHANSEN, 2000).

$$w_{rise} = 1/(w_1^{-1} + w_2^{-1}) \quad (4)$$

$$w_1 = (d^2 g^2) / 18\nu, \text{ para o numero de Reynolds } < 1000 \quad (5)$$

$$w_2 = \sqrt{3d|g'|}, \text{ para o numero de Reynolds } > 1000 \quad (6)$$

Onde,

$$g' = g(\rho_w - \rho_0) / \rho_w \quad (7)$$

$g$  = aceleração gravitacional (m/s<sup>2</sup>);

$\rho_w$  = densidade da água (kg/m<sup>3</sup>);

$\rho_0$  = densidade da gotícula ou do material da partícula (kg/m<sup>3</sup>);

$\nu$  = viscosidade cinemática da água (1,8 x 10<sup>6</sup> m<sup>2</sup>/s)

O espalhamento do óleo na superfície do mar envolve a interação entre forças e processos como a gravidade, momento, e viscosidade. A equação unidimensional utilizada para representar o espalhamento transversal de um vazamento contínuo está apresentada na sequência.

$$\chi_{LE} = C_0 (g \Delta \rho / (\rho_w^2))^{1/4} * m^{1/2} / (\rho_w \mu_w)^{1/8} * t^{3/8} \quad (8)$$

Onde,

$\chi_{LE}$  = largura da seção principal da mancha (m)

$g$  = aceleração gravitacional (m/s<sup>2</sup>);

$\Delta \rho$  = diferença de densidade entre água e óleo (kg/m<sup>3</sup>)

$\rho_w$  = densidade da água (kg/m<sup>3</sup>);

$\mu_w$  = viscosidade da água (cP)

$m$  = taxa de liberação da massa/corrente superficial (kg/m)

$C_0$  = constante de espalhamento.

Essa equação representa o regime de gravidade-viscosidade no processo de espalhamento, e leva em consideração apenas o espalhamento quiescente da porção mais espessa da mancha. O espalhamento turbulento rapidamente ultrapassa esse espalhamento quiescente em importância. O espalhamento turbulento ocorre como resultado de cisalhamentos horizontais e verticais no campo de velocidade em uma mancha de óleo, combinado com o entranhamento e ressuspensão das gotículas de óleo. Como esses processos também estão

incluídos, o modelo é capaz de produzir manchas menos espessas com o passar do tempo.

No fenômeno da evaporação, a taxa de evaporação é controlada pela pressão de vapor de seus componentes individuais e suas frações em qualquer localização na superfície da mancha. A taxa de transferência de massa evaporativa é calculada de acordo com a prática de engenharia química:

$$dm_i/dt = K_e P_i A M_i F_i / RT \quad (9)$$

Onde,

$m_i$  = massa associada com a i-ésimo componente de derramamento,

$t$  = tempo (s);

$K_e$  = coeficiente de transferência de massa evaporativa (m/s);

$T$  = temperatura (°K)

$P_i$  = pressão de vapor para o i-ésimo componente (atm)

$A$  = área de superfície da mancha (m<sup>2</sup>)

$M_i$  = componente de peso molecular i (grama/mol)

$F_i$  = fração molar do componente i restante na mancha

$R$  = constante do gás 8,206 x 10<sup>5</sup> atm-m<sup>3</sup>/mol-°K

O coeficiente de transferência de massa é dependente do vento e é calculado da seguinte forma:

$$K_e = C_d U(t) \quad (10)$$

Onde,

$C_d$  = coeficiente de arrasto da relação ar/mar

$U(t)$  = velocidade do vento (m/s)

O coeficiente de arrasto  $C_d$  depende da velocidade do vento:

$$C_d = (U^* / U(t))^2 \quad (11)$$

onde  $U(t) > u_2$

O valor de  $U^*$  é:

$$CU(t), \text{ para } U(t) < u_1 \quad (12)$$

$$Cu_1 + (Du_2 + Cu_1) * (U(t) - u_1)/(u_2 - u_1), \text{ para } u_1 \leq U(t) \leq u_2 \quad (13)$$

$$DU(t), \text{ para } U(t) > u_2 \quad (14)$$

C, D,  $u_1$  e  $u_2$  são constantes (0,0323; 0,0474; 7 e 20 respectivamente)

Com relação à dispersão natural, o modelo utilizado para a previsão de entranhamento do óleo é dada pela formulação empírica:

$$Q_{di} = C^* D^{0,57} S F d_i^{0,7} \Delta d \quad (15)$$

Onde,

$Q_{di}$  = taxa de entranhamento por unidade de área de superfície das gotículas de óleo com o range de diâmetro entre  $d_i - \Delta d$  e  $d_i + \Delta d$  (kg/m<sup>2</sup>s)

$C^*$  = coeficiente de entranhamento derivado empiricamente,

D = enérgica de onda dissipada por unidade de área superficial (kg/s<sup>2</sup>)

S = fração da superfície do mar coberta pelo óleo;

F = fração da superfície do mar coberta pela arrebentação de ondas por unidade de tempo (1/s)

$D_i$  = diâmetro médio das partículas na classe de tamanho i (m)

$\Delta d$  = intervalo de diâmetro da partícula (m)

O coeficiente empírico  $C^*$  é uma função da viscosidade do óleo.

$$C^* = 4450 v^{-0,4} \quad (16)$$

Onde,

v = viscosidade cinemática do óleo (m<sup>2</sup>/s).

A energia dissipada da arrebentação da onda D é aproximada como:

$$D = 0,0034 \rho_w g H_b^2 \quad (17)$$

Onde,

$\rho_w$  = densidade da água (kg/m<sup>3</sup>);

$g$  = aceleração gravitacional (m/s<sup>2</sup>);

$H_b$  = altura da onda no momento da arrebentação (m)

A fração  $F$  da superfície do mar coberta pela arrebentação das ondas por unidade de tempo é aproximada por:

$$F = 3 * 10^6 U(t)^{3,5} \quad (18)$$

Onde,

$U(t)$  = velocidade do vento (m/s)

O tamanho das gotículas é dado por:

$$d_0 = C_0 v^{0,34} / \sqrt{e} \quad (19)$$

Onde,

$v$  = viscosidade cinemática;

$e$  = taxa de dissipação da energia (escolhido como 1000 J/m<sup>3</sup>s)

$C_0$  = aproximadamente 500 para o tamanho mínimo das partículas e 3400 para o tamanho máximo. As gotículas são divididas em intervalos de tamanho que vão do mínimo tamanho das partículas para o máximo.

Com relação à interação do óleo com o litoral, o processo é desenvolvida de uma maneira simplificada, a partir de um modelo complexo de derramamento de óleo na zona costeira desenvolvido por Reed (1989) e Reed & Gundlach (1989). Baseado nestes estudos estimaram as capacidades de retenção e as taxas de remoção. As capacidades de retenção refletem a declividade da costa e a permeabilidade, além de exposição ao vento e às ondas.

Quando a superfície na mancha encontra a costa, o volume máximo do óleo,  $V_{max}$  (m<sup>3</sup>), que pode ser depositada é calculada como:

$$V_{max} = \delta_i L W_i \quad (21)$$

Onde,

$\delta_i$  = capacidade de retenção máxima para a costa tipo i (m);

$W_i$  = largura de deposição para a costa de tipo i (m);

$L$  = comprimento do segmento de costa (m);

O modelo usa a distancia diagonal da célula como uma estimativa do  $L$ . Se o segmento de costa encontra-se com sua capacidade máxima de retenção, a mancha continua a ser transportada pelo vento e pela corrente.

A quantidade de óleo removida do segmento de costa i durante um intervalo de tempo  $\Delta t$  é:

$$\Delta m = m_i(1 - \exp[-r_i\Delta t]) \quad (22)$$

Onde,

$m_i$  = massa de óleo no segmento i no inicio do intervalo de tempo;

$r_i$  = taxa de remoção apropriada para o tipo de costa.

A dissolução, assim como a evaporação, depende da fração molecular de cada componente na gotícula ou superfície da mancha. Adicionalmente a concentração no ambiente se torna importante:

$$dm_i/dt = K_d A(F_i S_i - C_i) \quad (23)$$

Onde,

$K_d$  = coeficiente de dissolução da transferência de massa (m/s);

$A$  = Área da superfície para uma gotícula ou uma superfície da mancha (m<sup>2</sup>);

$F_i$  = fração molar do componente i remanescente da mancha ou da gotícula;

$S_i$  = solubilidade do i-ésimo componente (g/m<sup>3</sup>; ppm),

$C_i$  = concentração do ambiente para o i-ésimo componente (g/m<sup>3</sup>).

Para a superfície da mancha, o coeficiente de transferência de massa  $K_d$  é calculada como (THIBODEAUX, 1979):

$$K_d = Sh_i D_i / L \quad (24)$$

Para manchas, na superfície a correlação para o número de Sherwood usada é:

$$Sh_i = \text{Sherwood Number} = 0,578 Re^{0,5} Sc_i^{0,33} \quad (25)$$

Onde,

$Re$  = número de Reynolds =  $U_{rel} L / \nu_w$ ;

$Sc_i$  = número de Schmidt  $\nu_w / D_i$

$U_{rel}$  = velocidade relativa entre o óleo e a água (m/s);

$L$  = largura da mancha (m);

$\nu_w$  = viscosidade cinemática da água  $\sim 8,9 \times 10^{-7} \text{ m}^2/\text{s}$  at  $25^\circ\text{C}$

$D_i$  = difusividade molecular do componente  $i$  ( $\text{m}^2/\text{s}$ )

Para as gotículas, a correlação de transferência de massa para esferas é utilizada para o número de Sherwood:

$$Sh = 2 + 0,347 Re^{0,62} Sc_i^{0,31} \quad (26)$$

Para as gotículas, a velocidade relativa é a velocidade de ascensão (Equação 6) e o diâmetro da mancha substitui a largura da mancha como a característica de comprimento no calculo do numero de Reynolds.

A adsorção, por sua vez, tem um papel importante no transporte e destino dos poluentes no meio aquático. A adsorção determina a extensão do particionamento do poluente entre a fase suspensa particulada e a fase dissolvida e, portanto, modela os efeitos tóxicos, assim como a taxa de remoção dos sedimentos na coluna de água.

A relação entre a concentração de equilíbrio do poluente na fase líquida ( $C_w$ ) e a concentração de equilíbrio na fase sólida ( $C_s$ ) pode ser representada com a curva  $C_s \times C_w$  a uma temperatura constante. Há varias teorias que descrevem as isotermas de adsorção e as duas mais populares são:

✓ Isoterma de Langmuir

$$C_s = (K_1 K_2 C_w) / (1 + K_1 C_w) \quad (27)$$

## ✓ Isoterma de Freundlich

$$C_s = K_f C_w^{1/n} \quad (28)$$

Onde,

$K_f$  = uma constante.

Em um ambiente aquático, a concentração do poluente  $C_w$  na fase líquida é usualmente baixa. Nessas condições,  $n$  na equação de Freundlich é igual a 1 e o termo  $K_1 C_w$  na equação de Langmuir torna-se insignificante comparável com 1, então ambas as equações podem ser reduzidas à equação:

$$C_s = K_p C_w C_{ss} \quad (29)$$

Onde a concentração de sedimentos suspensos,  $C_{ss}$ , foi separada na definição do coeficiente de partição.

O coeficiente de partição de um componente químico,  $K_p$ , não é só função do pH e da temperatura, mas também é afetado pelas características químicas e físicas do sólido adsorvente. Estudos do comportamento de sorção-dessorção dos compostos orgânicos, especialmente os compostos hidrofóbicos e não iônicos, concluíram que o carbono orgânico ou a matéria orgânica contidos no adsorvente é o maior fator determinante do processo de adsorção. Se  $K_p$  é normalizado com a fração de carbono orgânico  $f_{oc}$  do sólido, então  $K_{oc}$  se torna independente do adsorvente:

$$K_{oc} = K_p / f_{oc} \quad (30)$$

Além disso, o coeficiente de partição baseada no carbono orgânico mostra uma excelente correlação com  $K_{ow}$  (coeficiente de partição octanol / água) e a solubilidade da água  $S$ .

Na volatilização da coluna de água, para cada liberação química, a Lei de Henry é computada:

$$H = P_{vp} / (S / M_w) \quad (31)$$



Onde,

$P_{vp}$  = pressão de vapor (atm);

$S$  = solubilidade (mg/l);

$M_w$  = peso molecular (g/mol)

Se  $H < 3 \times 10^{-7}$ , a volatilização pode ser negligenciada. Para  $H > 3 \times 10^{-7}$ , uma constante adimensional,  $H'$  da lei de Henry é calculada:

$$H' = H/RT \quad (32)$$

Onde,

$R$  = constante do gás (atm-m<sup>3</sup>/mol-°K)

$T$  = temperatura (°K)

O coeficiente de troca da fase líquida  $K_5$  é dado por:

$$K_5 = 20\sqrt{44/M_w} \quad (33)$$

e o coeficiente da troca da fase gasosa,  $K_6$ :

$$K_6 = 3000\sqrt{18/M_w} \quad (34)$$

São utilizados para calcular o coeficiente de transferência de massa:

$$K_7 = (H'K_5K_6)/(H'K_6 + K_5) \quad (35)$$

Os coeficientes  $K_5$ ,  $K_6$  e  $K_7$  são em cm/hora. A transferência de massa da coluna d'água para a atmosfera para este constituinte é:

$$dm/dt = K_7m/d \quad (36)$$

Onde,

$m$  = quantidade de massa do poluente, assumindo distribuição uniforme a uma profundidade  $d$ .

A profundidade de volatilização para substâncias dissolvidas possui o limite máximo de metade da altura da onda ou a profundidade difusiva  $d$ :

$$d = \sqrt{(2D_z \Delta t)} \quad (37)$$

Onde,

$D_z$  = difusividade vertical ( $\text{m}^2/\text{s}$ );

$\Delta t$  = intervalo de tempo do modelo (s).

A degradação permite a transformação dos múltiplos componentes inseridos no modelo. Embora as taxas de degradação por componente sejam utilizadas, tem-se o conhecimento de que os produtos de degradação podem ser mais solúveis e tóxicos que os componentes originais.

## **A.4 DADOS DE ENTRADA**

Os conjuntos de dados de entrada e parâmetros do modelo que definem um cenário são:

- ✓ Localização geográfica do ponto de derrame;
- ✓ Taxa de derrame;
- ✓ Duração da simulação;
- ✓ Tipo de óleo;
- ✓ Linha de costa;
- ✓ Batimetria;
- ✓ Grade *habitat* / tipo de ambiente (e.g., manguezais, áreas alagáveis, praias);
- ✓ Campo de correntes;
- ✓ Campo de ventos;
- ✓ Temperatura do mar;
- ✓ Parâmetros de simulação.

## B.5 BIBLIOGRAFIA

AAMO, O.M.; M. REED, P.S. DALING & O. JOHASEN, 1993. A Laboratory-Based Weathering Model: PC Version for Coupling to Transport Models. Proceedings of the 1993 Arctic and Marine Oil Spill Program (AMOP) Technical Seminar, p. 617-626.

AAMO, O.M.; M. REED & P.S. DALING, 1995. Evaluation of environmental consequences and effectiveness of oil spills operations with a possible change in first line response at the Veslefrikk field. SINTEF Report n° 95.006, 1995 SINTEF Petroleum Research.

AAMO, O.M.; K. DOWNING & M. REED, 1996. Calibration, verification and sensitivity analysis of the IKU Oil Spill Contingency and Response (OSCAR) model system. Technical Report 42.4048.00/01/96, IKU, Norwegian.

BOWDEN, K. F., 1983. Physical Oceanography of Coastal Waters. Ellis Harwood Ltd, UK. 312p.

DALING, P.S. & P.J. BRANDVJK, 2001. Weathering of oils at sea: comparisons between field data and model predictions. In: Brebbia, C.A. (Ed.). Oil Spill Modelling and Processes. Southampton: WIT Press. P. 91-106.

DALING, P.S.; P.J. BRANDVIK, D. MACKAY & O. JOHASEN, 1990. Characterization of Crude Oils for Environmental Purposes. **Oil and Chemical Pollution**, Vol. 7, p. 119-224.

DOWNING, K. & M. REED, 1996. Object-oriented migration modeling for biological impact assessment. Ecological Modelling, Vol. 93, p. 203-219.

ICHIYE, T. ,1967. "Upper ocean boundary-layer flow determined by dye diffusion". Phys. **Fluids Suppl.** Vol. 10, pp 270-277.

JOHANSEN, Ø., 2000: DeepBlow – A Lagrangian Plume Model for Deep Water Blowouts. **Spill Science & Technology Bulletin**. Vol. 6, No. 2: 103 – 111.

KULLENBERG, G., 1982. Pollutant transfer and transport in the sea. CRC Press, Boca Raton, Fl. , Vol. I. 227 p.

OKUBO, A., 1971. Oceanic diffusion diagrams. **Deep Sea Research** 18:789-802.

OKUBO, A., 1974. Some speculation on oceanic diffusion diagrams. In Kullenberg, G. and Talbot, J. (eds), Physical Processes Responsible for Dispersal of Pollutants in the Sea. Rapp. **Proc. Verb Penn. Cons. Inter. Expl. Mer.** 167: 77-85.

REED, M., 1989. The physical fates component of the CERCLA Type A model system. **Oil and Chemical Pollution** 5:99-124.

REED, M.; O.M. AAMO & P.S. DALING, 1995. Quantitative analysis of alternate oil spill response strategies using OSCAR. **Spill Science and Technology, Pergamon Press** 2(1): 67-74.

REED, M.; O.M. AAMO & K. DOWNING, 1995. Calibration and testing of IKU's Oil Spill Contingency and Response (OSCAR) Model System. Proceedings of 19th AMOP Seminar, Edmonton, Alberta, p. 689-726.

REED, M., O.M. AAMO, AND K. DOWNING, 1996. Calibration and Testing of IKU's Oil Spill Contingency and Response (OSCAR) Model System. Proceedings of 19th AMOP Seminar, Edmonton, Alberta. p. 689 – 726.

REED, M. AND E. GUNDLACH, 1989. Hindcast of the Amoco Cadiz event with a coastal zone oil spill model. **Oil and Chemical Pollution** 5(6):411-449.

THIBODEAUX, L. J., 1979. Chemodynamics. John Wiley and Sons, NY. 501 pp.

## **ANEXO C – ANÁLISE DAS CONDIÇÕES METEOROLÓGICAS E OCEANOGRÁFICAS**

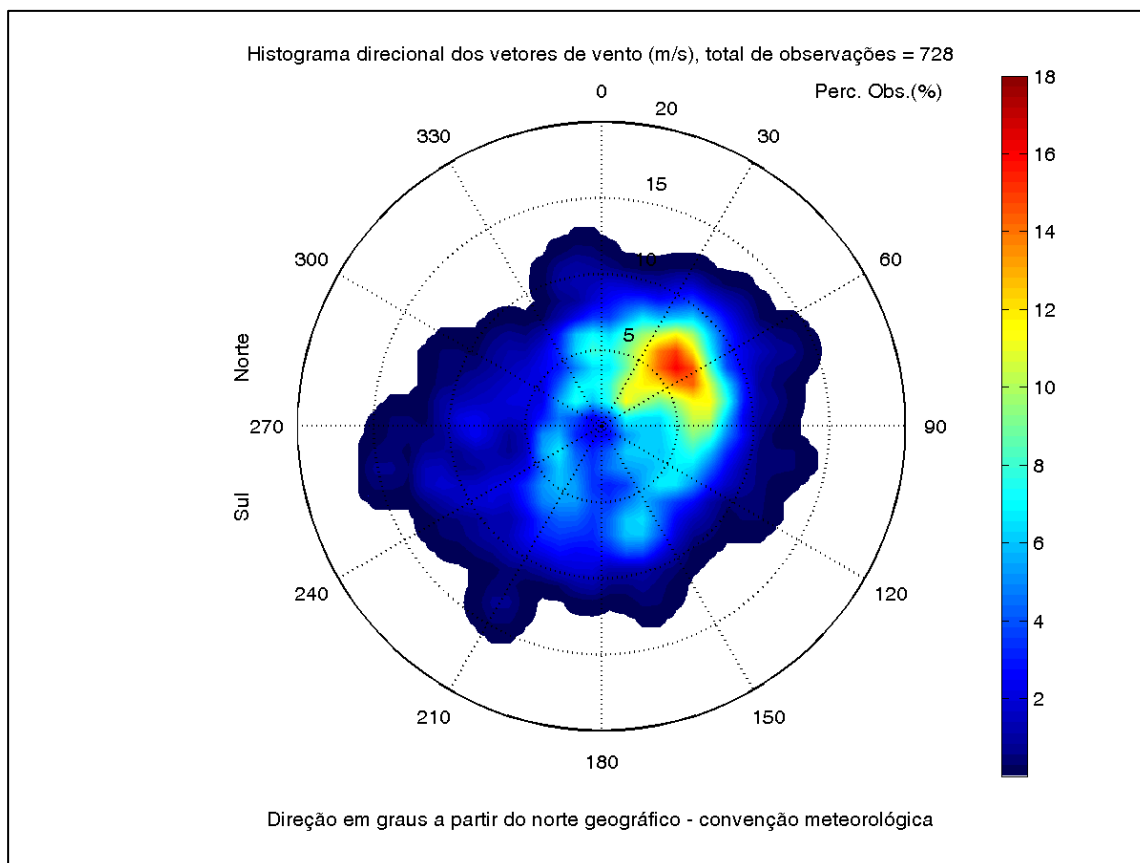
As condições típicas de incidência de ventos e de circulação da corrente superficial no ponto de localização da Plataforma de Cação (39°39'15,30"W; 19°05'46,46"S) foram avaliadas através de histogramas direcionais semestrais dos dados de vento e corrente, conforme apresentado, a seguir.

A base de ventos utilizada foi a Reanálise II do NCEP, com dados extraídos sobre o ponto de coordenadas 39,4°W e 20,0°S. Os dados de corrente foram extraídos dos resultados do modelo HYCOM base REMO para o ponto de coordenadas 39,4°W e 19,5°S. Os dados de vento e corrente foram analisados ao longo do ano de 2005

As Figuras C-1 e C-2 apresentam os histogramas direcionais para os meses de janeiro a junho e julho a dezembro, respectivamente, dos dados de vento para o ano de 2005. A direção apresentada refere-se ao norte geográfico e segue a convenção meteorológica. Os círculos concêntricos indicam a intensidade do vento (m/s) e a escala de cores representa a frequência de incidência (%). As Tabelas C-1 e C-2 apresentam os diagramas de ocorrência conjunta para os mesmos conjuntos de dados.

As análises demonstraram predominância de ventos de leste-nordeste no ponto de interesse, influenciados pela Alta Subtropical do Atlântico Sul (ASAS) para ambos os semestres.

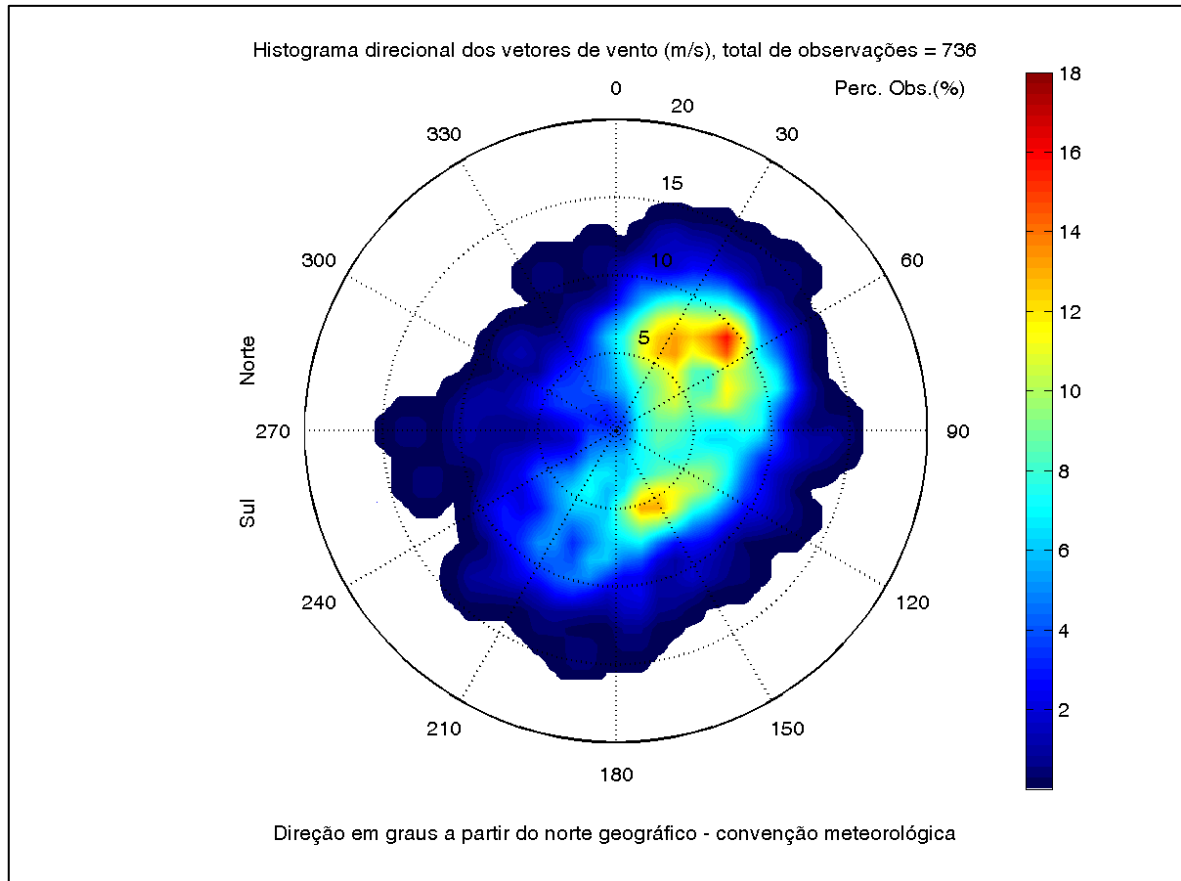
Ventos intensos de direções nordeste ocorreram com maior frequência e intensidade entre os meses de janeiro a junho. No período de julho a dezembro, é possível observar que as maiores frequências do vento foram de leste. Ventos de sul-sudeste associados à passagem de sistemas frontais ocorreram no mesmo período com velocidades entre 5-10 m/s. A intensidade média dos ventos variou ao longo do ano entre 4,1 m/s e 7,8 m/s e a máxima intensidade de 14,5 m/s foi atingida no primeiro semestre.



**Figura C-1** - Histograma direcional dos vetores de vento para os meses de janeiro a junho de 2005, no ponto de coordenadas 39,4°W e 20,0°S.

**Tabela C-1** - Diagrama de ocorrência conjunta de intensidade (m/s) e direção do vento para os meses de janeiro a junho de 2005, no ponto de coordenadas 39,4°W e 20,0°S.

| Veloc. (m/s)        | N   | NNE  | NE   | ENE  | E    | ESE  | SE  | SSE  | S    | SSW  | SW  | WSW  | W    | WNW  | NW  | NNW | Total | Perc. | Dir. Méd. |
|---------------------|-----|------|------|------|------|------|-----|------|------|------|-----|------|------|------|-----|-----|-------|-------|-----------|
| 0,0 - 3,0           | 3   | 15   | 6    | 8    | 4    | 7    | 3   | 6    | 3    | 4    | 5   | 4    | 4    | 5    | 4   | 10  | 91    | 12,3  | 4165      |
| 3,0 - 6,0           | 21  | 27   | 31   | 19   | 13   | 16   | 15  | 11   | 10   | 11   | 11  | 12   | 4    | 9    | 7   | 16  | 233   | 32,1  | 3822      |
| 6,0 - 9,0           | 13  | 28   | 59   | 48   | 32   | 20   | 14  | 24   | 13   | 17   | 11  | 7    | 7    | 7    | 3   | 5   | 308   | 42,1  | 2961      |
| 9,0 - 12,0          | 4   | 4    | 21   | 11   | 9    | 3    | 1   | 4    | 4    | 4    | 5   | 9    | 6    | 1    | 1   | 1   | 88    | 11,7  | 4072      |
| 12,0 - 15,0         | 0   | 0    | 0    | 2    | 0    | 0    | 0   | 0    | 0    | 2    | 0   | 2    | 1    | 0    | 0   | 0   | 7     | 0,7   | 1330      |
| <b>Total</b>        | 41  | 74   | 117  | 88   | 58   | 46   | 33  | 45   | 30   | 38   | 32  | 34   | 22   | 22   | 15  | 32  | 727   |       |           |
| <b>Porc.</b>        | 5,6 | 10,2 | 16,1 | 12,1 | 8    | 6,3  | 4,5 | 6,2  | 4,1  | 5,2  | 4,4 | 4,7  | 3    | 3    | 2,1 | 4,4 |       |       |           |
| <b>Vel. Méd.</b>    | 5,8 | 5,5  | 6,7  | 6,8  | 6,6  | 5,6  | 5,7 | 6,2  | 6,2  | 6,5  | 5,8 | 6,7  | 6,8  | 5,1  | 4,8 | 4,5 |       |       |           |
| <b>Vel. Máx.</b>    | 11  | 10,1 | 11,3 | 13,6 | 11,9 | 10,9 | 9,2 | 11,4 | 10,4 | 13,7 | 11  | 14,5 | 12,8 | 10,7 | 9,1 | 9,8 |       |       |           |
| <b>Perct. (0,9)</b> | 8,9 | 8,7  | 9,6  | 9,7  | 9,1  | 8,1  | 8,1 | 8,4  | 9,4  | 9,3  | 9,4 | 11,6 | 10,5 | 8,5  | 8   | 6,8 |       |       |           |

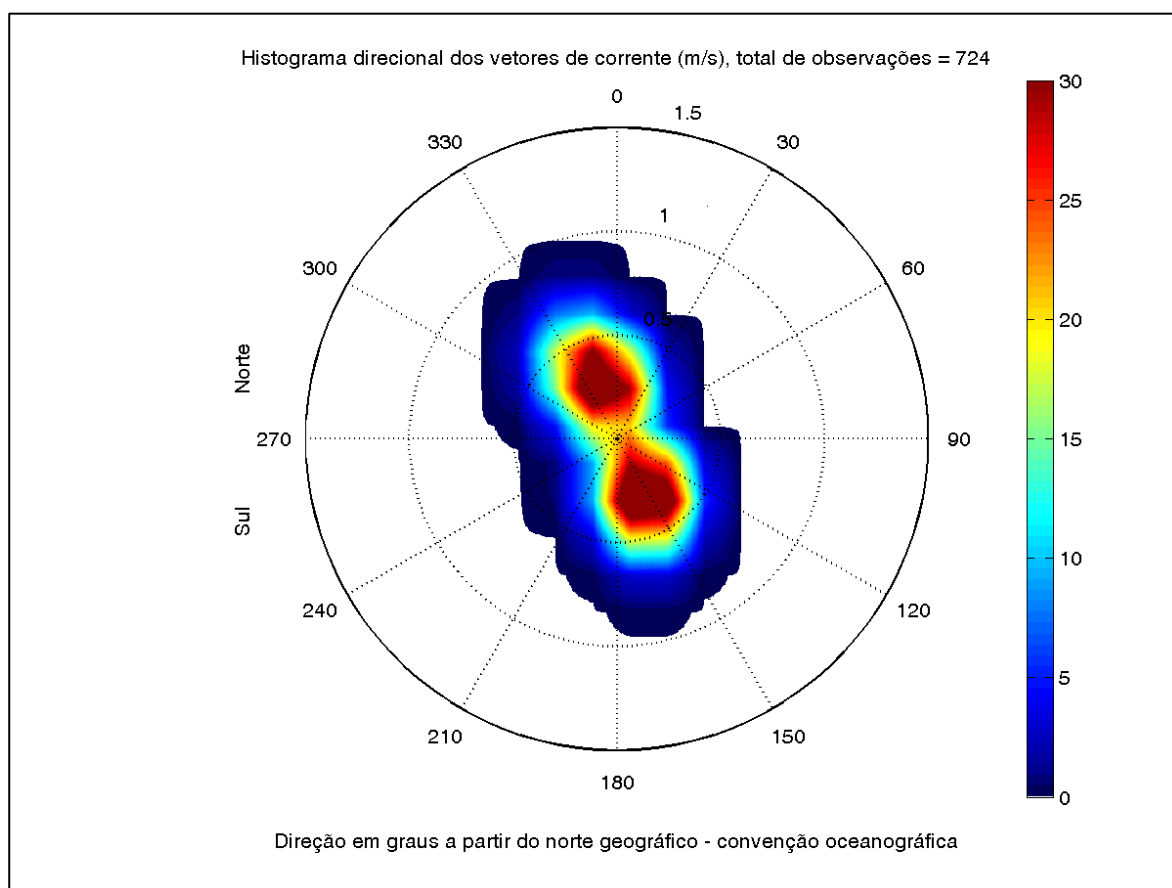


**Figura C-2** - Histograma direcional dos vetores de vento para os meses de julho a dezembro de 2005, no ponto de coordenadas 39,4°W e 20,0°S.

**Tabela C-2** - Diagrama de ocorrência conjunta de intensidade (m/s) e direção do vento para os meses de julho a dezembro de 2005, no ponto de coordenadas 39,4°W e 20,0°S.

| Veloc.(m/s)         | N    | NNE  | NE   | ENE  | E    | ESE  | SE   | SSE | S    | SSW  | SW   | WSW  | W    | WNW | NW  | NNW  | Tot. | Perc. | Dir. Méd. |
|---------------------|------|------|------|------|------|------|------|-----|------|------|------|------|------|-----|-----|------|------|-------|-----------|
| 0,0 - 3,0           | 2    | 5    | 5    | 8    | 6    | 4    | 6    | 5   | 2    | 5    | 3    | 3    | 2    | 5   | 3   | 1    | 65   | 8,7   | 3264      |
| 3,0 - 6,0           | 11   | 22   | 21   | 18   | 12   | 17   | 20   | 24  | 13   | 16   | 6    | 5    | 1    | 8   | 6   | 8    | 208  | 28,4  | 3232      |
| 6,0 - 9,0           | 13   | 35   | 43   | 27   | 26   | 25   | 24   | 14  | 22   | 15   | 11   | 6    | 3    | 2   | 2   | 3    | 271  | 37,2  | 3218      |
| 9,0 - 12,0          | 6    | 15   | 43   | 38   | 13   | 8    | 2    | 5   | 9    | 15   | 8    | 1    | 2    | 0   | 1   | 1    | 167  | 22,8  | 2076      |
| 12,0 - 15,0         | 0    | 6    | 5    | 3    | 3    | 1    | 0    | 0   | 2    | 1    | 2    | 1    | 1    | 0   | 0   | 0    | 25   | 3,4   | 1188      |
| <b>Total</b>        | 32   | 83   | 116  | 94   | 60   | 55   | 52   | 48  | 48   | 52   | 30   | 16   | 9    | 15  | 12  | 13   | 735  |       |           |
| <b>Porc.</b>        | 4,4  | 11,3 | 15,8 | 12,8 | 8,2  | 7,5  | 7,1  | 6,5 | 6,5  | 7,1  | 4,1  | 2,2  | 1,2  | 2   | 1,6 | 1,8  |      |       |           |
| <b>Vel. Méd.</b>    | 6,5  | 7,2  | 8    | 7,8  | 7,3  | 6,7  | 5,7  | 5,9 | 7,3  | 6,8  | 7,2  | 5,8  | 6,7  | 4,1 | 4,7 | 5,2  |      |       |           |
| <b>Vel. Máx.</b>    | 11,1 | 13,4 | 13,7 | 12,6 | 14,1 | 12,2 | 11,7 | 11  | 13,9 | 13,3 | 13   | 12,4 | 12,9 | 8,5 | 9,3 | 11,1 |      |       |           |
| <b>Perct. (0,9)</b> | 9,7  | 11   | 11,1 | 11,4 | 10,9 | 9,9  | 8,3  | 9,5 | 10,7 | 10,6 | 11,4 | 9    | 11,7 | 7,8 | 8,5 | 8,4  |      |       |           |

Para o entendimento do padrão de circulação das correntes de superfície foram elaborados histogramas direcionais semestrais (Figuras C-3 e C-4) e diagramas de ocorrência conjunta (Tabelas C-3 e C-4) análogos aos descritos acima para vento, porém, seguindo a convenção oceanográfica para direção. A maior intensidade de corrente foi de 0,60 m/s e foi registrada em ambos os semestres, que também tiveram as intensidades médias variando entre 0 m/s e 0,3 m/s. É possível observar que ao longo do ano, neste ponto de amostragem ocorre uma bipolarização da intensidade das correntes, com maiores frequências concentradas nas direções SSE e NNW, sendo que a direção NNW se torna menos frequente no segundo semestre.

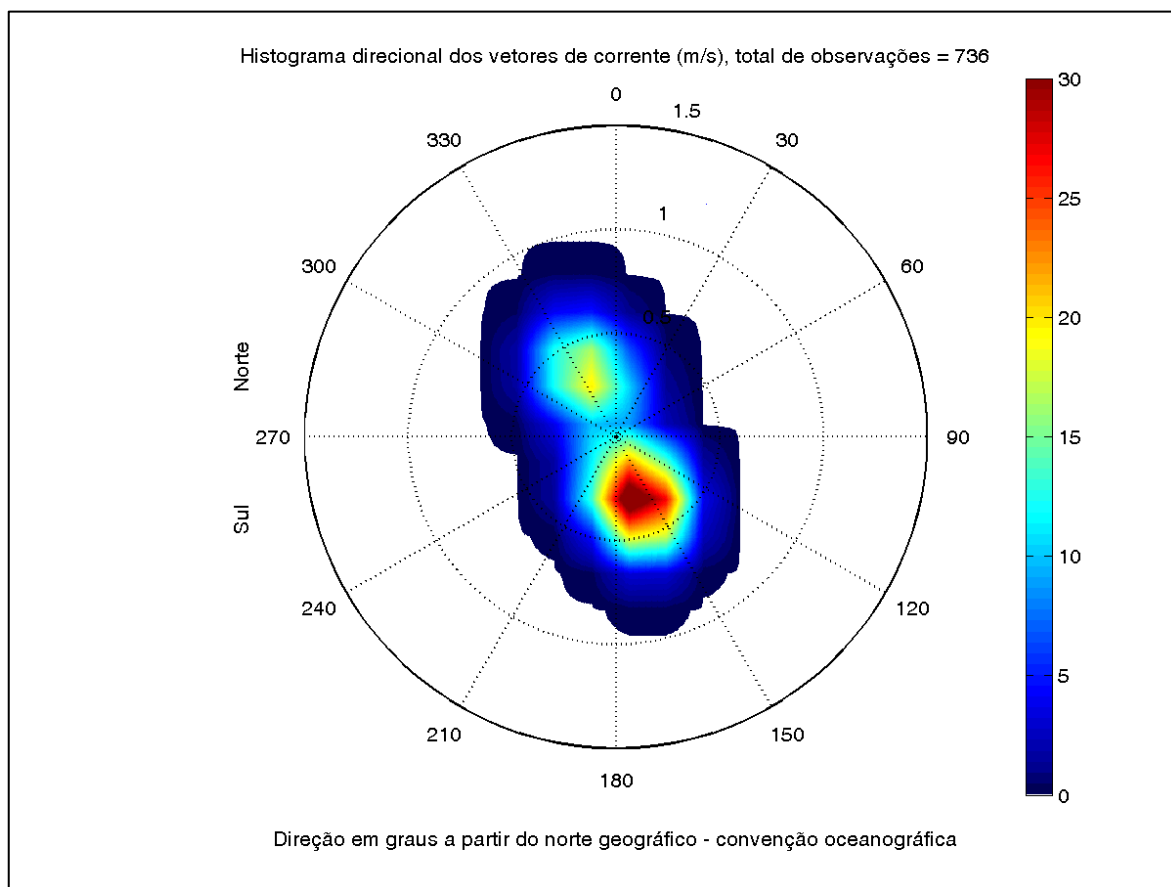


**Figura C-3** - Histograma direcional dos vetores de corrente para os meses de janeiro a junho de 2005, no ponto de coordenadas 39,4°W e 19,5°S.



**Tabela C-3 - Diagrama de ocorrência conjunta de intensidade (m/s) e direção da corrente para os meses de janeiro a junho de 2005, no ponto de coordenadas 39,4°W e 19,5°S.**

| Veloc. (m/s)        | N   | NNE | NE  | ENE | E   | ESE | SE  | SSE | S   | SSW | SW  | WSW | W   | WNW | NW  | NNW  | Tot. | Perc. | Dir. Méd. |
|---------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|-------|-----------|
| 0,0 - 0,1           | 1   | 6   | 2   | 1   | 1   | 4   | 8   | 27  | 17  | 11  | 3   | 5   | 7   | 15  | 16  | 30   | 154  | 21,3  | 260       |
| 0,1 - 0,2           | 7   | 1   | 0   | 0   | 0   | 1   | 4   | 73  | 25  | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 8   | 49   | 168  | 23,2  | 169       |
| 0,2 - 0,3           | 5   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 2   | 86  | 2   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 1   | 104  | 200  | 27,6  | 333       |
| 0,3 - 0,4           | 1   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 67  | 1   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 55   | 124  | 17,1  | 167       |
| 0,4 - 0,5           | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 26  | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 31   | 57   | 7,9   | 340       |
| 0,5 - 0,6           | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 3   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 17   | 20   | 2,8   | 342       |
| <b>Total</b>        | 14  | 7   | 2   | 1   | 1   | 5   | 14  | 282 | 45  | 11  | 3   | 5   | 7   | 15  | 25  | 286  | 723  |       |           |
| <b>Porc.</b>        | 1,9 | 1   | 0,3 | 0,1 | 0,1 | 0,7 | 1,9 | 39  | 6,2 | 1,5 | 0,4 | 0,7 | 1   | 2,1 | 3,5 | 39,6 |      |       |           |
| <b>Vel. Méd.</b>    | 0,2 | 0,1 | 0   | 0   | 0   | 0,1 | 0,1 | 0,3 | 0,1 | 0,1 | 0   | 0   | 0   | 0   | 0,1 | 0,3  |      |       |           |
| <b>Vel. Máx.</b>    | 0,3 | 0,1 | 0,1 | 0   | 0   | 0,1 | 0,3 | 0,6 | 0,3 | 0,1 | 0,1 | 0   | 0,1 | 0,1 | 0,2 | 0,6  |      |       |           |
| <b>Perct. (0,9)</b> | 0,2 | 0,1 | 0   | 0   | 0   | 0,1 | 0,2 | 0,4 | 0,1 | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0,1 | 0,4  |      |       |           |



**Figura C-4 - Histograma direcional dos vetores de corrente para os meses de julho a dezembro de 2005, no ponto de coordenadas 39,4°W e 19,5°S.**

**Tabela C-4 - Diagrama de ocorrência conjunta de intensidade (m/s) e direção da corrente para os meses de julho a dezembro de 2005, no ponto de coordenadas 39,4°W e 19,5°S.**

| Veloc. (m/s)        | N   | NNE | NE | ENE | E | ESE | SE  | SSE  | S    | SSW | SW  | WSW | W   | WNW | NW  | NNW  | Total | Perc. | Dir. Méd. |
|---------------------|-----|-----|----|-----|---|-----|-----|------|------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|-------|-------|-----------|
| 0,0- 0,1            | 3   | 4   | 0  | 1   | 0 | 3   | 2   | 13   | 23   | 18  | 10  | 11  | 14  | 14  | 20  | 15   | 151   | 20,5  | 251       |
| 0,1- 0,2            | 3   | 0   | 0  | 0   | 0 | 0   | 0   | 43   | 37   | 1   | 0   | 0   | 0   | 0   | 31  | 63   | 178   | 24,2  | 279       |
| 0,2- 0,3            | 0   | 0   | 0  | 0   | 0 | 0   | 0   | 77   | 32   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 7   | 63   | 179   | 24,3  | 181       |
| 0,3- 0,4            | 0   | 0   | 0  | 0   | 0 | 0   | 0   | 76   | 8    | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 60   | 144   | 19,6  | 180       |
| 0,4- 0,5            | 0   | 0   | 0  | 0   | 0 | 0   | 0   | 42   | 2    | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 28   | 72    | 9,8   | 175       |
| 0,5- 0,6            | 0   | 0   | 0  | 0   | 0 | 0   | 0   | 5    | 0    | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 5    | 10    | 1,4   | 243       |
| <b>Total</b>        | 6   | 4   | 0  | 1   | 0 | 3   | 2   | 256  | 102  | 19  | 10  | 11  | 14  | 14  | 58  | 234  | 734   |       |           |
| <b>Porc.</b>        | 0,8 | 0,5 | 0  | 0,1 | 0 | 0,4 | 0,3 | 34,9 | 13,9 | 2,6 | 1,4 | 1,5 | 1,9 | 1,9 | 7,9 | 31,9 |       |       |           |
| <b>Vel. Méd.</b>    | 0,1 | 0,1 | 0  | 0   | 0 | 0   | 0   | 0,3  | 0,2  | 0,1 | 0   | 0   | 0   | 0,1 | 0,1 | 0,3  |       |       |           |
| <b>Vel. Máx.</b>    | 0,2 | 0,1 | 0  | 0   | 0 | 0   | 0   | 0,6  | 0,5  | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,3 | 0,6  |       |       |           |
| <b>Perct. (0,9)</b> | 0,1 | 0   | 0  | 0   | 0 | 0   | 0   | 0,4  | 0,2  | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0,2 | 0,4  |       |       |           |

## ***ANEXO D – JUSTIFICATIVA DO NÚMERO DE SIMULAÇÕES PARA OS CENÁRIOS PROBABILÍSTICOS***

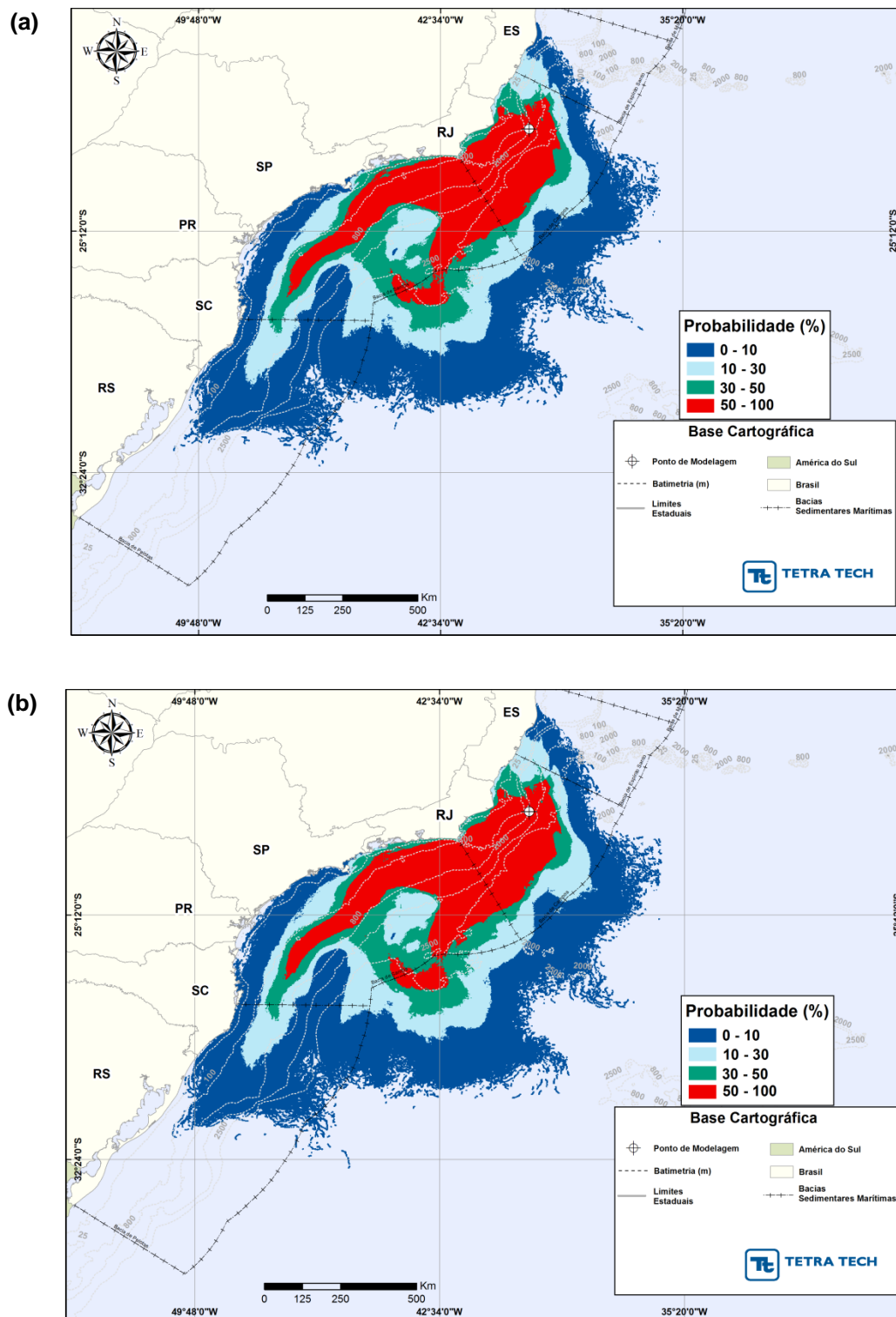
Para que se pudesse incorporar a variabilidade das forçantes ambientais, foi realizada uma série de 1.200 simulações determinísticas para cenários probabilísticos de pior caso na Bacia de Campos.

Através de testes realizados para a Bacia de Santos, considerando 1.000 e 1.200 simulações, verificou-se a quantidade de simulações suficientes para incorporar as variabilidades das forçantes oceanográficas e meteorológicas da área de estudo, considerando a melhor solução de compromisso entre os recursos computacionais disponíveis, o tempo para execução do trabalho e a qualidade dos resultados.

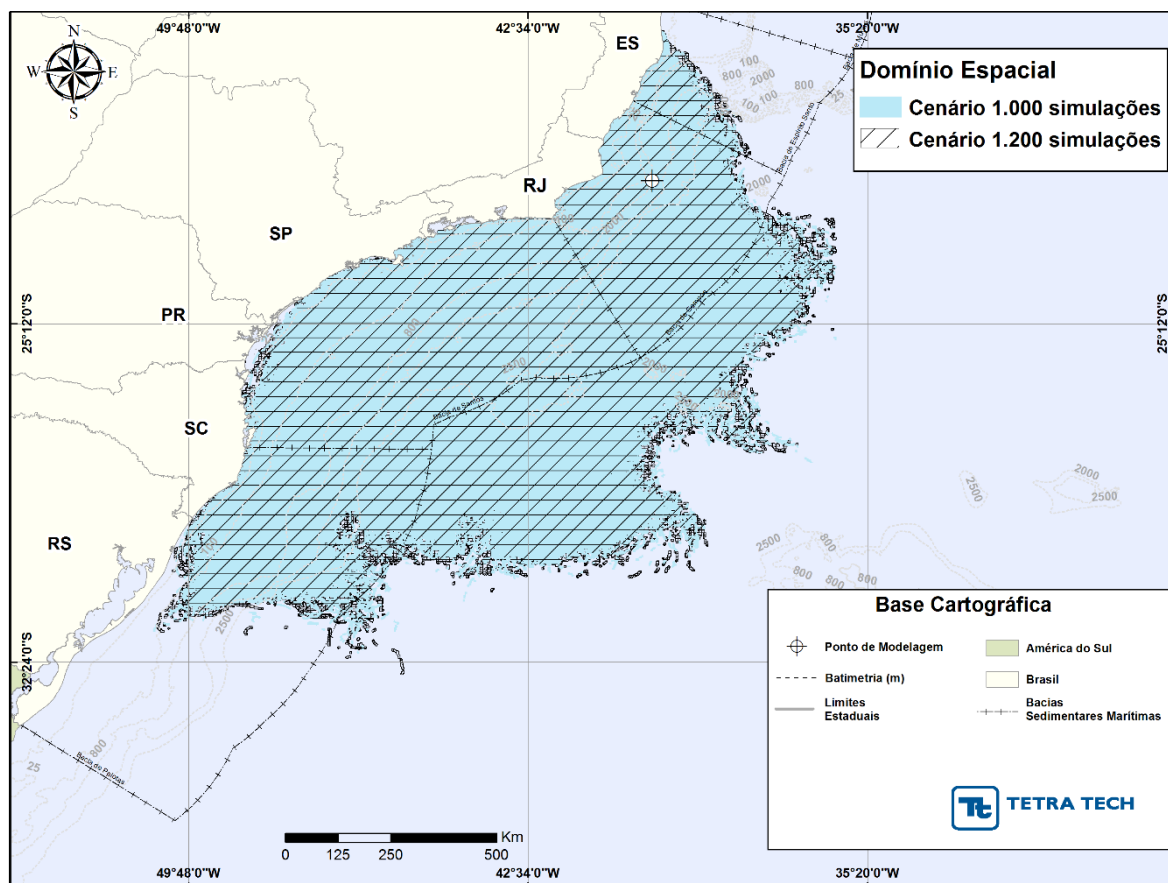
Os resultados dos testes são apresentados, a seguir, em forma de tabela e de figuras ilustrativas, sendo possível observar diferenças pouco significativas entre os resultados de número de simulações testadas.

A partir da Figura D-1 a Figura D-4 são apresentadas uma comparação dos resultados entre os números de simulações considerando as probabilidades distribuídas em 4 classes (0-10%, 10-30%, 30-50% e 50-100%) e a sobreposição das áreas de abrangência da mancha do óleo, por período. Segundo os resultados, as diferenças são poucas significativas levando em conta o nível de similaridade da área total de abrangência da mancha do óleo e também dos contornos de probabilidade entre os números de simulações testadas, em ambos os períodos.

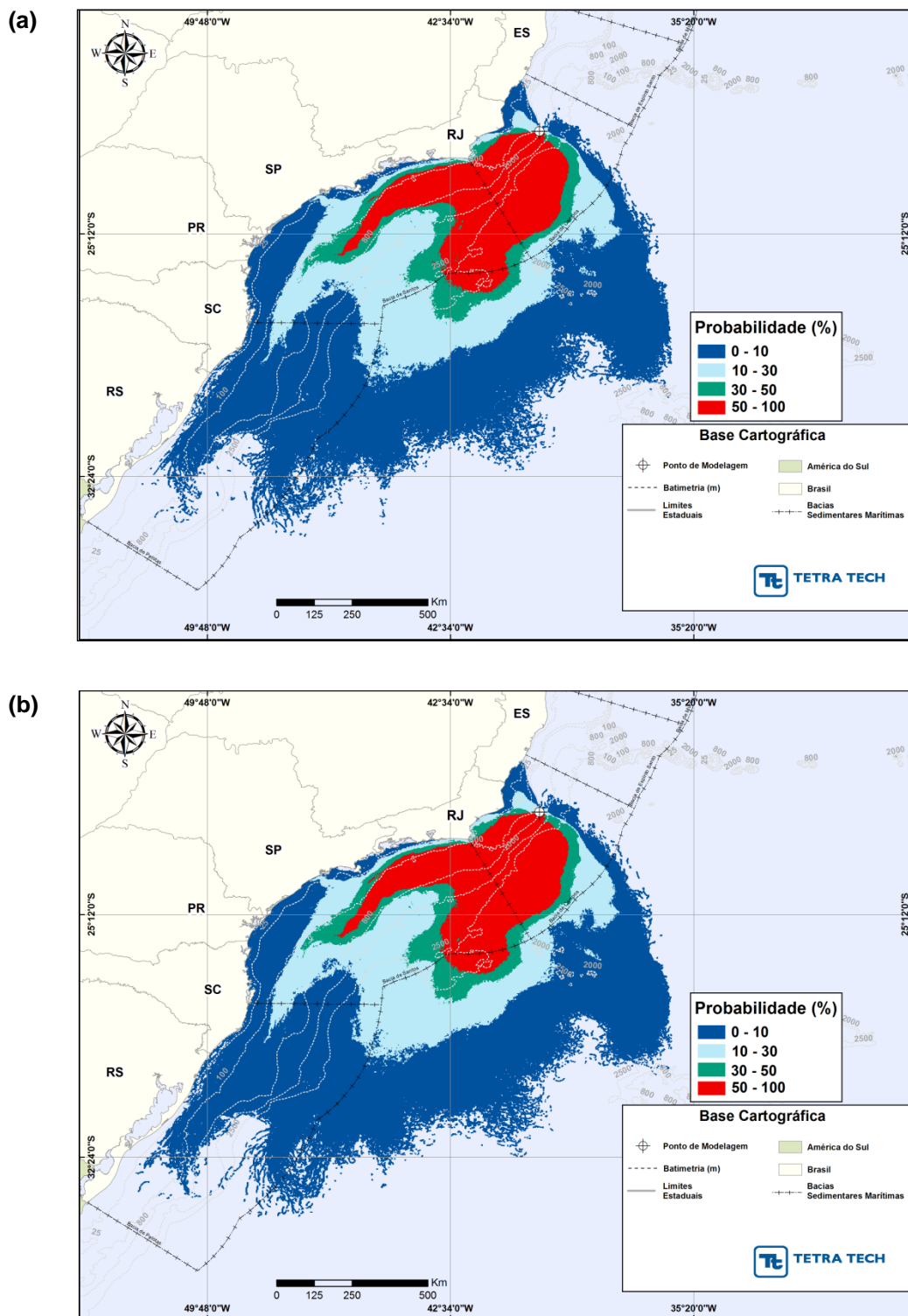
Mesmo com a similaridade entre 1.000 e 1.200 simulações, optou-se por adotar 1.200 simulações da modelagem realizada, como uma abordagem conservadora.



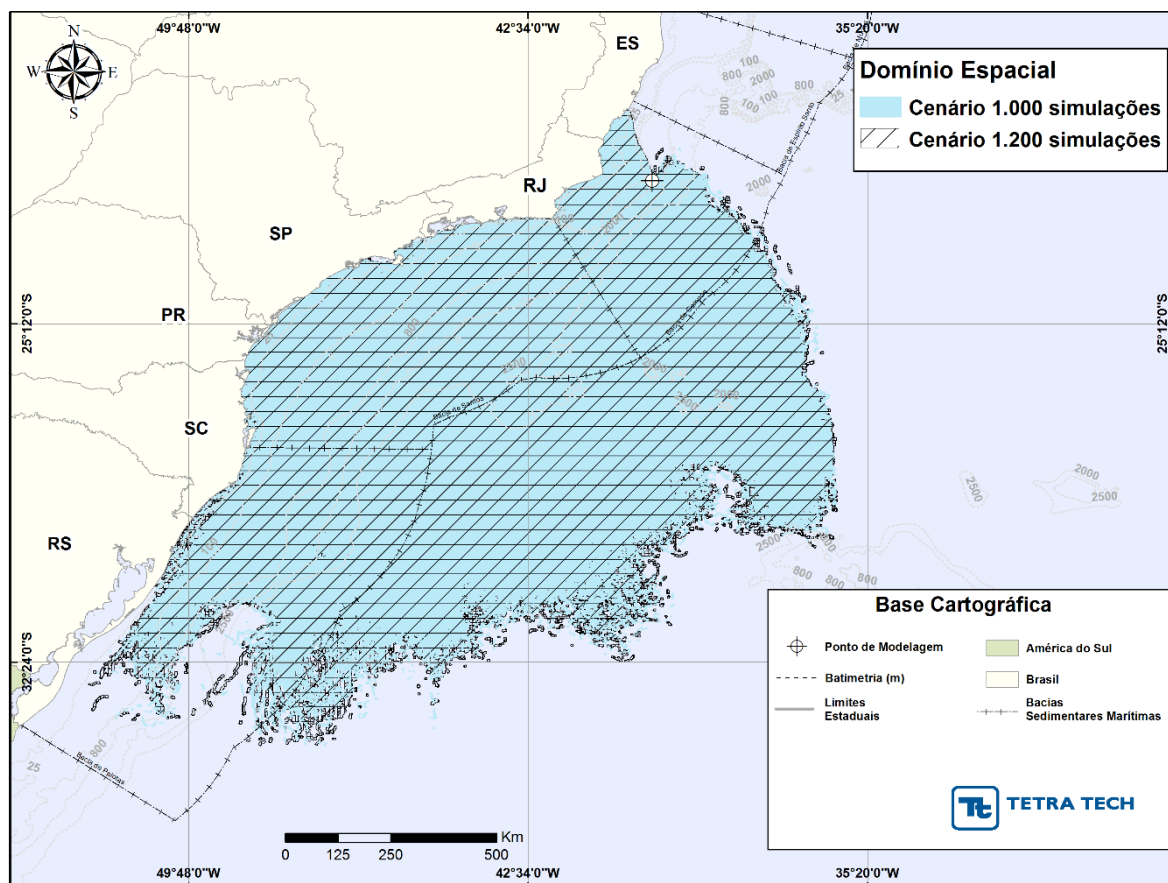
**Figura D-1** - Resultados dos testes com derrames de pior caso ponto na Bacia de Santos, durante o período de janeiro a junho, considerando 4 classes de probabilidade para: (a) 1.000 simulações e (b) 1.200 simulações.



**Figura D-2** - Resultados dos testes com derrames de pior caso ponto na Bacia de Santos, durante o período de janeiro a junho, considerando 1.000 simulações (área em azul claro) e 1.200 simulações (área hachurada), além da área de abrangência.



**Figura D-3 - Resultados dos testes com derrames de pior caso na Bacia de Santos, durante o julho a dezembro, considerando 4 classes de probabilidade para:**  
(a) 1.000 simulações e (b) 1.200 simulações.



**Figura D-4** - Resultados dos testes com derrames de pior caso na Bacia de Santos, durante julho a dezembro, considerando 1.000 simulações (área em azul claro) e 1.200 simulações (área hachurada), além da área de abrangência.





---

## ***ANEXO II.5.3.1-1\_EQUIPAMENTOS E MATERIAIS DE RESPOSTA***

Neste anexo está apresentada a informação referente aos equipamentos e materiais de resposta.



## ***I – Equipamentos para contenção e recolhimento de óleo a bordo das unidades marítimas***

A bordo da Unidade Marítima existem equipamentos e materiais de resposta compondo o KIT SOPEP, conforme definido na Convenção Internacional para Prevenção da Poluição Causada Por Navios – MARPOL 73/78, promulgada no Brasil por meio do Decreto 2.508, de 04/03/98. Este material destina-se à utilização em incidentes a bordo das Unidades Marítimas. A mobilização do kit SOPEP é imediata. As Tabelas de I-1 a I-2 apresentam a relação e o quantitativo dos Kits SOPEP existentes nas Unidades Marítimas.

***Tabela I-1 - Kit para derramamento de óleo - PCA-2***

| Qtd | Unidade | Descrição                       |
|-----|---------|---------------------------------|
| 2   | un      | Balde plástico                  |
| 5   | un      | Travesseiros Absorvente         |
| 2   | par     | Botas de borracha tamanho 44    |
| 2   | par     | Luvas de borracha 2             |
| 2   | un      | Macacão de PVC tamanho EG       |
| 2   | un      | Máscara com dois filtros        |
| 2   | un      | Pá de plástico                  |
| 50  | Kg      | Absorvente orgânico             |
| 15  | un      | Sacos plásticos                 |
| 2   | un      | Esfregão com cabo de madeira    |
| 2   | un      | Rodo com cabo de madeira        |
| 10  | Kg      | Toalha industria/trapo colorido |

***Tabela I-2 - Kit para derramamento de óleo - PCA-3***

| Qtd | Unidade | Descrição                       |
|-----|---------|---------------------------------|
| 2   | un      | Balde plástico                  |
| 5   | un      | Travesseiros Absorvente         |
| 2   | par     | Botas de borracha tamanho 44    |
| 2   | par     | Luvas de borracha 2             |
| 2   | un      | Macacão de PVC tamanho EG       |
| 2   | un      | Máscara com dois filtros        |
| 2   | un      | Pá de plástico                  |
| 50  | Kg      | Absorvente orgânico             |
| 15  | un      | Sacos plásticos                 |
| 2   | un      | Esfregão com cabo de madeira    |
| 2   | un      | Rodo com cabo de madeira        |
| 10  | Kg      | Toalha industria/trapo colorido |

Os Equipamentos e materiais de resposta para incidentes da Unidade Marítima P-59 estão relacionados no PEI de P-59 para a atividade de desativação das Plataformas de Cação.

## ***II – Equipamentos e materiais de resposta para incidentes que ultrapassem os limites da Unidade Marítima***

### ***II .1 Equipamentos e materiais necessários e disponíveis para resposta a incidentes de poluição por óleo no CRE Base 61.***

***Tabela II.1-1 – Recursos do CRE Base 61***

| Recursos                                     | Unidade | Quantidade | Descrição  |
|--|---------|------------|--|
| Barreiras de Contenção e Proteção/acessórios |         |            |  |
| Barreira de interface (shore boom)           | m       | 250        |  |
| Barreira MINI BOOM peças de 15m              | m       | 540        | Saia de aproximadamente 20 cm para contenção em águas calmas (rio/lago). |
| Barreira absorvente                          | m       | 2760       |  |
| Âncoras                                      | un      | 10         |  |
| Cabos  | m       | 200        |  |
| Limpeza de Praia                             |         |            |  |
| Carrinho de Mão                              | un      | 08         |  |
| Rastelo de Metal                             | un      | 10,00      |  |
| Rastelo fino                                 | un      | 16,00      |  |
| Rastelo plástico                             | un      | 4,00       |  |
| Pá de bico                                   | un      | 5,00       |  |
| Pás plásticas                                | un      | 2,00       |  |
| Peneira                                      | un      | 11         |  |
| Balde  | un      | 04         |  |
| Big Bags                                     | un      | 140        |  |
| Armazenamento Temporário                     |         |            |  |
| Tanque marítimo 10 m <sup>3</sup>            | un      | 3          |  |
| Carro Sugador 15 m <sup>3</sup>              | un      | 6          |  |
| Recolhimento de Óleo                         |         |            |  |
| Recolhedor de óleo SKIM PACK                 | un      | 2          | Vazão de 30m <sup>3</sup> /h   |

**II.2 - Equipamentos e materiais disponíveis para resposta a incidentes de poluição por óleo disponíveis nos CDAs.****Tabela II.2-1 – Recursos dos Centros de Defesa Ambiental**

| RECURSOS   |     | BAV<br>AJU | BAV<br>BEL | CDA<br>CE | BAV<br>SAN | BAV<br>SSE | BAV<br>IMB | BAV<br>UBE | CDA<br>AM | CDA<br>BC | CDA<br>BA | CDA<br>CO | CDA<br>ES | CDA<br>MA | CDA<br>PE | CDA<br>RJ | CDA<br>SP | CDA<br>SUL | CDA<br>RN |
|--|-----|------------|------------|-----------|------------|------------|------------|------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|------------|-----------|
| <b>Absorvedores de óleo</b>                          |     |            |            |           |            |            |            |            |           |           |           |           |           |           |           |           |           |            |           |
| Barreira absorvente 8"                               | m   | -          | 5800       | 8200      | 2450       | 3200       | 4200       | 1350       | 4850      | 6400      | 3200      | 6400      | 4800      | 3300      | 850       | 5500      | 10800     | 15300      | 6750      |
| Barreira absorvente oceânica                         | m   | -          | -          | 100       | -          | -          | -          | -          | -         | -         | -         | -         | -         | 400       | -         | -         | -         | -          | -         |
| Biorremediador                                       | kg  | 110        | 700        | 2300      | 600        | -          | 1000       | 1500       | 3000      | 2700      | 2300      | 6500      | 280       | 800       | -         | 6300      | 7000      | 2000       | 2000      |
| <b>Barreiras de contenção e proteção/ acessórios</b> |     |            |            |           |            |            |            |            |           |           |           |           |           |           |           |           |           |            |           |
| Barreira de Contenção Inshore 9"                     | m   | 75         | 1600       | 1800      | 425        | -          | 800        | 3500       | 385       | 600       | 1500      | 1800      | 2300      | 800       | -         | 2000      | 3000      | 3300       | -         |
| Barreira de Contenção Inshore 12"                    | m   | 200        | 675        | 545       | 350        | 1000       | 330        | 100        | -         | -         | 1500      | 500       | 75        | 1800      | 300       | 650       | 2600      | -          | -         |
| Barreira de Contenção Inshore 15"                    | m   | -          | 1200       | 1100      | 525        | 1800       | 300        | 650        | -         | 2400      | 800       | -         | 1500      | 640       | -         | 3200      | 785       | 3500       | 1200      |
| Barreira de Contenção para Zonas Espalhadas          | m   | 900        | -          | 900       | 20         | 165        | 275        | -          | -         | 1800      | 1000      | -         | 1000      | 200       | -         | 1500      | 4500      | 1500       | 780       |
| Barra de reboque                                     | un. | 6          | 40         | 50        | 15         | 40         | 30         | 14         | 100       | 25        | 80        | 30        | 40        | 20        | -         | 150       | 200       | 70         | 40        |
| Insuflador de Ar Portátil                            | un. | 3          | 3          | 8         | 2          | 4          | 8          | 3          | 4         | 10        | 4         | 4         | 4         | 3         | 1         | 3         | 4         | 6          | 3         |
| Âncora para Fundeio de Barreiras 5 kg                | un. | -          | 4          | -         | -          | -          | -          | -          | -         | -         | 2         | 15        | -         | -         | -         | -         | 1         | -          | -         |
| Âncora para Fundeio de Barreiras 10 kg               | un. | -          | 3          | -         | 1          | -          | 10         | 10         | -         | 40        | 3         | -         | 8         | -         | -         | -         | 5         | -          | -         |
| Âncora para Fundeio de Barreiras 20 kg               | un. | 30         | 30         | 35        | 5          | 5          | -          | 6          | 55        | -         | 25        | 8         | 15)       | 18        | -         | 20        | 30        | 15         | 30        |
| Âncora para Fundeio de Barreiras 30 kg               | un. | -          | -          | -         | 2          | 8          | -          | 2          | 10        | 10        | -         | 10        | 8         | 15        | -         | 30        | 3         | 12         | 15        |

**Tabela II.2-1 – Recursos dos Centros de Defesa Ambiental (continuação)**

| RECURSOS                           |     | BAV<br>AJU | BAV<br>BEL | CDA<br>CE | BAV<br>SAN | BAV<br>SSE | BAV<br>IMB | BAV<br>UBE | CDA<br>AM | CDA<br>BC | CDA<br>BA | CDA<br>CO | CDA<br>ES | CDA<br>MA | CDA<br>PE | CDA<br>RJ | CDA<br>SP | CDA<br>SUL | CDA<br>RN |
|------------------------------------|-----|------------|------------|-----------|------------|------------|------------|------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|------------|-----------|
| Âncora terrestre                   | un. | -          | -          | -         | -          | -          | 6          | -          | -         | -         | -         | -         | 14        | -         | -         | 2         | 6         | -          | -         |
| Bóias de arinque                   | un. | 40         | 16         | 48        | 11         | 13         | 1          | 10         | 12        | 14        | 44        | 4         | 24        | 18        | -         | 34        | 22        | -          | 17        |
| Barreira oceânica                  | un. | 1          | 2          | 1         | -          | -          | -          | -          | -         | 8         | 3         | -         | 1         | 2         | 1         | 2         | 4         | 2          | 2         |
| <b>Limpeza de praia</b>            |     |            |            |           |            |            |            |            |           |           |           |           |           |           |           |           |           |            |           |
| Kit de limpeza de praia            | un. | 10         | 10         | 10        | 20         | 20         | 10         | -          | 20        | 30        | 30        | 30        | 18        | 30        | -         | 25        | 40        | 20         | 15        |
| <b>Armazenamento temporário</b>    |     |            |            |           |            |            |            |            |           |           |           |           |           |           |           |           |           |            |           |
| Tanque terrestre 15 m <sup>3</sup> | un. | 3          | -          | 5         | -          | -          | -          | -          | -         | -         | 5         | 8         | -         | 1         | 3         | 10        | 10        | 7          | 10        |
| Tanque terrestre 13m <sup>3</sup>  | un. | -          | -          | -         | 1          | 3          | -          | -          | 6         | 10        | 3         | 15        | 4         | -         | -         | 10        | 12        | -          | -         |
| Tanque terrestre 10 m <sup>3</sup> | un. | -          | -          | 3         | 1          | 2          | -          | -          | 10        | 6         | -         | 10        | 10        | -         | -         | 14        | 18        | 1          | -         |
| Tanque terrestre 5 m <sup>3</sup>  | un. | -          | -          | 4         | -          | 2          | 8          | 8          | -         | -         | 6         | -         | -         | 5         | -         | -         | 14        | 1          | -         |
| Tanque marítimo 15 m <sup>3</sup>  | un. | -          | 5          | 8         | 1          | 3          | 1          | -          | -         | 8         | 6         | -         | -         | 10        | 3         | 15        | 7         | 8          | 6         |
| Tanque marítimo 10 m <sup>3</sup>  | un. | -          | -          | 4         | -          | -          | 8          | -          | -         | 5         | -         | -         | -         | -         | -         | -         | -         | -          | -         |
| Tanque marítimo 5 m <sup>3</sup>   | un. | 5          | -          | 1         | 2          | 3          | 8          | 5          | 10        | 6         | 5         | 5         | 10        | -         | 1         | 15        | 8         | 3          | 4         |

**Tabela II.2-1 – Recursos dos Centros de Defesa Ambiental (continuação)**

| RECURSOS                                       |     | BAV<br>AJU | BAV<br>BEL | CDA<br>CE | BAV<br>SAN | BAV<br>SSE | BAV<br>IMB | BAV<br>UBE | CDA<br>AM | CDA<br>BC | CDA<br>BA | CDA<br>CO | CDA<br>ES | CDA<br>MA | CDA<br>PE | CDA<br>RJ | CDA<br>SP | CDA<br>SUL | CDA<br>RN |
|--|-----|------------|------------|-----------|------------|------------|------------|------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|------------|-----------|
| Recolhimento de óleo                           |     |            |            |           |            |            |            |            |           |           |           |           |           |           |           |           |           |            |           |
| Recolhedor Vertedouro Completo Inshore 12m3/h  | un. | 5          | -          | -         | 1          | 1          | 4          | -          | -         | 6         | 5         | -         | 2         | 6         | -         | 3         | 3         | 6          | 8         |
| Recolhedor vertedouro completo Offshore        | un. | -          | -          | -         | -          | -          | 1          | -          | -         | 2         | 3         | -         | 4         | -         | -         | 3         | 1         | 4          | -         |
| Recolhedor Óleo-fílico Completo Inshore 30m3/h | un. | 1          | -          | 1         | -          | -          | -          | -          | -         | -         | -         | -         | 1         | -         | 1         | -         | -         | 1          | 2         |
| Sistema de recolhimento HVSS                   | un. | 1          | -          | -         | -          | -          | -          | -          | -         | 2         | -         | -         | 1         | -         | -         | 2         | 3         | 1          | -         |
| Moto Bombas de Transferências Portatéis 32m3/h | un. | 4          | 4          | -         | 5          | 1          | 1          | 4          | 5         | 7         | 7         | 4         | 7         | 7         | 2         | 8         | 5         | 5          | 8         |
| Moto Bombas de Transferências Portatéis 62m3/h | un. | -          | 1          | -         | 1          | 1          | 1          | 1          | -         | 4         | 1         | 4         | 4         | 3         | -         | 7         | 6         | 3          | 1         |

Os equipamentos listados são parte dos recursos corporativos e de uso compartilhado da Petrobras, disponíveis no sistema de CDA/BAV (Centros de Defesa Ambiental/Base Avançada). Trata-se de um inventário dinâmico, e 60% destes recursos podem ser mobilizados para qualquer localidade. Os tempos de mobilizações e deslocamentos variam conforme o modal utilizado, a quantidade, a origem e o destino de onde será demandado o recurso até o local da ocorrência, bem como a sua disponibilidade em cada um dos CDA.

A seguir estão apresentados os tempos estimados para o deslocamento de recursos entre as instalações do sistema CDA e o CDA-ES (Serra/ES).

**Tabela II.2-2 – Tempos de mobilização do sistema CDA até o CDA-ES.**

| CDA ES | Tempos de Resposta  |              |                     |             |                     |             |                     |             |                      |              |                      |             |                    |              |                     |             |
|--------|---------------------|--------------|---------------------|-------------|---------------------|-------------|---------------------|-------------|----------------------|--------------|----------------------|-------------|--------------------|--------------|---------------------|-------------|
|        | CDA AM<br>(6015 km) |              | CDA CE<br>(2155 km) |             | BAV SAN<br>(994 km) |             | BAV SSE<br>(910 km) |             | BAV IMB<br>(1935 km) |              | BAV UBE<br>(1036 km) |             | CDA BC<br>(364 km) |              | CDA BA<br>(1108 km) |             |
|        | Rodoviário          | Aéreo        | Rodoviário          | Aéreo       | Rodoviário          | Aéreo       | Rodoviário          | Aéreo       | Rodoviário           | Aéreo        | Rodoviário           | Aéreo       | Rodoviário         | Aéreo        | Rodoviário          | Aéreo       |
|        | 9/12 dias           | 96h/<br>120h | 60h/<br>75h         | 72h/<br>96h | 28h/<br>38h         | 72h/<br>96h | 25h/<br>33h         | 72h/<br>96h | 52h/<br>68h          | 96h/<br>120h | 30h/<br>38h          | 72h/<br>96h | 12h/<br>16h        | 96h/<br>120h | 30h/<br>40h         | 72h/<br>96h |

| CDA ES | Tempos de Resposta  |               |                      |               |                     |              |                    |             |                    |             |                      |               |                     |               |                      |              |
|--------|---------------------|---------------|----------------------|---------------|---------------------|--------------|--------------------|-------------|--------------------|-------------|----------------------|---------------|---------------------|---------------|----------------------|--------------|
|        | CDA CO<br>(1408 km) |               | BAV BEL<br>(2974 km) |               | CDA MA<br>(2503 km) |              | CDA RJ<br>(554 km) |             | CDA SP<br>(882 km) |             | CDA SUL<br>(1499 km) |               | CDA RN<br>(2120 km) |               | BAV AJU<br>(1369 km) |              |
|        | Rodoviário          | Aéreo         | Rodoviário           | Aéreo         | Rodoviário          | Aéreo        | Rodoviário         | Aéreo       | Rodoviário         | Aéreo       | Rodoviário           | Aéreo         | Rodoviário          | Aéreo         | Rodoviário           | Aéreo        |
|        | 38h/<br>50h         | 120h/<br>144h | 78h/<br>102h         | 120h/<br>144h | 65h/<br>90h         | 96h/<br>120h | 18h/<br>22h        | 36h/<br>48h | 25h/<br>35h        | 60h/<br>72h | 40h/<br>52h          | 144h/<br>160h | 55h/<br>75h         | 120h/<br>144h | 38h/<br>50h          | 96h/<br>120h |



---

## ***ANEXO II.5.4-1 – PLANO DE PROTEÇÃO À FAUNA E ÁREAS VULNERÁVEIS***

Neste anexo está apresentada a informação referente ao Plano de Proteção à Fauna e Áreas Vulneráveis.



## **MÓDULO I - INTRODUÇÃO**

O presente plano tem por objetivo apresentar de forma integrada os procedimentos e estratégias de resposta para proteção e limpeza da fauna e das áreas vulneráveis a contaminação por óleo originado das atividades de desativação das Plataformas de Cação.

O plano está organizado de forma modular permitindo que os responsáveis pela resposta extraiam somente as fichas que serão utilizadas efetivamente nas operações. Os módulos foram organizados da seguinte forma:

- **Módulo I** – Introdução;
- **Módulo II** – Fichas das Instalações;
- **Módulo III** – Mapas Táticos e Estratégicos de Resposta para Áreas Vulneráveis;
- **Módulo IV** – Procedimentos Genéricos para a Resposta em Áreas Sensíveis
- **Módulo V** – Procedimentos Genéricos para Atendimento à Fauna Vulnerável

O “**Módulo II – Fichas das Instalações**” apresenta as principais características operacionais das instalações a serem utilizadas para a resposta, tais como centros de recursos, centros de reabilitação de fauna, etc. Cada uma destas fichas apresentará a localização, os telefones de contato, regime de funcionamento, capacidade de resposta, recursos humanos e materiais disponíveis etc.

O “**Módulo III – Mapas Estratégicos e Táticos de Resposta para Áreas Vulneráveis**” apresenta as informações mais importantes para a organização da resposta na forma de mapas e de tabelas para todas as áreas em que exista probabilidade de chegada de óleo maior que 30%. Para todas estas áreas são apresentados **Mapas Estratégicos**, em menor escala, indicando os tempos estimados de chegada dos recursos de resposta, a localização das instalações existentes (descritas no Módulo 1), estradas e acessos, Índice de Sensibilidade do Litoral, presença de recursos biológicos (áreas e grupos prioritários), aspectos socioeconômicos e presença de Unidades de Conservação. Adicionalmente, são

apresentadas as Fichas Estratégicas de Resposta de cada área vulnerável. Nestas fichas constam informações sobre a localidade, aspectos físicos e bióticos, aspectos socioeconômicos, potencial uso da área e estratégias de proteção e limpeza.

Nas áreas em que o tempo de chegada do óleo for inferior aos tempos necessários para elaboração de tática específica e deslocamento de recursos; e ocorrer fauna sensível e/ou litoral com ISL maior ou igual a 9, além das informações acima descritas, é apresentado um **mapa** em maior escala (tática ou operacional). Esse mapa tem como objetivo detalhar informações do local e apresentar sugestões para realização das operações de resposta (proteção com barreiras, formações em “U”, locais para coleta, etc.) e para a instalação de estruturas de apoio (posto de comando, área de descontaminação, área de espera, unidade de recepção/estabilização de fauna etc.

Juntamente com estes mapas também é apresentada a medição efetiva dos tempos de deslocamento de recursos, planilhas de recursos biológicos.

O “**Módulo IV - Procedimentos Genéricos para a Resposta em Áreas Sensíveis**” apresenta fichas com procedimentos gerais para proteção e limpeza para cada ecossistema identificado na análise de vulnerabilidade. Apresenta também orientações para a organização da estrutura de resposta em áreas sensíveis.

Finalizando, o “**Módulo V - Procedimentos Genéricos para Atendimento à Fauna Vulnerável**” apresenta fichas específicas para cada grupo faunístico identificado na análise de vulnerabilidade, indicando procedimentos gerais para captura, manejo, afugentamento e descontaminação. Apresenta também orientações para a organização da estrutura de resposta para o atendimento à fauna.

## ***1.1 – Área de Abrangência***

A área de abrangência deste plano inclui toda a região costeira com probabilidade de chegada de óleo maior que 30%, conforme resultados das modelagens de dispersão de óleo das atividades de desativação das Plataformas de Cação. É importante esclarecer que, para a identificação da área de toque supracitada foram considerados os resultados das modelagens realizadas para as

atividades de desativação das Plataformas de Cação. Para definição dos tempos e probabilidades de toque por município, foram utilizados os menores e os maiores valores, respectivamente, sempre considerando a comparação entre resultados obtidos nas modelagens.

A Tabela I.1-1 apresenta a listagem de locais que atendem a este critério.

***Tabela I.1-1 – Listagem de locais com probabilidade de chegada do óleo acima de 30% e seus respectivos tempos mínimos de toque de óleo na costa.***

| Estado | Localidade | Período de Janeiro a Junho |                  | Período de Julho a Dezembro |                  |
|--------|------------|----------------------------|------------------|-----------------------------|------------------|
|        |            | Probabilidade (%)          | Tempo Mínimo (h) | Probabilidade (%)           | Tempo Mínimo (h) |
| ES     | Linhares   | 59,8                       | 12               | 83,3                        | 8                |
|        | São Mateus | 53,8                       | 11               | 48,3                        | 9                |



## MÓDULO II – FICHAS DAS INSTALAÇÕES

Neste módulo são apresentadas as fichas das instalações disponíveis para o atendimento a fauna e para a proteção e limpeza de áreas vulneráveis.

### II.1 - Instalações de Proteção de Áreas Vulneráveis

As instalações utilizadas para a proteção de áreas vulneráveis são aquelas do sistema CDA, os Centros de Defesa Ambiental (CDA) e os Centros de Reposta a Emergências (CRE).

O CRE é uma instalação dimensionada e posicionada para atuação como recurso de primeira resposta, de forma agilizar as ações de resposta em caso de emergências com vazamento de óleo.

O CRE conta com recursos em prontidão que, uma vez mobilizados, tem autonomia e capacidade para execução das táticas pré-estabelecidas e, caso necessário, complementação com recursos externos.

Os Centros de Defesa Ambiental, por sua vez, são instalações estrategicamente posicionadas de modo a complementar os recursos de resposta a emergências de vazamento de óleo das unidades operacionais da Petrobras. Vinculadas aos CDA. Os recursos materiais e humanos disponíveis nos CDA são compartilhados pelas unidades operacionais da Petrobras e são dimensionados de acordo com os riscos existentes em cada região.

As instalações do sistema CDA são utilizadas também como áreas de espera permanentes e podem dar apoio a toda a estrutura de resposta.

A Tabela II.1-1 apresenta as instalações de apoio para proteção de áreas vulneráveis. As tabelas seguintes apresentam as principais características operacionais destas instalações.

**Tabela II.1-1 – Lista de Fichas de Instalação mapeadas.**

| Nome   | Indicação de Uso      | Município  | Estado         |
|--|-----------------------|------------|----------------|
| Centro de Defesa Ambiental do Espírito Santo | Centro de Suprimentos | Serra      | Espírito Santo |
| CRE Base 61                                  | Primeira Resposta     | São Mateus | Espírito Santo |

**Tabela II.1-2 – Informações do Centro de Defesa Ambiental do Espírito Santo.**

|  |  |
|--|--|
| <b>Nome</b>                                      | CDA-ES – Centro de Defesa Ambiental do Espírito Santo                            |
| <b>Indicação de uso</b>                          | Centro de Suprimento   |
| <b>LOCALIZAÇÃO</b>                               |  |
| Endereço:  | Avenida Desembargador Mário da Silva Nunes, 287 – Jardim Limoeiro – Serra – ES.  |
| Coordenadas geográficas (SIRGAS 2000)            | 20°12'42.64"S, 40°15'45.15"O   |
| Ponto de referência:                             | Em frente ao Golaço – Campos de Futebol Society.                                 |
| Acesso a partir da rodovia principal:            | Rodovia Norte Sul.   |
| <b>CONTATO</b>                                   |  |
| Telefones:                                       | (27) 99824-0042  |
| Correio eletrônico:                              | tuliops@petrobras.com.br   |
| <b>RECURSOS MATERIAIS</b>                        | Recursos para proteção e limpeza de áreas vulneráveis descritos no anexo 5.3.1-1 |
| <b>RECURSOS HUMANOS</b>                          |  |
| Pessoal treinado em proteção e limpeza de costa: | 29 pessoas   |

**Tabela II.1-3 – Informações do Centro de Reposta a Emergência Base 61.**

|  |  |
|--|--|
| <b>Nome</b>                                      | CRE Base 61  |
| <b>Indicação de uso</b>                          | Centro de Suprimento   |
| <b>LOCALIZAÇÃO</b>                               |  |
| Endereço:  | Rodovia - Br 101 Norte, km 67,5 - Morada do Ribeirão – São Mateus - ES           |
| Coordenadas geográficas (SIRGAS 2000)            | 18°43'49,987"S, 39° 51'33,983"O  |
| Ponto de referência:                             | Entrada de São Mateus  |
| Acesso a partir da rodovia principal:            | BR 101 – Km 67,5   |
| <b>CONTATO</b>                                   |  |
| Telefones:                                       | (27) 3771-6774   |
| Correio eletrônico:                              | -  |
| <b>RECURSOS MATERIAIS</b>                        | Recursos para proteção e limpeza de áreas vulneráveis descritos no anexo 5.3.1-1 |
| <b>RECURSOS HUMANOS</b>                          |  |
| Pessoal treinado em proteção e limpeza de costa: | 21 pessoas   |



## II.2 - Instituições de Apoio e Instalações de Despetrolização e Reabilitação De Fauna

Para atendimento à emergências envolvendo fauna oleada, a PETROBRAS contará com apoio das Bases Operacionais Institucionais, dos Pontos de Apoio e das Bases de Apoio do Projeto de Monitoramento de Praia do Espírito Santo (PMP-ES) e com o Centro de Recuperação de Animais Marinhos (CRAM) da Universidade Federal do Rio Grande (FURG), os quais preveem a prestação de serviços de despetrolização de fauna, contemplando profissionais em prontidão para atender às necessidades da empresa, sempre que solicitados.

As bases do PMP-ES terão como principal função iniciar as ações de resposta e monitoramento especializado e, em alguns casos, disponibilizar instalações para despetrolização e reabilitação de fauna.

A equipe do CRAM-FURG, por sua vez, auxilia em todos os estágios da resposta apoiando inclusive no gerenciamento das ações com a coordenação e mobilização das equipes e estruturas de apoio em resposta à fauna oleada.

A Tabela II.2-1 apresenta as informações relacionadas à instituições supracitadas.

**Tabela II.2-1 – Instituição para apoio a resposta a fauna**

| Instituição  | Informações  |
|--|--|
| Base CTA Sede, sede da Empresa, Vitória/ES -<br>Base de Apoio do PMP-ES              | Endereço: Av. Saturnino Rangel Mauro, 283, Pontal de Camburi - Vitória/ES<br>Telefone: (27) 3345-4222<br>Equipe Disponível: 02 Coordenadores<br>Tempo de Mobilização: 2 horas<br>Vínculo: Contrato   |
| Base TAMAR Guriri. Guriri, São Mateus/ES<br>Base Operacional Institucional do PMP-ES | Endereço: Praia de Guriri – São Mateus/ES<br>Telefone: (27) 99929-0559 / (27) 99987-9946<br>Equipe Disponível: 02 Monitores<br>Tempo de Mobilização: 2 horas<br>Vínculo: Contrato  |
| Base TAMAR Comboios<br>Base Operacional Institucional do PMP-ES.                     | Endereço: Rua Principal s/n, Distrito de Regência, Linhares/ES<br>Telefone: (27) 99959-7136 / (27) 99943-1988<br>Equipe Disponível: 02 Monitores, 01 Veterinário e 01 Aux. Veterinária<br>Tempo de Mobilização: 2 horas<br>Vínculo: Contrato |

|   |  |
|---|--|
| Ponto de Apoio CTA Pontal do Ipiranga                 | Endereço: Pontal do Ipiranga, Linhares/ES.<br>Telefone: (27) 99832-3640<br>Equipe Disponível: 02 Monitores<br>Tempo de Mobilização: 2 horas<br>Vínculo: Contrato                 |
| Ponto de Apoio CTA Povoação.                          | Endereço: Distrito de Povoação, Linhares/ES.<br>Telefone: (27) 99832-3640<br>Equipe Disponível: 02 Monitores<br>Tempo de Mobilização: 2 horas<br>Vínculo: Contrato               |
| Centro de Recuperação de Animais Marinhos (CRAM-FURG) | Endereço: Rua Heitor Perdigão, 10, no município de Rio Grande/RS<br>Telefone: (53) 3231-3496<br>Equipe Disponível: 06 técnicos<br>Tempo de Mobilização: 24h<br>Vínculo: Contrato |

A quantidade, composição e localização das estruturas utilizadas para atendimento a fauna variam de acordo com vários fatores, como espécies e número de indivíduos a serem tratados, área de atendimento, magnitude do vazamento e tipo de óleo.

Assim sendo, a necessidade da utilização e/ou montagem de instalações de despetrolização e reabilitação de fauna são definidas pelo Supervisor do Grupo de Impacto a Fauna, a saber:

- Centro de Despetrolização de Fauna (CDF):

Estrutura permanente designada para acomodação, limpeza, reabilitação, condicionamento e preparo para soltura de fauna silvestre impactada por óleo.

- Centro de Reabilitação de Fauna (CRF)

Estrutura permanente designada para reabilitação, condicionamento e preparo para soltura de fauna silvestre impactada por óleo. Seu acionamento pode ocorrer como estrutura complementar, quando sua localização é próxima à área de soltura, ou quando é atingida capacidade máxima de atendimento do CDF.

- Unidades de Estabilização de Fauna (UEF)

Estrutura permanente ou temporária, vinculada administrativamente a um CDF, CRF ou CTF, designada para realizar estabilização de fauna silvestre impactada por óleo.

As Unidades de Estabilização inicial são o ponto mais remoto de recepção de animais contaminados, onde serão realizados os primeiros cuidados, até os animais terem as condições necessárias para suportar o transporte até o próximo ponto, que pode ser o Centro de manutenção provisória ou o Centro de Reabilitação de Fauna.

- Unidade de Coleta de Fauna (UCF)

Estrutura temporária básica, vinculada administrativamente a um CDF, CRF ou CTF, designada como ponto focal para recebimento de fauna em áreas com provável concentração de espécimes afetados, oferecendo acomodação a curto prazo, reidratação e tranquilidade aos animais.

- Unidade Móvel de Despetrolização de Fauna (UMF)

Estrutura móvel designada como ponto focal para recebimento de fauna silvestre impactada por óleo. Seu acionamento pode ocorrer como estrutura complementar, subordinada a um CDF, CRF ou CTF, para ampliar a capacidade de resposta ou em áreas com carência de estruturas permanentes para a despetrolização de fauna.

- Base de Equipamentos de Fauna (BEF)

Local de armazenamento de equipamentos ou materiais para proteção à fauna impactada por óleo.

- Centro de manutenção provisória

As unidades de manutenção provisória são montadas quando o Centro de Reabilitação de Fauna dos animais fica distante das Unidades de Estabilização em locais remotos, de preferência estas Unidades devem estar num ponto central em relação às Unidades de Estabilização. O local deve possuir um espaço físico adequado para alojar os animais oriundos das Unidades de Estabilização. Neste ponto os animais receberão os cuidados de estabilização, até se encontrarem em condições de serem transportados até o centro de reabilitação.

- Centro Temporário de Despetrolização de Fauna (CTF):

Estrutura temporária designada para acomodação, limpeza, reabilitação, condicionamento e preparo para soltura de fauna silvestre impactada por óleo.

Seu acionamento pode ocorrer como estrutura complementar, para ampliar a capacidade de resposta ou em áreas com carência de estruturas permanentes para a despetrolização de fauna.

O CTF pode ser montado temporariamente em locais com estrutura adequada para suportar todo o processo de estabilização, limpeza e manutenção dos animais até o momento da liberação dos mesmos para o ambiente natural. Estes locais necessitam de características específicas como disponibilidade de água potável, energia elétrica, área coberta e espaço externo, sempre considerando a possibilidade de extensão da estrutura de acordo com o dimensionamento da emergência. Neste local deve ser alocadas as Unidades Móveis de Reabilitação de Fauna da PETROBRAS, conforme explicado a seguir.

Em casos de emergências de fauna Tier 1, não será necessário a operacionalização de instalações específicas para o atendimento aos animais afetados. A primeira resposta será realizada pelas equipes das bases operacionais e pontos de apoio do PMP-ES, as principais informações relacionadas as estas instalações são apresentadas na tabela II.2-2.

**Tabela II.2-2 – Informações das bases de primeira resposta.**

|   |   |
|---|---|
| Base TAMAR Guriri, São Mateus/ES.                       | Apoio ao monitoramento de praias e atendimento emergencial às aves e quelônios marinhos.  |
| Base TAMAR Comboios. Distrito de Regência, Linhares/ES. | Apoio ao monitoramento de praias, atendimento completo aos quelônios marinhos, atendimento emergencial às aves e mamíferos marinhos.  |
| Ponto de Apoio CTA Pontal do Ipiranga, Linhares/ES.     | Estrutura destinada ao uso das equipes para os serviços de escritório e guarda de materiais, equipamentos e veículos. Os animais podem ser mantidos nos Pontos de Apoio por até 48 horas. |
| Ponto de Apoio CTA Povoação, Linhares/ES.               | Estrutura destinada ao uso das equipes para os serviços de escritório e guarda de materiais, equipamentos e veículos. Os animais podem ser mantidos nos Pontos de Apoio por até 48 horas. |

Além das instalações do PMP-ES podem ser utilizados diversos serviços no apoio às atividades de reabilitação como laboratórios, clínicas veterinárias, universidades e outras instituições correlatas.

Em casos de emergência de fauna Tier 2 e 3 podem ser montados centros de reabilitação temporários para a fauna petrolizada. A PETROBRAS conta com

cinco Unidades Móveis de Despetrolização (UMF), cada qual composta por dois contêineres. Estas unidades estão distribuídas ao longo do país conforme apresentado na tabela II.2-2, e são mantidas pelos Centros de Defesa Ambiental (CDA).

**Tabela II.2-2 – Localização das (UMF)**

| NOME         | UF | MUNICÍPIO              | ENDEREÇO  |
|--------------|----|------------------------|---|
| CDA Amazônia | AM | Manaus                 | Rua Rio Quixito, 01 - Vila Buriti - Distrito Industrial |
| CDA Bahia    | BA | São Francisco do Conde | Estrada do Ferrolho, s/n, Porto do Ferrolho             |
| CDA RJ       | RJ | Duque de Caxias        | Rodovia Washington Luiz Km 113,7 – Reduc                |
| CDA SP       | SP | São Paulo              | Estrada Municipal, 692 – Jardim Santo Afonso            |
| CDA Sul      | SC | Itajaí                 | Rua Dr Reinaldo Schimithausen, 2977                     |

Aliados às UMF podem ser adaptadas instalações pré-existentes com as características adequadas para dar suporte à operacionalização de todo processo de reabilitação da fauna oleada. As instalações temporárias são operacionalizadas de acordo com a necessidade da emergência, em local onde exista a possibilidade de expansão das instalações, dependendo do número de animais afetados.



## **MÓDULO III – MAPAS ESTRATÉGICOS, TÁTICOS E OPERACIONAIS DE RESPOSTA PARA ÁREAS VULNERÁVEIS**

Esse módulo apresenta os mapas, os tempos e as fichas estratégicas de resposta para a área de abrangência, ordenados no sentido norte-sul.

Os critérios utilizados para definição da profundidade das informações apresentadas seguem abaixo.

### ***III.1– Áreas com probabilidade de chegada de óleo superior a 30%***

Para toda a região com probabilidade de chegada de óleo maior do que 30% é apresentado, minimamente, as fichas estratégicas de resposta, os tempos de resposta e o mapa tático da região.

#### ***III.1.1 – Fichas Estratégicas de Resposta***

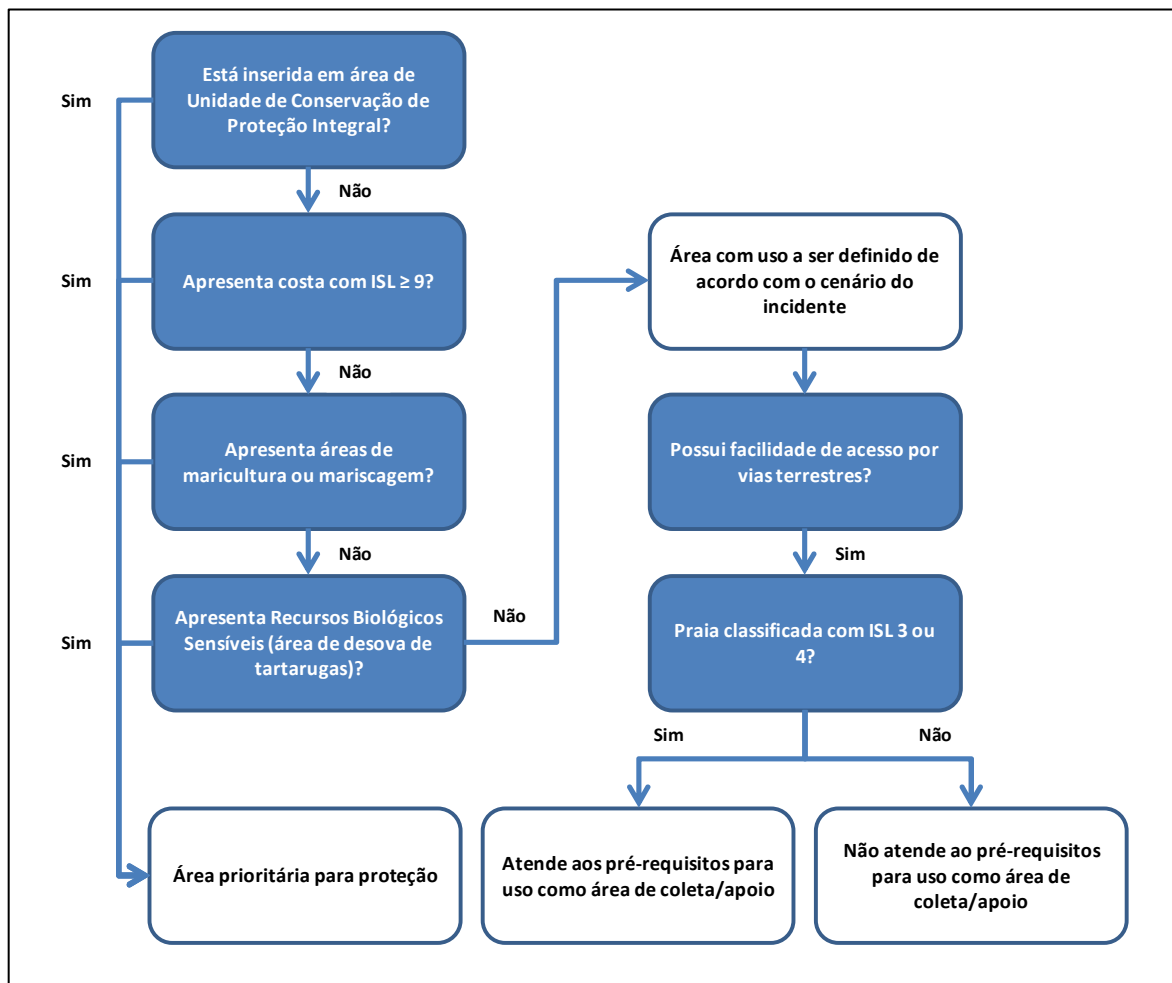
Nestas fichas são apresentadas as coordenadas geográficas do local, uma descrição do acesso a partir da rodovia principal, uma síntese dos aspectos bióticos, físicos e socioeconômicos, fotos representativas do local, telefones úteis, o índice de sensibilidade do local, as estratégias indicadas para proteção e limpeza e potencial de uso da área (detalhado no item III.1.1.1, a seguir).

##### ***III.1.1.1 – Potencial de uso da área***

Em função das suas características, cada área recebe uma classificação do potencial de uso. Este potencial de uso deve ser utilizado pelos responsáveis pelo atendimento do incidente como insumo para tomada de decisão. As classes de potencial de uso são:

- Área prioritária para proteção; e
- Área com uso a ser definido de acordo com o cenário do incidente:
  - Área de coleta/apoio; e
  - Área que não atende aos pré-requisitos para coleta/apoio.

Os critérios apresentados na figura III.1.1.1-1 foram utilizados com a finalidade de caracterizar o potencial de uso de cada área.



**Figura III.1.1.1-1 – Critérios para classificação do potencial de uso de cada área.**

As informações de potencial de uso são importantes para a definição da estratégia de resposta e também para direcionar o detalhamento das informações dos locais com probabilidade de toque superior a 30%, como descrito no item III.2 deste documento.

### **III.1.2 – Mapa Estratégico e Informações das Espécies Presentes na Região**

O mapa estratégico apresenta a área de abrangência na escala 1:350.000, indicando o Índice de Sensibilidade do Litoral, Recursos Biológicos (com sazonalidade), Unidades de Conservação e a logística regional (principais rodovias, portos e aeroportos, localização das instalações de resposta e rotas regionais), além de indicar a posição de cada localidade apresentada nas Fichas Estratégicas de Resposta.



Associados ao mapa são apresentados:


- Os tempos de resposta regionais estimados;
- A listagem de instalações de resposta existentes;
- A listagem de fauna existente (ocorrência); e
- A listagem de mapas táticos e operacionais existentes.

### III.1.2.1 – Informações das Espécies presentes na Região

As informações das espécies representadas no mapa estratégico, são complementadas por planilhas apresentadas após os mapas.

A numeração encontrada na legenda dos grupos nos mapas é utilizada para relacionar essas informações com a das tabelas da seguinte forma:

- No mapa: associado ao símbolo da legenda do grupo existe uma numeração posicionada no interior de um quadrado;
- Nas tabelas: os números da coluna “COD” correspondem às espécies do grupo com mesma numeração nos mapas.

| ÁREA DE OCORRÊNCIA  |  |  |
|---|--|--|
| <p>Comum em toda região oceânica</p>    <p>10 11 42</p>  | <p>Comum em áreas alagadas e cursos d'água</p>  <p>5</p>  | <p>Comum nas regiões oceânica e costeira</p>     <p>9 13 43 55</p> |
| <p>Comum nos Manguezais</p>       <p>1 2 3 4 16 6</p> | <p>Comum na região costeira</p>        <p>3 5 7 8 12 14 44</p> |  |
| <p>Comum nas praias arenosas de Salvador (BA) à Pirambu (SE)<br/>Ocorrência nas outras praias arenosas</p>   <p>5a 5b</p>   | <p>Ocorrência errática nas regiões oceânica e costeira</p>   <p>15 45</p>  |  |

**Figura III.1.2.1-1** – Numeração encontrada na legenda dos grupos nos mapas, utilizada para relacionar essas informações com a das tabelas.

As tabelas contêm informações da sazonalidade das espécies na área em questão, o estágio do ciclo biológico, sua tolerância à presença humana, o tipo de perturbação antrópica que afeta cada espécie, o número de indivíduos (quando disponível), a origem dos registros documentados, o estado de conservação pela

União Internacional para a Conservação da Natureza (IUCN) e Ministério do Meio Ambiente (MACHADO et al., 2008) e a origem dos animais estudados. Apresentam ainda a suscetibilidade de cada espécie à contaminação (citada como probabilidade de contaminação), a severidade dos efeitos do óleo na sobrevivência dos indivíduos, e a sensibilidade do animal contaminado à reabilitação e à manutenção em cativeiro.

### ***III.2 – Mapas táticos e operacionais em áreas prioritárias para proteção***

Os mapas táticos e operacionais, em maior escala, apresentam a estratégia de resposta para as áreas prioritárias (definidas conforme item II.1.1.1 deste documento), bem como a logística local (rodovias locais, píeres e rampas, AEE, e rotas locais).

Associados aos mapas são apresentados:

- Os tempos de resposta estimados; e
- A listagem de AEE (Áreas de Espera da Emergência).

#### ***III.2.1 – Tempo Disponível para Resposta (TDR) e Tempo de Resposta (TR)***

##### ***III.2.1.1 – Tempo Disponível para Resposta (TDR)***

O Tempo Disponível para Resposta (TDR) por sua vez é o tempo de toque (TT) descontado do tempo contingencial (TC). O tempo contingencial em função da distância considera que a variabilidade de tempo de deslocamento dos recursos é proporcional à sua distância e ao local de atendimento. Assim sendo, o TC deve ser o menor valor entre 10% do tempo mínimo de toque de óleo na costa ou 48 horas, conforme abaixo:

$$\text{TDR} = \text{TT} - \text{TC}$$

Onde:

TDR - Tempo Disponível para Resposta;

TT - Tempo Mínimo de Toque previsto na modelagem; e

TC - Tempo Contingencial em função da distância, dado pelo menor valor entre 10% de TT e 48 horas.

### **III.2.1.2 – Tempo de Resposta**

Para todas as áreas com probabilidade de chegada de óleo maior que 30%, sendo áreas prioritárias ou não, foram estimados os Tempos de Resposta (TR). O tempo de resposta é igual ao somatório dos tempos estimados de acionamento, mobilização, deslocamento e instalação de recursos, conforme apresentado na equação abaixo:

$$\text{TR} = \text{TA} + \text{TM} + \text{TD} + \text{TI}$$

Onde:

TR = Tempo de Resposta;

TA = Tempo estimado de Acionamento;

TM = Tempo estimado de Mobilização;

TD = Tempo estimado de Deslocamento; e

TI = Tempo estimado de Instalação de Recursos.

### **III.2.2 – Avaliação dos tempos e Locais com ISL $\geq 9$**

Os locais com presença de ambientes sensíveis possuem tempos de toque reduzidos, que não são o suficiente para permitir o deslocamento de uma equipe para o campo com o objetivo de elaborar a estratégia de resposta para posterior envio dos recursos. Devido a este reduzido tempo de toque o detalhamento da estratégia será realizado sempre que:

- For identificada presença expressiva de espécies protegidas ou ameaçadas de extinção e/ou que utilizam a área em alguma fase do seu ciclo biológico; e/ou
- O índice de sensibilidade litorânea (ISL) for igual ou superior a nove (ISL  $\geq 9$ ).

Desta forma, a estratégia será apresentada em mapas de maior escala (tático ou operacional) e possuirão as seguintes informações complementares (além das descritas no item II.1):

- **Carta Tática / Operacional:** carta em maior escala apresentado detalhamento da região, ISL, arruamento principal, recursos biológicos existentes, recursos socioeconômicos e representação esquemática das táticas de proteção e limpeza possíveis;

- **Informações da Área:** Tempos de resposta (elaboração da estratégia, contingenciais, de resposta, de toque e disponíveis para resposta); Lista de instalações de resposta e Lista de fauna existente.

### **III.3 – Organização das informações**

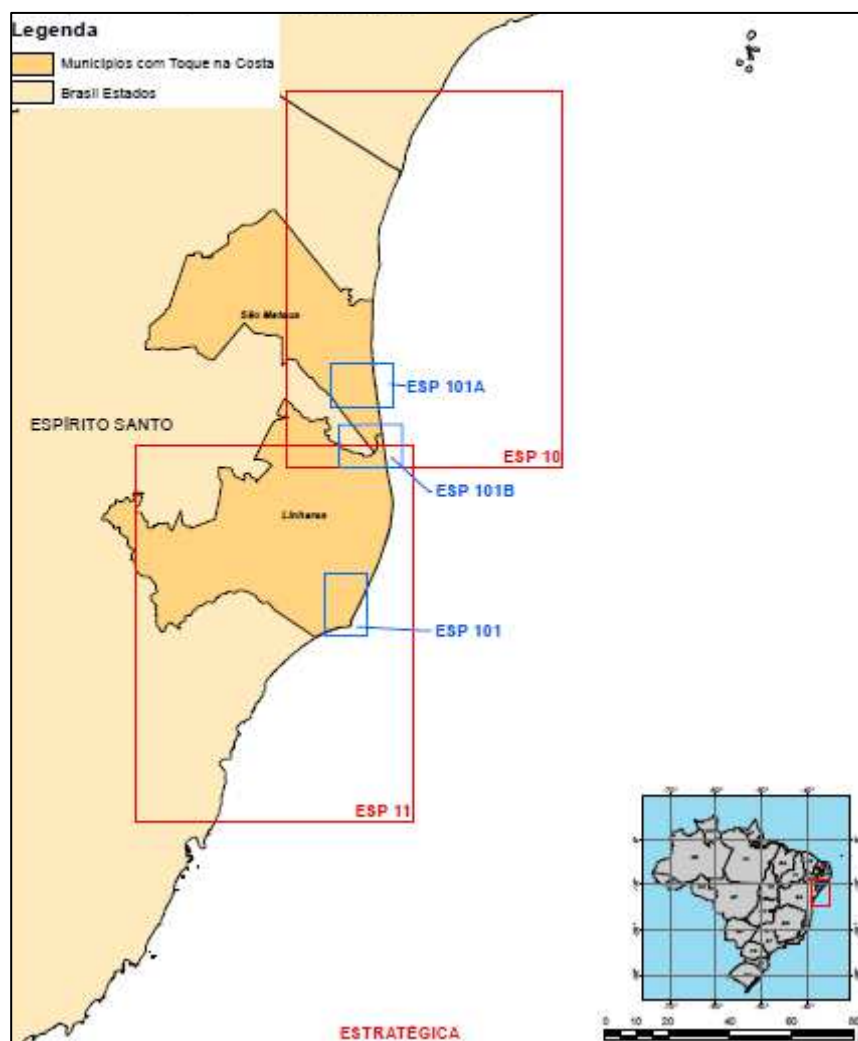
As informações deste módulo são apresentadas da seguinte forma:

- Mapa índice – Em escala 1:1.000.000 apresentando toda a área com probabilidade de toque maior que 30% e referenciando a localização dos mapas estratégicos, táticos e operacionais.
- Mapa Estratégico – Mapa único apresentando:
  - Fichas Estratégicas de Resposta
  - Mapas táticos/operacionais
    - Fichas Estratégicas de Resposta
    - Informações da Área

A tabela III.3-1 apresenta o índice de mapas estratégicos, táticos e operacionais elaborados para este projeto.

**Tabela III.3-1 – Lista de mapas elaborados.**

| Número do Mapa     | Tipo               |
|--------------------|--------------------|
| <b>Estratégico</b> | <b>Estratégico</b> |
| ESP10              | Tático             |
| ESP 101A           | Operacional        |
| ESP 101B           | Operacional        |
| ESP11              | Tático             |
| ESP 101            | Operacional        |



**Figura III.3-1** – Articulação dos mapas na região de toque acima de 30%.

### III.4 – Mapa Estratégico

O Mapa Estratégico, na escala 1:350.000, abrange as áreas entre os municípios de Prado (BA) e Guarapari (ES) indicando o Índice de Sensibilidade do Litoral, os Recursos Socioeconômicos, as Unidades de Conservação e a logística regional (principais rodovias, portos e aeroportos, localização das instalações de resposta e rotas regionais).

Para cada município em que há previsão de toque na costa com probabilidade maior que 30% foram estimados os tempos de chegada de recursos até o ponto de atuação, apresentados na Tabela III.4.1-1. A região de interesse está entre os municípios São Mateus (ES) e Linhares (ES).

As instalações de resposta regionais (Áreas de Espera Permanentes), apresentadas no mapa estratégico, são: CDA-ES, e CRE Base 61. As fichas dessas instalações são apresentadas no módulo II deste Plano de Proteção a Áreas Vulneráveis.

A Tabela III.4.1-1 apresenta a estimativa dos tempos de chegada de recursos e os compara com o Tempo Disponível para Resposta.

**Tabela III.4.1-1 - Tempos estimados de chegada dos recursos até o local de atuação.**

| Municípios de Interesse | Base resposta       | T MAX de Resposta (h) | AEE                                  | Tempos (hh:mm) |       |       |       |       |
|-------------------------|---------------------|-----------------------|--------------------------------------|----------------|-------|-------|-------|-------|
|                         |                     |                       |                                      | TM             | TD    | TA    | TI    | TR    |
| São Mateus              | CRE Base 61         | 08:06                 | Foz do rio Mariricu (rio Barra Nova) | 01:00          | 01:13 | 0:00  | 02:00 | 04:13 |
|                         | CDA-ES <sup>1</sup> | 08:06                 |                                      | 01:00          | 06:40 | 01:13 | 02:00 | 09:40 |
|                         | CRE Base 61         | 08:06                 | Foz do rio Barra Seca                | 01:00          | 01:47 | 01:13 | 02:00 | 04:47 |
|                         | CDA-ES <sup>1</sup> | 08:06                 |                                      | 01:00          | 06:00 | 01:13 | 02:00 | 09:00 |
| Linhares                | CRE Base 61         | 07:12                 | Foz do rio Ipiranga                  | 01:00          | 02:13 | 01:13 | 02:00 | 05:13 |
|                         | CDA-ES <sup>1</sup> | 07:12                 |                                      | 01:00          | 04:58 | 01:13 | 02:00 | 07:58 |
|                         | CRE Base 61         | 07:12                 | Foz do Rio Doce                      | 01:00          | 04:10 | 01:13 | 02:00 | 07:10 |
|                         | CDA-ES <sup>1</sup> | 07:12                 |                                      | 01:00          | 03:26 | 01:13 | 02:00 | 06:30 |

1 – O CDA-ES não é base de primeira resposta e sim um Centro de suprimento, conforme informado no Módulo II.

### III.4.1– Mapas Táticos ESP 10 e ESP 11

Os Mapas Táticos ESP 10 e ESP 11 compreendem a costa dos municípios de São Mateus (ES) e Linhares (ES) indica as áreas vulneráveis, o ISL, o arruamento principal, e os recursos socioeconômicos. Os mapas foram elaborados em escala de 1:150.000.

#### III.4.1.1–Mapas Operacionais

Os mapas operacionais estão apresentados em escala 1:35.000.

As estratégias de resposta aqui recomendadas foram estruturadas em função da sensibilidade da região, propondo ações de resposta conforme condições ambientais locais.

As aplicações destas estratégias deverão considerar fatores e variáveis sazonais (correnteza, temperatura, vento, etc.) e geomorfológicas. Portanto, deve-se realizar sempre uma prévia avaliação conforme as mudanças climáticas.

#### **III.4.1.1.1 – São Mateus**

A partir do diagnóstico ambiental da região do município de São Mateus, no estado do Espírito Santo foram identificados dois locais onde será necessária a elaboração prévia de estratégias para o combate a vazamentos de óleo.

**Tabela III.4.1.1.1-1** – Local de detalhamento da estratégia de resposta no município de São Mateus

| Estado | Município  | Local                 | Sensibilidade Ambiental | Mapa Operacional |
|--------|------------|-----------------------|-------------------------|------------------|
| ES     | São Mateus | Foz do rio Maricicu   | ISL $\geq$ 9            | ESP 101A         |
| ES     | São Mateus | Foz do Rio Barra Seca | ISL $\geq$ 9            | ESP 101 B        |

#### **III.4.1.1.2 – Linhares**

A partir do diagnóstico ambiental da região do município de Linhares, no estado do Espírito Santo, foram identificados dois locais onde será necessária a elaboração prévia de estratégias para o combate a vazamentos de óleo.

**Tabela III.4.1.1.2-1** – Locais de detalhamento da estratégia de resposta no município de Linhares.

| Estado | Município | Local                | Sensibilidade Ambiental | Mapa Operacional |
|--------|-----------|----------------------|-------------------------|------------------|
| ES     | Linhares  | Foz do rio Ipiranga  | ISL $\geq$ 9            | ESP 101 B        |
| ES     | Linhares  | Estuário do rio Doce | ISL $\geq$ 9            | ESP 101          |

#### **III.4.1.2 – Áreas de Espera de Emergência**

Nesse trecho foram identificados os seguintes pontos onde podem ser instaladas Áreas de Espera da Emergência.

**Tabela III.4.1.2** – Locais adequados à instalação de AEE

| Mapa   | Local       | Latitude       | Longitude      | Descrição                           |
|--------|-------------|----------------|----------------|-------------------------------------|
| ESP 10 | CRE Base 61 | 18°43'49,987"S | 39°51'33,983"O | Acesso por via terrestre            |
| ESP 10 | Praia       | 18°57'4,66"S   | 39°44'51,83"O  | Acesso por via terrestre e marítima |
| ESP 11 | Praia       | 19°37'48,63"S  | 39°48'27,08"O  | Acesso por via terrestre e marítima |

### III.4.1.3 - Píeres e rampas de acesso

Os pontos de atuação para a proteção de estuários poderão ser acessados pelo mar a partir do atracadouro localizado no Rio São Mateus ou do CDA-ES, entretanto, foram mapeados píeres e rampas de acessos nos estuários, conforme tabela III.4.1.3-1.

**Tabela III.4.1.3-1 – Píeres e rampas de acesso**

| Estuário       | Acesso principal |               |               | Acesso alternativo |               |               |
|----------------|------------------|---------------|---------------|--------------------|---------------|---------------|
|                | Nome/Tipo        | Coordenadas   |               | Nome/Tipo          | Coordenadas   |               |
|                |                  | Latitude (S)  | Longitude (W) |                    | Latitude (S)  | Longitude (W) |
| Rio São Mateus | Atracadouro      | 18°35'36.08"S | 39°44'3.31"O  | Rampa              | 18°38'18.02"S | 39°46'11.26"O |
| Rio Barra Nova | Rampa            | 18°57'16.60"S | 39°44'48.81"O | Rampa              | 18°35'43.04"S | 39°43'54.89"O |
| Rio Barra Seca | Rampa            | 19° 5'48.56"S | 39°43'19.47"O | Rampa              | 19° 6'40.86"S | 39°43'21.47"O |
| Rio Doce       | Rampa            | 19°38'39.80"S | 39°49'26.94"O | Rampa              | 19°38'45.89"S | 39°49'24.14"O |



## ***MÓDULO IV – PROCEDIMENTOS GENÉRICOS PARA A RESPOSTA EM ÁREAS SENSÍVEIS***

Neste módulo são apresentadas fichas com os procedimentos genéricos para proteção e limpeza dos ambientes sensíveis identificados na área de abrangência.

Segue apresentada a lista de ambientes sensíveis identificados:

- Manguezais
- Praias Arenosas
- Planícies de maré
- Marismas

### ***IV. PROCEDIMENTOS DE PROTEÇÃO E LIMPEZA DE ÁREAS ATINGIDAS***

A seguir são apresentados os procedimentos específicos para proteção e limpeza das áreas atingidas.

#### ***IV.1. MANGUEZAL***

##### ***IV.1.1. Premissas***

- Manguezais são altamente sensíveis ao óleo e as ações de combate deverão priorizar a proteção do bosque do contato com o óleo;
- Ventos e marés transportam óleo derramado na direção dos manguezais, onde o óleo recobre a superfície do solo, raízes aéreas e propágulos;
- Atividades de limpeza em manguezais resultam em riscos de danos adicionais relevantes, devido ao tráfego de pessoas e equipamentos, possivelmente mais impactantes que o próprio óleo; e
- A dispersão do óleo em alto mar pode prevenir ou reduzir impactos em manguezais.

#### ***IV.1.2. Procedimentos para proteção de manguezais***

As ações de proteção de manguezais envolvem prioritariamente as ações de contenção e recolhimento de óleo em alto mar. Nos casos em que as condições meteoceanográficas não permitam as operações de contenção e recolhimento, a dispersão mecânica deve ser utilizada em alto mar.

Simultaneamente às ações em alto mar, ações de isolamento devem ser conduzidas nas áreas adjacentes, ao longo da franja externa, nas entradas de canais e meandros dos bosques, com a instalação de barreiras de contenção e absorventes utilizando-se recursos do CDA e força de trabalho sob comando dos líderes das FT. Estas equipes realizam o recolhimento do óleo contido, efetuando a remoção ou reposicionamento das barreiras, de acordo com as condições de maré.

#### ***IV.1.3. Procedimentos de limpeza***

São poucas as técnicas de limpeza disponíveis para áreas de manguezal atingidas por óleo. As atividades de limpeza nesse ambiente resultam em alto risco de danos adicionais relevantes. Por essa razão, a limpeza natural do bosque é o procedimento mais indicado<sup>1</sup>.

Entretanto outras técnicas poderão ser consideradas e utilizadas em concordância com o Órgão Ambiental responsável, devendo ser avaliado caso a caso:

- Utilização de materiais absorventes;
- Bombeamento a vácuo para remoção do óleo na superfície dos corpos d'água contíguos ao bosque de mangue.

#### ***IV.1.4. Procedimentos Operacionais***

Os procedimentos operacionais apresentados a seguir têm por objetivo indicar as principais ações de resposta para proteção desenvolvidas pelas Equipes da Divisão de Controle de Impacto Costeiro e pela força de trabalho contratada, a partir de seu acionamento.

---

<sup>1</sup> CETESB, "Ambientes Costeiros Contaminados por Óleo – Procedimentos de Limpeza", 2006.

**Tabela IV.1.4-1 - Procedimento para Ação de Resposta para Proteção de Manguezais: Proteção da Área Vulnerável**

| PROCEDIMENTO PARA AÇÃO DE RESPOSTA PARA PROTEÇÃO DE MANGUEZAIS  |
|---|
| <b>1. Proteção da Área Vulnerável</b>   |
| <b>AÇÕES QUE DEVEM SER TOMADAS EM COMUM ACORDO COM O ÓRGÃO AMBIENTAL RESPONSÁVEL</b>  |
| <b>Supervisor da Divisão de Controle de Impacto Costeiro</b>  |
| <ol style="list-style-type: none"><li>1) Verificar se o óleo vazado tem possibilidade de toque na costa;</li><li>2) Se houver possibilidade do óleo vazado tocar a costa, acionar o CDA mais próximo;</li><li>3) Verificar as condições meteoceanográficas e as condições do óleo sobrenadante e repassar as informações para os Líderes das FT de Contenção e Recolhimento e de Proteção de áreas Vulneráveis;</li><li>4) Em conjunto com os Líderes das FT de Contenção e Recolhimento e de Proteção de áreas Vulneráveis, definir pontos de lançamento de barreiras de contenção e absorventes para a proteção da área vulnerável;</li><li>5) Avaliar, em decisão conjunta com o Responsável pelo Controle das Ações de Respostas Ambientais e Órgão Ambiental, a possibilidade de adoção de áreas de recolhimento de óleo.</li></ol>  |
| <b>Líder da FT de Contenção e Recolhimento / FT de Proteção de áreas Vulneráveis</b>  |
| <ol style="list-style-type: none"><li>1) Mobilizar as equipes da FT;</li><li>2) Fornecer EPI adequados para os membros da equipe;</li><li>3) Realizar <i>briefing</i> de segurança com todo o pessoal envolvido;</li><li>4) Manter as equipes informadas sobre as condições de maré, a intensidade dos ventos e as condições do óleo sobrenadante;</li><li>5) Em conjunto com o Supervisor da Divisão de Controle de Impacto Costeiro, definir pontos de lançamento de barreiras de contenção e absorventes para a proteção da área vulnerável;</li><li>6) Orientar as equipes para as técnicas e equipamentos necessários ao correto lançamento de barreiras de contenção e absorção, observando o posicionamento das manchas de óleo e as condições meteoceanográficas;</li><li>7) Orientar as equipes a manobrar as embarcações visando concentrar as manchas e, na sequência, aplicar sobre estas manchas recursos para o seu recolhimento ou barreiras / mantas de absorção;</li><li>8) Determinar a suspensão das ações de proteção em função de condições meteorológicas desfavoráveis ou outras que possam comprometer a segurança do pessoal envolvido, orientando a adoção de estratégias alternativas;</li><li>9) Solicitar recursos adicionais ao Supervisor da Divisão de Controle de Impacto Costeiro, quando necessários;</li><li>10) Avaliar a eficiência das ações para definição da manutenção da estratégia e técnicas empregadas e reportar ao Supervisor da Divisão de Controle de Impacto Costeiro; e</li><li>11) Verificar se as barreiras de proteção e barreiras / mantas de absorção são recolhidas adequadamente ao final do procedimento.</li></ol> |
| <b>Equipes FT de Contenção e Recolhimento / FT de Proteção de áreas Vulneráveis</b>   |
| <ol style="list-style-type: none"><li>1) Executar as técnicas de proteção seguindo as instruções do Líder da FT;</li><li>2) Utilizar conjuntamente, barreiras de contenção e barreiras de absorção, caso apareçam manchas fragmentadas;</li><li>3) Solicitar recursos adicionais ao Líder da FT, se necessário;</li><li>4) Manter contato com o Líder da FT, informando-o e atualizando-o sobre o andamento das operações; e</li><li>5) Recolher as barreiras de proteção e barreiras / mantas absorventes de acordo com as instruções do Líder da FT.</li></ol>  |

**Tabela IV.1.4-2 - Procedimento para Ação de Resposta para Proteção de Manguezais: Limpeza, Avaliação e Monitoramento de Áreas Atingidas**

| <b>PROCEDIMENTO PARA AÇÃO DE RESPOSTA PARA PROTEÇÃO DE MANGUEZAIS</b>  |  |
|--|--|
| <b>2. Limpeza, avaliação e monitoramento de áreas atingidas</b>  |  |
| <p align="center"><b>AÇÕES QUE DEVEM SER TOMADAS EM COMUM ACORDO COM O ÓRGÃO AMBIENTAL RESPONSÁVEL</b></p> <p><b>Supervisor da Divisão de Controle de Impacto Costeiro</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Solicitar autorização e participação de representante do Órgão Ambiental para realizar avaliação da área atingida;</li> <li>2) Deslocar-se, juntamente com o Líder da FT de Limpeza de Áreas Impactadas e com o representante do Órgão Ambiental responsável, até o local atingido para avaliação e reconhecimento da área impactada, com objetivo de definir as estratégias de limpeza;</li> <li>3) Definir em conjunto com o Líder da FT de Limpeza de Áreas Impactadas as zonas de emergência, quente, morna e fria;</li> <li>4) Definir e nomear em conjunto com o Líder da FT de Limpeza de Áreas Impactadas as áreas atingidas;</li> <li>5) Definir em conjunto com o Líder da FT de Limpeza de Áreas Impactadas as equipes e as áreas onde cada equipe irá atuar, de acordo com a estratégia adotada;</li> <li>6) Solicitar recursos materiais e equipes adicionais, quando necessário;</li> <li>7) Manter contato com o Líder da FT de Limpeza de Áreas Impactadas, avaliando e adequando a estratégia e as técnicas adotadas;</li> <li>8) Solicitar o isolamento das áreas atingidas;</li> <li>9) Definir com o Órgão Ambiental os pontos de monitoramento e os parâmetros a serem monitorados, durante e após as ações de proteção e limpeza das áreas atingidas;</li> <li>10) Realizar inspeções na região impactada para identificar, em função da magnitude da emergência, se há fauna atingida pelo produto vazado, mantendo o Responsável pelo Controle das Ações de Respostas Ambientais informado.</li> </ol> <p><b>Líder da FT de Limpeza de Áreas Impactadas</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Em conjunto com o Supervisor da Divisão de Controle de Impacto Costeiro e Órgão Ambiental, avaliar o ambiente e auxiliar na determinação das técnicas mais adequadas de limpeza e monitoramento, considerando aspectos de sensibilidade, presença de recursos biológicos e interesse socioeconômico;</li> <li>2) Em conjunto com o Supervisor da Divisão de Controle de Impacto Costeiro, definir as zonas de emergência, quente, morna e fria;</li> <li>3) Em conjunto com o Supervisor da Divisão de Controle de Impacto Costeiro, definir e nomear as áreas atingidas;</li> <li>4) Em conjunto com o Supervisor da Divisão de Controle de Impacto Costeiro, definir as equipes e as áreas onde cada equipe irá atuar, de acordo com a estratégia adotada;</li> <li>5) Definir as rotas de acesso às áreas atingidas, de modo a minimizar o impacto ao meio ambiente;</li> <li>6) Fornecer EPI para a equipe;</li> <li>7) Realizar <i>briefing</i> de segurança com todo o pessoal envolvido;</li> <li>8) Orientar as equipes para evitar a entrada nas áreas dos manguezais atingidas pelo óleo;</li> <li>9) Orientar as equipes a aplicar as técnicas de contenção e remoção do óleo nas áreas adjacentes ao manguezal, e no interior dos canais e braços de rios;</li> </ol> |  |

(continua)

**Tabela IV.1.4-2 - Procedimento para Ação de Resposta para Proteção de Manguezais: Limpeza, Avaliação e Monitoramento de Áreas Atingidas (conclusão)**

| PROCEDIMENTO PARA AÇÃO DE RESPOSTA PARA PROTEÇÃO DE MANGUEZAIS  |
|---|
| 2. Limpeza, avaliação e monitoramento de áreas atingidas  |
| <p>10) Orientar as equipes a utilizar materiais absorventes em poças contaminadas com óleo represado e sem circulação;</p> <p>11) Garantir que as ações de limpeza sejam eficientes e rápidas, tomando sempre o cuidado de minimizar a agressão ao meio ambiente;</p> <p>12) Definir o local, dentro da zona morna de emergência, para montagem do corredor de descontaminação;</p> <p>13) Orientar as equipes para que seja removido somente óleo ou material contaminado;</p> <p>14) Definir as áreas de armazenamento temporário, utilizando, por exemplo, fitas zebreadas, cones ou cavaletes;</p> <p>15) Coordenar a coleta do material contaminado e o armazenamento temporário, com controle da chegada / saída de resíduos;</p> <p>16) Solicitar transferência do material contaminado para posterior destinação final;</p> <p>17) Se necessário, solicitar recursos materiais e novas equipes junto ao Supervisor da Divisão de Controle de Impacto Costeiro.</p> <p><b>Equipes da FT de Limpeza de Áreas Impactadas</b></p> <p>1) Seguir as orientações do Líder da FT quanto à área a ser limpa e equipamentos a serem utilizados;</p> <p>2) Remover o mínimo de material sem contaminação;</p> <p>3) Utilizar mantas absorventes para limpar os equipamentos utilizados no processo de limpeza e acondicioná-las junto ao material contaminado recolhido;</p> <p>4) Ao final de cada dia de trabalho recolher todo resíduo coletado e destinar para área de armazenamento de resíduo;</p> <p>5) Utilizar o corredor de descontaminação, para limpar ou descartar seu EPI.</p> |

## **IV.2. PRAIAS**

### **IV.2.1. Premissas<sup>2,3</sup>**

- As praias da região de interesse podem ser classificadas como NSA 3 – Substratos semipermeáveis, baixa penetração / soterramento de óleo e NSA 4 – Substratos de média permeabilidade, moderada penetração / soterramento de petróleo com a ocorrência de praias de cascalho, classificadas como NSA 6 – Substratos de alta permeabilidade, alta penetração / soterramento de petróleo;
- As praias de areia são extremamente importantes economicamente, no que diz respeito ao turismo e lazer; e
- Algumas praias arenosas, após avaliação e aprovação pelo Órgão Ambiental e autoridades locais, poderão ser consideradas áreas de recolhimento de óleo, quando esta prática não representar risco a comunidades ameaçadas.

### **IV.2.2. Procedimentos para Proteção de Praias**

As ações de proteção de praias envolvem prioritariamente as ações de contenção e recolhimento de óleo em alto mar. Nos casos em que as condições meteoceanográficas não permitam as operações de contenção e recolhimento, a dispersão mecânica deve ser utilizada como recurso adicional em alto mar.

Adicionalmente às ações em alto mar, barreiras de contenção e materiais absorventes podem ser instaladas para proteger praias de pequena extensão e feições sensíveis presentes na praia, tais como entradas de canais e rios, costões rochosos e outros locais com concentração de fauna.

Outra ação de proteção possível é a instalação de barreiras de contenção com o objetivo de defletir o deslocamento do óleo para um local menos sensível, com o objetivo de restringir as áreas contaminadas e facilitar a remoção de óleo pelo aumento da sua concentração.

<sup>2</sup> Análise de Vulnerabilidade

<sup>3</sup> <http://www.tamar.org.br>, último acesso em 15/01/08.

#### IV.2.3. Procedimentos para Limpeza de Praias

Uma vez que praias de areia são extremamente importantes, no que diz respeito preservação dos locais de desova de tartarugas, será assegurada a limpeza deste ambiente da forma rápida, utilizando mão de obra e recursos intensivos, evitando-se, entretanto a utilização de maquinaria pesada e a circulação de veículos nas regiões entre marés. Serão priorizados métodos de limpeza manual, com ferramentas leves, como pás e rastelos, e remoção de um volume mínimo de areia. A região da praia mais rica e sensível biologicamente, situada na faixa inferior da zona entre marés, será preservada de procedimentos mecânicos de limpeza.

Outros métodos de limpeza que poderão ser utilizados:

- Utilização de materiais absorventes;
- Bombeamento a vácuo;
- Limpeza natural.

#### IV.2.4. Procedimentos Operacionais

Os procedimentos operacionais apresentados a seguir têm por objetivo indicar as principais ações de resposta para proteção a serem desenvolvidas pelas Equipes da Divisão de Controle de Impacto Costeiro, pessoas arregimentadas no local e pela força de trabalho contratada, a partir de seu acionamento.

**Tabela IV.2.4-1 - Procedimentos para Ação de Resposta para Região de Praias: Proteção de Áreas Vulneráveis**

| PROCEDIMENTOS PARA AÇÃO DE RESPOSTA PARA REGIÃO DE PRAIAS   |
|---|
| <b>1. Proteção de Áreas Vulneráveis</b>   |
| <b>AÇÕES QUE DEVEM SER TOMADAS EM COMUM ACORDO COM O ÓRGÃO AMBIENTAL RESPONSÁVEL</b>  |
| <b>Supervisor da Divisão de Controle de Impacto Costeiro</b>  |
| 1) Verificar se o óleo vazado tem possibilidade de toque na costa;  |
| 2) Se houver possibilidade do óleo vazado tocar a costa, acionar os Líderes das FT de Contenção e Recolhimento e de Proteção de áreas Vulneráveis;  |
| 3) Verificar as condições meteoceanográficas e as condições do óleo sobrenadante e repassar as informações para os Líderes das FT de Contenção e Recolhimento e de Proteção de áreas Vulneráveis; |

(continua)



**Tabela IV.2.4-1 - Procedimentos para Ação de Resposta para Região de Praias: Proteção de Áreas Vulneráveis) (conclusão)**

| <b>PROCEDIMENTOS PARA AÇÃO DE RESPOSTA PARA REGIÃO DE PRAIAS</b>  |  |
|---|--|
| <b>1. Proteção de Áreas Vulneráveis</b>   |  |
| <p><b>AÇÕES QUE DEVEM SER TOMADAS EM COMUM ACORDO COM O ÓRGÃO AMBIENTAL RESPONSÁVEL</b></p> <p><b>Supervisor da Divisão de Controle de Impacto Costeiro</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>4) Verificar se o óleo vazado tem possibilidade de toque na costa;</li> <li>5) Se houver possibilidade do óleo vazado tocar a costa, acionar os Líderes das FT de Contenção e Recolhimento e de Proteção de áreas Vulneráveis;</li> <li>6) Verificar as condições meteoceanográficas e as condições do óleo sobrenadante e repassar as informações para os Líderes das FT de Contenção e Recolhimento e de Proteção de áreas Vulneráveis;</li> <li>7) Identificar as áreas de maior sensibilidade, considerando as regiões de desova de quelônios como prioritárias para proteção;</li> <li>8) Em conjunto com os Líderes das FT de Contenção e Recolhimento e de Proteção de áreas Vulneráveis, definir pontos de lançamento de barreiras de contenção e absorventes para a proteção da área vulnerável.</li> <li>9) Avaliar, em decisão conjunta com o Responsável pelo Controle das Ações de Respostas Ambientais e Órgão Ambiental, a possibilidade de adoção de áreas de recolhimento de óleo.</li> </ol> <p><b>Líder da FT de Contenção e Recolhimento / FT de Proteção de áreas Vulneráveis</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Mobilizar as equipes da FT;</li> <li>2) Fornecer EPI adequados para os membros da equipe;</li> <li>3) Realizar <i>briefing</i> de segurança com todo o pessoal envolvido;</li> <li>4) Manter as equipes informadas sobre as condições de maré, a intensidade dos ventos e as condições do óleo sobrenadante;</li> <li>5) Orientar as equipes para as técnicas e equipamentos necessários ao correto lançamento de barreiras de contenção e absorção;</li> <li>6) Orientar as equipes a manobrar as embarcações visando concentrar as manchas e, na sequência, aplicar sobre estes recursos para o seu recolhimento ou barreiras / mantas de absorção;</li> <li>7) Orientar as equipes a priorizar o recolhimento de óleo na água, tanto quanto possível;</li> <li>8) Determinar a suspensão das ações de proteção em função de condições meteorológicas desfavoráveis ou outras que possam comprometer a segurança do pessoal envolvido, orientando a adoção de estratégias alternativas;</li> <li>9) Solicitar recursos adicionais ao Supervisor da Divisão de Controle de Impacto Costeiro, quando necessários;</li> <li>10) Avaliar a eficiência das ações para definição da manutenção da estratégia e técnicas empregadas e reportar ao Supervisor da Divisão de Controle de Impacto Costeiro;</li> <li>11) Verificar se as barreiras de proteção e barreiras / mantas de absorção são recolhidas adequadamente ao final do procedimento.</li> </ol> <p><b>Equipes FT de Contenção e Recolhimento / FT de Proteção de áreas Vulneráveis</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Executar as técnicas de proteção seguindo as instruções do Líder da FT;</li> <li>2) Solicitar recursos adicionais ao Líder da FT, se necessário;</li> <li>3) Manter contato com o Líder da FT, informando-o e atualizando-o sobre o andamento das operações;</li> <li>4) Recolher as barreiras de proteção e barreiras / mantas absorventes de acordo com as instruções do Líder da FT.</li> </ol> |  |



**Tabela IV.2.4-2 - Procedimentos para Ação de Resposta para Região de Praias: Limpeza, Avaliação e Monitoramento de Áreas Atingidas**

| PROCEDIMENTOS PARA AÇÃO DE RESPOSTA PARA REGIÃO DE PRAIAS   |
|---|
| <b>2. Limpeza, avaliação e monitoramento de áreas atingidas</b>   |
| <b>Supervisor da Divisão de Controle de Impacto Costeiro</b> <ol style="list-style-type: none"><li>1) Deslocar-se, em conjunto com o Líder da FT de Limpeza de Áreas Impactadas até o local atingido para avaliação e reconhecimento da área impactada, com objetivo de definir as estratégias de limpeza;</li><li>2) Solicitar recursos materiais e equipes adicionais, quando necessário;</li><li>3) Definir em conjunto com o Líder da FT de Limpeza de Áreas Impactadas as zonas de emergência, quente, morna e fria;</li><li>4) Definir e nomear em conjunto com o Líder da FT de Limpeza de Áreas Impactadas as áreas atingidas;</li><li>5) Definir em conjunto com o Líder da FT de Limpeza de Áreas Impactadas as equipes e as áreas onde cada equipe irá atuar, de acordo com a estratégia adotada;</li><li>6) Manter contato com o Líder da FT de Limpeza de Áreas Impactadas, avaliando e adequando a estratégia e as técnicas adotadas;</li><li>7) Solicitar o isolamento das áreas atingidas;</li><li>8) Realizar inspeções na região impactada para identificar, em função da magnitude da emergência, se há fauna atingida pelo produto vazado, mantendo o Responsável pelo Controle das Ações de Respostas Ambientais informado.</li></ol>  |
| <b>Líder da FT de Limpeza de Áreas Impactadas</b> <ol style="list-style-type: none"><li>1) Em conjunto com o Responsável pelo Controle das Ações de Respostas Ambientais, avaliar o ambiente e determinar quais as técnicas mais adequadas de limpeza e monitoramento, considerando aspectos de sensibilidade, presença de recursos biológicos e interesse socioeconômico;</li><li>2) Em conjunto com o Supervisor da Divisão de Controle de Impacto Costeiro, definir as zonas de emergência, quente, morna e fria;</li><li>3) Em conjunto com o Supervisor da Divisão de Controle de Impacto Costeiro, definir e nomear as áreas atingidas;</li><li>4) Em conjunto com o Supervisor da Divisão de Controle de Impacto Costeiro, definir as equipes e as áreas onde cada equipe irá atuar, de acordo com a estratégia adotada;</li><li>5) Definir as rotas de acesso às áreas atingidas, de modo que as viaturas e pessoas envolvidas causem o menor impacto ao meio ambiente;</li><li>6) Fornecer EPI para a equipe;</li><li>7) Realizar <i>briefing</i> de segurança com todo o pessoal envolvido;</li><li>8) Iniciar a limpeza das praias apenas quando a maior quantidade possível de óleo tiver sido retirada da água;</li><li>9) Garantir que as ações de limpeza sejam eficientes e rápidas, tomando sempre o cuidado de minimizar a agressão ao meio ambiente;</li><li>10) Instruir o pessoal envolvido na identificação e demarcação de ninhos de tartaruga;</li><li>11) Definir o local, dentro da zona morna de emergência, para montagem do corredor de descontaminação;</li></ol> |

(continua)

**Tabela IV.2.4-2 - Procedimentos para Ação de Resposta para Região de Praias: Limpeza, Avaliação e Monitoramento de Áreas Atingidas (conclusão)**

| <b>PROCEDIMENTOS PARA AÇÃO DE RESPOSTA PARA REGIÃO DE PRAIAS</b>  |  |
|---|--|
| <b>2. Limpeza, avaliação e monitoramento de áreas atingidas</b>   |  |
| <p>12) Orientar as equipes a preservar a faixa inferior da zona entre marés de qualquer procedimento mecânico de limpeza;</p> <p>13) Orientar as equipes para que seja removido somente óleo ou material contaminado;</p> <p>14) Orientar as equipes a posicionar mantas absorventes e/ou distribuir absorventes granulados na franja do infralitoral, durante a maré baixa, realizando seu recolhimento manualmente após a preamar;</p> <p>15) Definir as áreas de armazenamento temporário, utilizando, por exemplo, fitas zebradas, cones ou cavaletes;</p> <p>16) Coordenar a coleta do material contaminado e o armazenamento temporário, com controle da chegada / saída de resíduos;</p> <p>17) Se necessário, solicitar recursos materiais e novas equipes junto ao Supervisor da Divisão de Controle de Impacto Costeiro.</p>  |  |
| <b>Equipes da FT de Limpeza de Áreas Impactadas</b>   |  |
| <p>1) Seguir as orientações do Líder da FT quanto à área a ser limpa e equipamentos a serem utilizados;</p> <p>2) Evitar remover material sem contaminação;</p> <p>3) Observar localização de possíveis ninhos, demarcá-los de forma a isolar os ninhos, evitando que sejam danificados;</p> <p>4) Concentrar a areia contaminada utilizando rodos de madeira ou ancinhos e recolher manualmente folhas, gravetos, etc.;</p> <p>5) Utilizar as pás para colocar o material contaminado em sacos plásticos;</p> <p>6) Utilizar os carrinhos de mão para transportar os sacos plásticos até o local de coleta;</p> <p>7) Utilizar mantas absorventes e/ou absorvedores naturais em poças de óleo deixadas com a maré baixa (não escavar buracos na areia);</p> <p>8) Utilizar mantas absorventes para limpar os equipamentos utilizados no processo de limpeza e acondicioná-las junto ao material contaminado recolhido;</p> <p>9) Ao final de cada dia de trabalho recolher todo resíduo coletado e destinar para área de armazenamento de resíduo;</p> <p>10) Utilizar o corredor de descontaminação, para limpar ou descartar seu EPI caso estejam contaminados com óleo.</p> |  |

## **IV.3 – PLANÍCIES DE MARÉS ABRIGADAS**

### **IV.3.1 – Premissas<sup>4,5</sup>**

- Planícies de marés abrigadas antecedem áreas de mangue continente adentro;
- Ventos e marés podem transportar o óleo derramado na direção dos manguezais, e baixios lodosos;
- Seus sedimentos lamosos abrigam uma grande diversidade de fauna bênticas como bivalves, anelídeos e outros invertebrados;
- Atividades de limpeza em planície de marés abrigadas resultam em riscos de danos adicionais relevantes, uma vez que estes ambientes de sedimentos instáveis não suportam tráfego de pessoas e equipamentos; e
- A dispersão do óleo em alto mar pode prevenir ou reduzir impactos em planícies de marés abrigadas.

### **IV.3.2 – Procedimentos para proteção de Planície de maré abrigadas**

As ações de proteção das planícies de marés abrigadas envolverão prioritariamente as ações de contenção e recolhimento de óleo em alto mar. A dispersão mecânica será utilizada como recurso adicional em alto mar, em casos em que as condições meteoceanográficas não permitirem as operações de contenção e recolhimento.

Simultaneamente às ações em alto mar, ações de isolamento serão conduzidas nos canais de maré, com a instalação de barreiras de contenção e absorventes, utilizando-se embarcações de pescadores equipadas com recursos das bases avançadas e força de trabalho sob o comando dos líderes das FT priorizando a proteção das planícies. Estas FT realizarão o recolhimento do óleo contido, efetuarão a remoção ou reposicionamento das barreiras, de acordo com as condições de maré.

<sup>4</sup> NOAA, "CHARACTERISTIC COASTAL HABITATS CHOOSING SPILL RESPONSE ALTERNATIVES", 2010

<sup>5</sup> CETESB, "Ambientes Costeiros Contaminados por Óleo – Procedimentos de Limpeza", 2006

### **IV.3.3 – Procedimentos de limpeza**

São poucas as técnicas de limpeza disponíveis para áreas de planícies de marés abrigadas atingidas por óleo. As atividades de limpeza nesse ambiente resultam em alto risco de danos adicionais relevantes. Por essa razão, a limpeza natural é o procedimento mais indicado nessas condições.

Nas áreas superiores da zona entre marés é recomendada a remoção natural e aplicações de material absorvente.

### **IV.3.4 – Procedimentos Operacionais**

Os procedimentos operacionais apresentados a seguir têm por objetivo indicar as principais ações de resposta para proteção a serem desenvolvidas pelas Equipes da Divisão de Controle de Impacto Costeiro, pessoas arregimentadas no local e pela força de trabalho contratada, a partir de seu acionamento.

**Tabela IV.3.4-1 - Procedimentos para proteção de planícies de marés abrigadas**

| <b>PROCEDIMENTOS PARA AÇÃO DE RESPOSTA PARA PLANÍCIES DE MARÉ ABRIGADAS</b>  |
|--|
| <b>1. Proteção de Áreas Vulneráveis</b>  |
| <p><b>AÇÕES QUE DEVEM SER TOMADAS EM COMUM ACORDO COM O ÓRGÃO AMBIENTAL RESPONSÁVEL</b></p> <p><b>Supervisor da Divisão de Controle de Impacto Costeiro</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Verificar se o óleo vazado tem possibilidade de toque na costa;</li> <li>2) Se houver possibilidade do óleo vazado tocar a costa, acionar Líderes das FT de Contenção e Recolhimento e de Proteção de áreas Vulneráveis;</li> <li>3) Verificar as condições meteoceanográficas e as condições do óleo sobrenadante e repassar as informações para os Líderes das FT de Contenção e Recolhimento e de Proteção de áreas Vulneráveis;</li> <li>4) Identificar as áreas de maior sensibilidade, considerando as regiões de desova de quelônios como prioritárias para proteção;</li> <li>5) Em conjunto com o Líder da FT de Contenção e Recolhimento / FT de Proteção de áreas Vulneráveis, definir pontos de lançamento de barreiras de contenção e absorventes para a proteção da área vulnerável.</li> <li>6) Avaliar, em decisão conjunta com o Responsável pelo Controle das Ações de Respostas Ambientais e Órgão Ambiental, a possibilidade de adoção de áreas de recolhimento de óleo.</li> </ol> <p><b>Líder da FT de Contenção e Recolhimento / FT de Proteção de áreas Vulneráveis</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Mobilizar as equipes da FT;</li> <li>2) Fornecer EPI adequados para os membros da equipe;</li> </ol> |

(continua)

**Tabela IV.3.4-1 - Procedimentos para proteção de planícies de marés abrigadas (conclusão)**

| PROCEDIMENTOS PARA AÇÃO DE RESPOSTA PARA PLANÍCIES DE MARÉ ABRIGADAS  |
|---|
| <b>1. Proteção de Áreas Vulneráveis</b>   |
| <ul style="list-style-type: none"><li>3) Realizar <i>briefing</i> de segurança com todo o pessoal envolvido;</li><li>4) Manter as equipes informadas sobre as condições de maré, a intensidade dos ventos e as condições do óleo sobrenadante;</li><li>5) Orientar as equipes para as técnicas e equipamentos necessários ao correto lançamento de barreiras de contenção e absorção;</li><li>6) Orientar as equipes a manobrar as embarcações visando concentrar as manchas e, na sequência, aplicar sobre estes recursos para o seu recolhimento ou barreiras / mantas de absorção;</li><li>7) Orientar as equipes a priorizar o recolhimento de óleo na água, tanto quanto possível;</li><li>8) Determinar a suspensão das ações de proteção em função de condições meteorológicas desfavoráveis ou outras que possam comprometer a segurança do pessoal envolvido, orientando a adoção de estratégias alternativas;</li><li>9) Solicitar recursos adicionais ao Supervisor da Divisão de Controle de Impacto Costeiro, quando necessários;</li><li>10) Avaliar a eficiência das ações para definição da manutenção da estratégia e técnicas empregadas e reportar ao Supervisor da Divisão de Controle de Impacto Costeiro;</li><li>11) Verificar se as barreiras de proteção e barreiras / mantas de absorção são recolhidas adequadamente ao final do procedimento.</li></ul> |
| <b>Equipes FT de Contenção e Recolhimento / FT de Proteção de áreas Vulneráveis</b>   |
| <ul style="list-style-type: none"><li>1) Executar as técnicas de proteção seguindo as instruções do Líder da FT;</li><li>2) Solicitar recursos adicionais ao Líder da FT, se necessário;</li><li>3) Manter contato com o Líder da FT, informando-o e atualizando-o sobre o andamento das operações;</li><li>4) Recolher as barreiras de proteção e barreiras / mantas absorventes de acordo com as instruções do Líder da FT.</li></ul>   |

**Tabela IV.3.4-2 - Procedimentos para Ação de Resposta para Planícies de Maré Abrigadas: Limpeza, Avaliação e Monitoramento de Áreas Atingidas.**

| PROCEDIMENTOS PARA AÇÃO DE RESPOSTA PARA PLANÍCIES DE MARÉ ABRIGADAS  |
|---|
| <b>2. Limpeza, avaliação e monitoramento de áreas atingidas</b>   |
| <p><b>Supervisor da Divisão de Controle de Impacto Costeiro</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Deslocar-se, em conjunto com o Líder da FT de Limpeza de Áreas Impactadas até o local atingido para avaliação e reconhecimento da área impactada, com objetivo de definir as estratégias de limpeza;</li> <li>2) Solicitar recursos materiais e equipes adicionais, quando necessário;</li> <li>3) Definir em conjunto com o Líder da FT de Limpeza de Áreas Impactadas as zonas de emergência, quente, morna e fria;</li> <li>4) Definir e nomear em conjunto com o Líder da FT de Limpeza de Áreas Impactadas áreas atingidas;</li> <li>5) Definir em conjunto com o Líder da FT de Limpeza de Áreas Impactadas as equipes e as áreas onde cada equipe irá atuar, de acordo com a estratégia adotada;</li> <li>6) Manter contato com o Líder da FT de Limpeza de Áreas Impactadas, avaliando e adequando a estratégia e as técnicas adotadas;</li> <li>7) Solicitar o isolamento das áreas atingidas;</li> <li>8) Realizar inspeções na região impactada para identificar, em função da magnitude da emergência, se há fauna atingida pelo produto vazado, mantendo o Responsável pelo Controle das Ações de Respostas Ambientais informado.</li> </ol> <p><b>Líder da FT de Limpeza de Áreas Impactadas</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Em conjunto com o Responsável pelo Controle das Ações de Respostas Ambientais, avaliar o ambiente e determinar quais as técnicas mais adequadas de limpeza e monitoramento, considerando aspectos de sensibilidade, presença de recursos biológicos e interesse socioeconômico;</li> <li>2) Em conjunto com o Supervisor da Divisão de Controle de Impacto Costeiro, definir as zonas de emergência, quente, morna e fria;</li> <li>3) Em conjunto com o Supervisor da Divisão de Controle de Impacto Costeiro, definir e nomear as áreas atingidas;</li> <li>4) Em conjunto com o Supervisor da Divisão de Controle de Impacto Costeiro, definir as equipes e as áreas onde cada equipe irá atuar, de acordo com a estratégia adotada;</li> <li>5) Definir as rotas de acesso às áreas atingidas, de modo que as viaturas e pessoas envolvidas causem o menor impacto ao meio ambiente;</li> <li>6) Fornecer EPI para a equipe;</li> <li>7) Realizar <i>briefing</i> de segurança com todo o pessoal envolvido;</li> <li>8) Iniciar a limpeza apenas quando a maior quantidade possível de óleo tiver sido retirada da água;</li> <li>9) Garantir que as ações de limpeza sejam eficientes e rápidas, tomando sempre o cuidado de minimizar a agressão ao meio ambiente;</li> <li>10) Instruir o pessoal envolvido na identificação e demarcação de ninhos de tartaruga;</li> <li>11) Definir o local, dentro da zona morna de emergência, para montagem do corredor de descontaminação;</li> </ol> |

(continua)

**Tabela IV.3.4-2 – Procedimentos para Ação de Resposta para Planícies de Maré Abrigadas: Limpeza, Avaliação e Monitoramento de Áreas Atingidas (conclusão).**

| PROCEDIMENTOS PARA AÇÃO DE RESPOSTA PARA PLANÍCIES DE MARÉ ABRIGADAS   |
|--|
| <b>2. Limpeza, avaliação e monitoramento de áreas atingidas</b>  |
| <p>12) Orientar as equipes a preservar a faixa inferior da zona entre marés de qualquer procedimento mecânico de limpeza;</p> <p>13) Orientar as equipes para que seja removido somente óleo ou material contaminado;</p> <p>14) Orientar as equipes a posicionar mantas absorventes e/ou distribuir absorventes granulados na franja do infralitoral, durante a maré baixa, realizando seu recolhimento manualmente após a preamar;</p> <p>15) Definir as áreas de armazenamento temporário, utilizando, por exemplo, fitas zebreadas, cones ou cavaletes;</p> <p>16) Coordenar a coleta do material contaminado e o armazenamento temporário, com controle da chegada / saída de resíduos;</p> <p>Se necessário, solicitar recursos materiais e novas equipes junto ao Supervisor da Divisão de Controle de Impacto Costeiro.</p> <p><b>Equipes da FT de Limpeza de Áreas Impactadas</b></p> <p>1) Seguir as orientações do Líder da FT quanto à área a ser limpa e equipamentos a serem utilizados;</p> <p>2) Evitar remover material sem contaminação;</p> <p>3) Observar localização de possíveis ninhos, demarcá-los de forma a isolar os ninhos, evitando que sejam danificados;</p> <p>4) Concentrar a areia contaminada utilizando rodos de madeira ou ancinhos e recolher manualmente folhas, gravetos, etc.;</p> <p>5) Utilizar as pás para colocar o material contaminado em sacos plásticos;</p> <p>6) Utilizar os carrinhos de mão para transportar os sacos plásticos até o local de coleta;</p> <p>7) Utilizar mantas absorventes e/ou absorvedores naturais em poças de óleo deixadas com a maré baixa (não escavar buracos na areia);</p> <p>8) Utilizar mantas absorventes para limpar os equipamentos utilizados no processo de limpeza e acondicioná-las junto ao material contaminado recolhido;</p> <p>9) Ao final de cada dia de trabalho recolher todo resíduo coletado e destinar para área de armazenamento de resíduo;</p> <p>10) Utilizar o corredor de descontaminação, para limpar ou descartar seu EPI caso estejam contaminados com óleo.</p> |

## **IV.4 – PLANÍCIES DE MARÉS EXPOSTAS**

### **IV.4.1 – Premissas<sup>6,7</sup>**

- Planícies de marés expostas são ambientes dinâmicos onde as correntes de marés e ondas remobilizam o sedimento;
- Sedimentos mais grossos e eventualmente lamosos e saturados em água caracterizam este ambiente;
- Planícies de marés expostas antecedem ambientes mais sensíveis como sua porção mais abrigada e os manguezais à retaguarda;
- Eventualmente piscinas naturais podem ser formadas em baixa mar;
- Infauna diversa é atrativo para a avifauna residente e migratória;
- Atividades de limpeza em planície de marés expostas são parecidas com as de praias uma vez que o alto dinamismo predomina neste ambiente; e
- Algumas áreas mais arenosas, após avaliação, poderão ser consideradas áreas de sacrifício.

### **IV.4.2 – Procedimentos para proteção de Planícies de maré expostas**

Comparando-se com os outros ambientes da região, que incluem vastas áreas de manguezais e baixios lodosos, as planícies de marés expostas apresentam sensibilidade inferior, além de características mais favoráveis para as atividades de limpeza, as quais poderão ser realizadas com impactos reduzidos.

Nos casos em que as operações de resposta em mar aberto não forem suficientes para evitar a chegada do óleo nas planícies de maré expostas, áreas de sacrifício podem ser estabelecidas para evitar a contaminação de grandes extensões da planície de maré e dos ambientes adjacentes. Esta proteção poderá ser executada com barreiras de contenção e material absorvente, considerando a dinâmica das marés.



#### IV.4.3 – Procedimentos de limpeza

O alto dinamismo favorece a remoção natural, entretanto o óleo pode se acumular nas linhas de maré alta, sendo assim, as operações de remoção só poderão ser realizadas durante a maré baixa.

Prioriza-se remoção manual com a utilização de ferramentas leves, como pás e rastelos, e a remoção de um volume mínimo de sedimento.

#### IV.4.4 – Procedimentos Operacionais

Os procedimentos operacionais apresentados a seguir têm por objetivo indicar as principais ações de resposta para proteção a serem desenvolvidas pelas Equipes da Divisão de Controle de Impacto Costeiro, pessoas arregimentadas no local e pela força de trabalho contratada, a partir de seu acionamento.

**Tabela IV.4.4-1 - Procedimento para proteção de planícies de marés expostas**

| PROCEDIMENTOS PARA AÇÃO DE RESPOSTA PARA PLANÍCIES DE MARÉ EXPOSTAS  |
|--|
| <b>1. Proteção de Áreas Vulneráveis</b>  |
| <b>AÇÕES QUE DEVEM SER TOMADAS EM COMUM ACORDO COM O ÓRGÃO AMBIENTAL RESPONSÁVEL</b>   |
| <b>Supervisor da Divisão de Controle de Impacto Costeiro</b>   |
| <ol style="list-style-type: none"><li>1) Verificar se o óleo vazado tem possibilidade de toque na costa;</li><li>2) Se houver possibilidade do óleo vazado tocar a costa, acionar os Líderes das FT de Contenção e Recolhimento e de Proteção de áreas Vulneráveis;</li><li>3) Verificar as condições meteoceanográficas e as condições do óleo sobrenadante e repassar as informações para os Líderes das FT de Contenção e Recolhimento e de Proteção de áreas Vulneráveis;</li><li>4) Identificar as áreas de maior sensibilidade, considerando as regiões de desova de quelônios como prioritárias para proteção;</li><li>5) Em conjunto com os Líderes das FT de Contenção e Recolhimento e de Proteção de áreas Vulneráveis, definir pontos de lançamento de barreiras de contenção e absorventes para a proteção da área vulnerável.</li><li>6) Avaliar, em decisão conjunta com o Responsável pelo Controle das Ações de Respostas Ambientais e Órgão Ambiental, a possibilidade de adoção de áreas de recolhimento de óleo.</li></ol> |
| <b>Líder da FT de Contenção e Recolhimento / FT de Proteção de áreas Vulneráveis</b>   |
| <ol style="list-style-type: none"><li>1) Mobilizar as equipes da FT;</li><li>2) Fornecer EPI adequados para os membros da equipe;</li></ol>  |

(continua)

**Tabela VI.4.4-1 - Procedimento para proteção de planícies de marés expostas  
(conclusão)**

| <b>PROCEDIMENTOS PARA AÇÃO DE RESPOSTA PARA PLANÍCIES DE MARÉ EXPOSTAS</b>  |  |
|---|--|
| <b>1. Proteção de Áreas Vulneráveis</b>   |  |
| <p>3) Realizar <i>briefing</i> de segurança com todo o pessoal envolvido;</p> <p>4) Manter as equipes informadas sobre as condições de maré, a intensidade dos ventos e as condições do óleo sobrenadante;</p> <p>5) Orientar as equipes para as técnicas e equipamentos necessários ao correto lançamento de barreiras de contenção e absorção;</p> <p>6) Orientar as equipes a manobrar as embarcações visando concentrar as manchas e, na sequência, aplicar sobre estes recursos para o seu recolhimento ou barreiras / mantas de absorção;</p> <p>7) Orientar as equipes a priorizar o recolhimento de óleo na água, tanto quanto possível;</p> <p>8) Determinar a suspensão das ações de proteção em função de condições meteorológicas desfavoráveis ou outras que possam comprometer a segurança do pessoal envolvido, orientando a adoção de estratégias alternativas;</p> <p>9) Solicitar recursos adicionais ao Supervisor da Divisão de Controle de Impacto Costeiro, quando necessários;</p> <p>10) Avaliar a eficiência das ações para definição da manutenção da estratégia e técnicas empregadas e reportar ao Supervisor da Divisão de Controle de Impacto Costeiro;</p> <p>11) Verificar se as barreiras de proteção e barreiras / mantas de absorção são recolhidas adequadamente ao final do procedimento.</p> <p><b>Equipes FT de Contenção e Recolhimento / FT de Proteção de áreas Vulneráveis</b></p> <p>1) Executar as técnicas de proteção seguindo as instruções do Líder da FT;</p> <p>2) Solicitar recursos adicionais ao Líder da FT, se necessário;</p> <p>3) Manter contato com o Líder da FT, informando-o e atualizando-o sobre o andamento das operações;</p> <p>4) Recolher as barreiras de proteção e barreiras / mantas absorventes de acordo com as instruções do Líder da FT.</p> |  |

**Tabela IV.4.4-2 - Procedimentos para Ação de Resposta para Planícies de Maré Expostas: Limpeza, Avaliação e Monitoramento de Áreas Atingidas.**

| PROCEDIMENTOS PARA AÇÃO DE RESPOSTA PARA PLANÍCIES DE MARÉ EXPOSTAS   |
|---|
| <b>2. Limpeza, avaliação e monitoramento de áreas atingidas</b>   |
| <b>Supervisor da Divisão de Controle de Impacto Costeiro</b> <ol style="list-style-type: none"><li>1) Deslocar-se, em conjunto com o Líder da FT de Limpeza de Áreas Impactadas até o local atingido para avaliação e reconhecimento da área impactada, com objetivo de definir as estratégias de limpeza;</li><li>2) Solicitar recursos materiais e equipes adicionais, quando necessário;</li><li>3) Definir em conjunto com o Líder da FT de Limpeza de Áreas Impactadas as zonas de emergência, quente, morna e fria;</li><li>4) Definir e nomear em conjunto com o Líder da FT de Limpeza de Áreas Impactadas as áreas atingidas;</li><li>5) Definir em conjunto com o Líder da FT de Limpeza de Áreas Impactadas as equipes e as áreas onde cada equipe irá atuar, de acordo com a estratégia adotada;</li><li>6) Manter contato com o Líder da FT de Limpeza de Áreas Impactadas, avaliando e adequando a estratégia e as técnicas adotadas;</li><li>7) Solicitar o isolamento das áreas atingidas;</li><li>8) Realizar inspeções na região impactada para identificar, em função da magnitude da emergência, se há fauna atingida pelo produto vazado, mantendo o Responsável pelo Controle das Ações de Respostas Ambientais informado.</li></ol> <b>Líder da FT de Limpeza de Áreas Impactadas</b> <ol style="list-style-type: none"><li>1) Em conjunto com o Responsável pelo Controle das Ações de Respostas Ambientais, avaliar o ambiente e determinar quais as técnicas mais adequadas de limpeza e monitoramento, considerando aspectos de sensibilidade, presença de recursos biológicos e interesse socioeconômico;</li><li>2) Em conjunto com o Supervisor da Divisão de Controle de Impacto Costeiro, definir as zonas de emergência, quente, morna e fria;</li><li>3) Em conjunto com o Supervisor da Divisão de Controle de Impacto Costeiro, definir e nomear as áreas atingidas;</li><li>4) Em conjunto com o Supervisor da Divisão de Controle de Impacto Costeiro, definir as equipes e as áreas onde cada equipe irá atuar, de acordo com a estratégia adotada;</li><li>5) Definir as rotas de acesso às áreas atingidas, de modo que as viaturas e pessoas envolvidas causem o menor impacto ao meio ambiente;</li><li>6) Fornecer EPI para a equipe;</li><li>7) Realizar <i>briefing</i> de segurança com todo o pessoal envolvido;</li><li>8) Iniciar a limpeza apenas quando a maior quantidade possível de óleo tiver sido retirada da água;</li><li>9) Garantir que as ações de limpeza sejam eficientes e rápidas, tomando sempre o cuidado de minimizar a agressão ao meio ambiente;</li><li>10) Instruir o pessoal envolvido na identificação e demarcação de ninhos de tartaruga;</li><li>11) Definir o local, dentro da zona morna de emergência, para montagem do corredor de descontaminação;</li></ol> |

(continua)

**Tabela IV.4.4-2 – Procedimentos para Ação de Resposta para Planícies de Maré Expostas: Limpeza, Avaliação e Monitoramento de Áreas Atingidas (conclusão).**

| <b>PROCEDIMENTOS PARA AÇÃO DE RESPOSTA PARA PLANÍCIES DE MARÉ EXPOSTAS</b>  |  |
|---|--|
| <b>2. Limpeza, avaliação e monitoramento de áreas atingidas</b>   |  |
| <p>12) Orientar as equipes a preservar a faixa inferior da zona entre marés de qualquer procedimento mecânico de limpeza;</p> <p>13) Orientar as equipes para que seja removido somente óleo ou material contaminado;</p> <p>14) Orientar as equipes a posicionar mantas absorventes e/ou distribuir absorventes granulados na franja do infralitoral, durante a maré baixa, realizando seu recolhimento manualmente após a preamar;</p> <p>15) Definir as áreas de armazenamento temporário, utilizando, por exemplo, fitas zebradas, cones ou cavaletes;</p> <p>16) Coordenar a coleta do material contaminado e o armazenamento temporário, com controle da chegada / saída de resíduos;</p> <p>17) Se necessário, solicitar recursos materiais e novas equipes junto ao Supervisor da Divisão de Controle de Impacto Costeiro.</p>  |  |
| <b>Equipes da FT de Limpeza de Áreas Impactadas</b>   |  |
| <p>1) Seguir as orientações do Líder da FT quanto à área a ser limpa e equipamentos a serem utilizados;</p> <p>2) Evitar remover material sem contaminação;</p> <p>3) Observar localização de possíveis ninhos, demarcá-los de forma a isolar os ninhos, evitando que sejam danificados;</p> <p>4) Concentrar a areia contaminada utilizando rodos de madeira ou ancinhos e recolher manualmente folhas, gravetos, etc.;</p> <p>5) Utilizar as pás para colocar o material contaminado em sacos plásticos;</p> <p>6) Utilizar os carrinhos de mão para transportar os sacos plásticos até o local de coleta;</p> <p>7) Utilizar mantas absorventes e/ou absorvedores naturais em poças de óleo deixadas com a maré baixa (não escavar buracos na areia);</p> <p>8) Utilizar mantas absorventes para limpar os equipamentos utilizados no processo de limpeza e acondicioná-las junto ao material contaminado recolhido;</p> <p>9) Ao final de cada dia de trabalho recolher todo resíduo coletado e destinar para área de armazenamento de resíduo;</p> <p>10) Utilizar o corredor de descontaminação, para limpar ou descartar seu EPI caso estejam contaminados com óleo.</p> |  |

## **IV.5 – MARISMAS**

### **IV.5.1 – Premissas**

- Estão entre os ecossistemas costeiros mais sensíveis a derrames de óleo e devem ser considerados prioritários para proteção e limpeza.
- É um ecossistema de estrutura simples, com vegetação de ciclo de vida mais curto, por isso se acredita que esse ecossistema tenha uma recuperação mais rápida.
- Na primavera e no verão essas espécies são mais vulneráveis porque nesse período crescem novos brotos e as sementes germinam.
- As marismas ocorrem tipicamente em ambientes abrigados com baixo hidrodinamismo. Dessa forma, são muito vulneráveis.

### **IV.5.2 – Procedimentos para proteção**

Devido à sensibilidade e importância dos marismas, as medidas de proteção devem ser sempre iniciadas quando há qualquer possibilidade de o óleo contaminar o ambiente.

Recomenda-se utilizar barreiras de contenção, skimmers, barcas recolhedoras e bombeamento a vácuo nos rios, canais e águas adjacentes para reduzir a quantidade de óleo que poderia afetá-las.

### **IV.5.3 – Procedimentos de limpeza**

O uso de máquinas pesadas e o próprio pisoteio não controlado de equipes de limpeza podem afetar negativamente o ecossistema, devido à introdução do contaminante nas camadas mais interiores do sedimento.

Poucas são as opções que podem ser implantadas em marismas contaminadas, que devem ser escolhidas com critério, ponderando os aspectos negativos e positivos do seu emprego, comparando os efeitos do emprego das técnicas versus a recuperação natural.

As opções de limpeza disponíveis para marismas, são:

- Jateamento
- Absorventes

- Remoção manual
- Remoção/corte da vegetação
- Aceleração da biodegradação
- Limpeza natural

#### **IV.5.4 – Procedimentos operacionais**

Os procedimentos operacionais apresentados a seguir têm por objetivo indicar as principais ações de resposta para proteção a serem desenvolvidas pelas Equipes da Divisão de Controle de Impacto Costeiro, pessoas arrematadas no local e pela força de trabalho contratada, a partir de seu acionamento.

**Tabela IV.5.4-1 - Procedimentos para proteção de marismas.**

| <b>PROCEDIMENTOS PARA AÇÃO DE RESPOSTA EM MARISMAS</b>   |  |
|--|--|
| <b>1. Proteção de Áreas Vulneráveis</b>  |  |
| <b>AÇÕES QUE DEVEM SER TOMADAS EM COMUM ACORDO COM O ÓRGÃO AMBIENTAL RESPONSÁVEL</b>   |  |
| <b>Supervisor da Divisão de Controle de Impacto Costeiro</b>   |  |
| <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Verificar se o óleo vazado tem possibilidade de toque na costa;</li> <li>2) Se houver possibilidade do óleo vazado tocar a costa, acionar os Líderes das FT de Contenção e Recolhimento e de Proteção de áreas Vulneráveis;</li> <li>3) Verificar as condições meteoceanográficas e as condições do óleo sobrenadante e repassar as informações para os Líderes das FT de Contenção e Recolhimento e de Proteção de áreas Vulneráveis;</li> <li>4) Em conjunto com os Líderes das FT de Contenção e Recolhimento e de Proteção de áreas Vulneráveis, definir pontos de lançamento de barreiras de contenção e absorventes para a proteção da área vulnerável.</li> <li>5) Avaliar, em decisão conjunta com o Responsável pelo Controle das Ações de Respostas Ambientais e Órgão Ambiental, a possibilidade de adoção de áreas de recolhimento de óleo.</li> </ol> |  |
| <b>Líder da FT de Contenção e Recolhimento / FT de Proteção de áreas Vulneráveis</b>   |  |
| <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Mobilizar as equipes da FT;</li> <li>2) Fornecer EPI adequados para os membros da equipe;</li> </ol>   |  |

(continua)

**Tabela IV.5.4-1 - Procedimentos para proteção de marismas (conclusão).**

| PROCEDIMENTOS PARA AÇÃO DE RESPOSTA EM MARISMAS   |  |
|---|--|
| 1. Proteção de Áreas Vulneráveis  |  |
| <ul style="list-style-type: none"><li>3) Realizar <i>briefing</i> de segurança com todo o pessoal envolvido;</li><li>4) Manter as equipes informadas sobre as condições de maré, a intensidade dos ventos e as condições do óleo sobrenadante;</li><li>5) Orientar as equipes para as técnicas e equipamentos necessários ao correto lançamento de barreiras de contenção e absorção;</li><li>6) Orientar as equipes a manobrar as embarcações visando concentrar as manchas e, na sequência, aplicar sobre estes recursos para o seu recolhimento ou barreiras / mantas de absorção;</li><li>7) Orientar as equipes a priorizar o recolhimento de óleo na água, tanto quanto possível;</li><li>8) Determinar a suspensão das ações de proteção em função de condições meteorológicas desfavoráveis ou outras que possam comprometer a segurança do pessoal envolvido, orientando a adoção de estratégias alternativas;</li><li>9) Solicitar recursos adicionais ao Supervisor da Divisão de Controle de Impacto Costeiro, quando necessários;</li><li>10) Avaliar a eficiência das ações para definição da manutenção da estratégia e técnicas empregadas e reportar ao Supervisor da Divisão de Controle de Impacto Costeiro;</li><li>11) Verificar se as barreiras de proteção e barreiras / mantas de absorção são recolhidas adequadamente ao final do procedimento.</li></ul> |  |
| Equipes FT de Contenção e Recolhimento / FT de Proteção de áreas Vulneráveis  |  |
| <ul style="list-style-type: none"><li>1) Executar as técnicas de proteção seguindo as instruções do Líder da FT;</li><li>2) Solicitar recursos adicionais ao Líder da FT, se necessário;</li><li>3) Manter contato com o Líder da FT, informando-o e atualizando-o sobre o andamento das operações;</li><li>4) Recolher as barreiras de proteção e barreiras / mantas absorventes de acordo com as instruções do Líder da FT.</li></ul>   |  |

**Tabela IV.5.4-2 - Procedimentos para Ação de Resposta em Marismas: Limpeza, Avaliação e Monitoramento de Áreas Atingidas.**

| <b>PROCEDIMENTOS PARA AÇÃO DE RESPOSTA EM MARISMAS</b>  |  |
|---|--|
| <b>2. Limpeza, avaliação e monitoramento de áreas atingidas</b>   |  |
| <b>Supervisor da Divisão de Controle de Impacto Costeiro</b>  |  |
| <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Deslocar-se, em conjunto com o Líder da FT de Limpeza de Áreas Impactadas até o local atingido para avaliação e reconhecimento da área impactada, com objetivo de definir as estratégias de limpeza;</li> <li>2) Solicitar recursos materiais e equipes adicionais, quando necessário;</li> <li>3) Definir em conjunto com o Líder da FT de Limpeza de Áreas Impactadas as zonas de emergência, quente, morna e fria;</li> <li>4) Definir e nomear em conjunto com o Líder da FT de Limpeza de Áreas Impactadas as áreas atingidas;</li> <li>5) Definir em conjunto com o Líder da FT de Limpeza de Áreas Impactadas as equipes e as áreas onde cada equipe irá atuar, de acordo com a estratégia adotada;</li> <li>6) Manter contato com o Líder da FT de Limpeza de Áreas Impactadas, avaliando e adequando a estratégia e as técnicas adotadas;</li> <li>7) Solicitar o isolamento das áreas atingidas;</li> <li>8) Realizar inspeções na região impactada para identificar, em função da magnitude da emergência, se há fauna atingida pelo produto vazado, mantendo o Responsável pelo Controle das Ações de Respostas Ambientais informado.</li> </ol>  |  |
| <b>Líder da FT de Limpeza de Áreas Impactadas</b>   |  |
| <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Em conjunto com o Responsável pelo Controle das Ações de Respostas Ambientais, avaliar o ambiente e determinar quais as técnicas mais adequadas de limpeza e monitoramento, considerando aspectos de sensibilidade, presença de recursos biológicos e interesse sócio-econômico;</li> <li>2) Em conjunto com o Supervisor da Divisão de Controle de Impacto Costeiro, definir as zonas de emergência, quente, morna e fria;</li> <li>3) Em conjunto com o Supervisor da Divisão de Controle de Impacto Costeiro, definir e nomear as áreas atingidas;</li> <li>4) Em conjunto com o Supervisor da Divisão de Controle de Impacto Costeiro, definir as equipes e as áreas onde cada equipe irá atuar, de acordo com a estratégia adotada;</li> <li>5) Definir as rotas de acesso às áreas atingidas, de modo que as viaturas e pessoas envolvidas causem o menor impacto ao meio ambiente;</li> <li>6) Fornecer EPI para a equipe;</li> <li>7) Realizar <i>briefing</i> de segurança com todo o pessoal envolvido;</li> <li>8) Iniciar a limpeza apenas quando a maior quantidade possível de óleo tiver sido retirada da água;</li> <li>9) Garantir que as ações de limpeza sejam eficientes e rápidas, tomando sempre o cuidado de minimizar a agressão ao meio ambiente;</li> <li>10) Definir o local, dentro da zona morna de emergência, para montagem do corredor de descontaminação;</li> </ol> |  |

(continua)



**Tabela IV.5.4-2 – Procedimentos para Ação de Resposta em Marismas: Limpeza, Avaliação e Monitoramento de Áreas Atingidas (conclusão).**

| PROCEDIMENTOS PARA AÇÃO DE RESPOSTA EM MARISMAS  |
|--|
| <b>2. Limpeza, avaliação e monitoramento de áreas atingidas</b>  |
| <p>11) Orientar as equipes a preservar a faixa inferior da zona entre marés de qualquer procedimento mecânico de limpeza;</p> <p>12) Orientar as equipes para que seja removido somente óleo ou material contaminado;</p> <p>13) Orientar as equipes a posicionar mantas absorventes e/ou distribuir absorventes granulados na franja do infralitoral, durante a maré baixa, realizando seu recolhimento manualmente após a preamar;</p> <p>14) Definir as áreas de armazenamento temporário, utilizando, por exemplo, fitas zebreadas, cones ou cavaletes;</p> <p>15) Coordenar a coleta do material contaminado e o armazenamento temporário, com controle da chegada / saída de resíduos;</p> <p>16) Se necessário, solicitar recursos materiais e novas equipes junto ao Supervisor da Divisão de Controle de Impacto Costeiro.</p> <p><b>Equipes da FT de Limpeza de Áreas Impactadas</b></p> <p>1) Seguir as orientações do Líder da FT quanto à área a ser limpa e equipamentos a serem utilizados;</p> <p>2) Evitar remover material sem contaminação;</p> <p>3) Utilizar as pás para colocar o material contaminado em sacos plásticos;</p> <p>4) Utilizar os carrinhos de mão para transportar os sacos plásticos até o local de coleta;</p> <p>5) Utilizar mantas absorventes e/ou absorvedores naturais em poças de óleo deixadas com a maré baixa (não escavar buracos na areia);</p> <p>6) Utilizar mantas absorventes para limpar os equipamentos utilizados no processo de limpeza e acondicioná-las junto ao material contaminado recolhido;</p> <p>7) Ao final de cada dia de trabalho recolher todo resíduo coletado e destinar para área de armazenamento de resíduo;</p> <p>8) Utilizar o corredor de descontaminação, para limpar ou descartar seu EPI caso estejam contaminados com óleo.</p> |



## MÓDULO V – PROCEDIMENTOS GENÉRICOS PARA ATENDIMENTO A FAUNA VULNERÁVEL

Neste módulo são apresentadas, nos apêndices A e B, as fichas com as informações gerais dos grupos faunísticos e os procedimentos genéricos para atendimento a cada espécie vulnerável (espécies ameaçadas e com probabilidade de serem atingidas por óleo) identificada na área de abrangência.

São apresentados também, procedimentos para acionamento da EOR em atendimento a cenários acidentais com vazamento de óleo.

Segue apresentada a tabela de espécies vulneráveis identificadas:

**Tabela V-1 – Espécies vulneráveis identificadas na região.**

| Código   | Espécie                            | Nome Comum   | Classificação           |
|----------|------------------------------------|--|-------------------------|
| 11       | <i>Diomedea exulans</i>            | Albatroz-gigante   | Aves marinhas pelágicas |
| 11       | <i>Phoebastria fusca</i>           | Albatroz-negro (Piau-Preto)  | Aves marinhas pelágicas |
| 11       | <i>Procellaria aequinoctialis</i>  | Pardela-preta  | Aves marinhas pelágicas |
| 11       | <i>Procellaria conspicillata</i>   | Pardela-de-óculos  | Aves marinhas pelágicas |
| 11       | <i>Pterodroma incerta</i>          | Grazina-de-barriga-Branca (Fura-bucho-de-capuz)                    | Aves marinhas pelágicas |
| 11       | <i>Thalassarche chlororhynchos</i> | Albatroz-de-nariz-amarelo (Albatroz-de-nariz-amarelo-do-Atlântico) | Aves marinhas pelágicas |
| 11       | <i>Thalassarche melanophris</i>    | Albatroz-de-sobrancelha-negra                                      | Aves marinhas pelágicas |
| 42       | <i>Balaenoptera physalus</i>       | Baleia-fin   | Grandes cetáceos        |
| 42       | <i>Balaenoptera borealis</i>       | Baleia-sei   | Grandes cetáceos        |
| 42       | <i>Balaenoptera musculus</i>       | Baleia-azul  | Grandes cetáceos        |
| 42       | <i>Eubalaena australis</i>         | Baleia-franca-austral  | Grandes cetáceos        |
| 42       | <i>Physeter macrocephalus</i>      | Cachalote  | Grandes cetáceos        |
| 44       | <i>Pontoporia blainvillei</i>      | Toninha  | Pequenos cetáceos       |
| 55;61    | <i>Eretmochelys imbricata</i>      | Tartaruga-de-pente   | Quelônios Marinhos      |
| 55       | <i>Chelonia mydas</i>              | Tartaruga-verde  | Quelônios Marinhos      |
| 55;59;61 | <i>Caretta caretta</i>             | Tartaruga-cabeçuda   | Quelônios Marinhos      |
| 55;61    | <i>Lepidochelys olivacea</i>       | Tartaruga-oliva  | Quelônios Marinhos      |
| 55;59    | <i>Dermochelys coreacea</i>        | Tartaruga-de-couro   | Quelônios Marinhos      |

## ***V.1 – Fichas com informações gerais dos grupos faunísticos***

As fichas com informações gerais dos grupos faunísticos, apresentadas a seguir no apêndice A, têm como função detalhar e ilustrar as informações das espécies apresentadas na tabela descrita acima para espécies ameaçadas encontradas na área de abrangência. As informações apresentadas na ficha são listadas na tabela V.1-1.

***Tabela V.1-1 – Informações presentes nas fichas das espécies ameaçadas***

|   |  |
|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"><li>• Características gerais da espécie;</li><li>• Hábitos alimentares;</li><li>• Reprodução (períodos de acasalamento, desova, nascimento, etc.);</li><li>• Distribuição Geográfica;</li><li>• Tolerância à presença humana e perturbação Antrópica;</li><li>• Seu status IUCN (2013)/ MMA (2008);</li></ul> | <ul style="list-style-type: none"><li>• A sua probabilidade de contaminação em caso de vazamento de óleo;</li><li>• Severidade dos efeitos do óleo na sobrevivência;</li><li>• Sensibilidade à reabilitação e manutenção em cativeiro;</li><li>• Origem (espécie residente ou migrante);</li><li>• Sazonalidade na área de estudo; e</li><li>• Estágio do ciclo biológico na área de estudo.</li></ul> |
|---|--|

## ***V.2 – Procedimentos genéricos para atendimento a fauna***

Os procedimentos genéricos para atendimento a fauna estão apresentados em fichas no apêndice B para permitir que os responsáveis pela resposta selecionem somente as que poderão ser utilizadas no incidente. As mesmas detalham os procedimentos de afugentamento, resgate, captura preventiva, descontaminação, etc., de acordo com grupo ou espécie, conforme a necessidade. Os procedimentos são genéricos e não exaustivos, bem como não excluem a necessidade da presença de profissionais capacitados e credenciados para sua execução.

## ***V.3 – Procedimentos para acionamento da EOR***

A EOR é acionada total ou parcialmente para atendimento aos cenários acidentais, de acordo com a magnitude do incidente e o desenrolar das ações de controle.

O acionamento das Forças-Tarefa de Resposta Costeira serão definidos pelo Grupo de Controle das Ações de Respostas Ambientais (CAR). A quantidade e a composição destas equipes serão definidas de acordo com a magnitude e as consequências do incidente.

As equipes de operação no mar são responsáveis pelas operações de proteção, contenção e recolhimento, dispersão mecânica e no deslocamento e manobra das embarcações. As equipes de operação em terra são responsáveis por realizar as operações de proteção de áreas vulneráveis, evitando ou reduzindo a quantidade de óleo disponível para contaminação dos ambientes costeiros e da fauna.

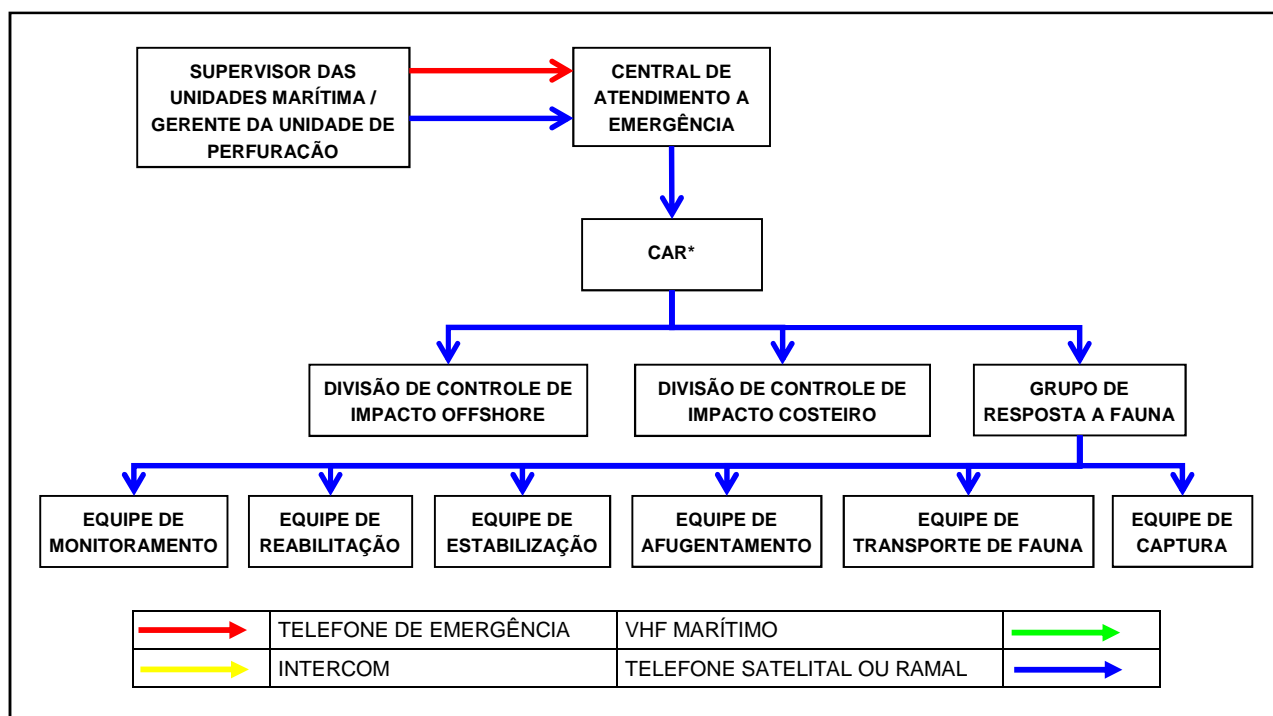
Durante a operação de primeira resposta de dispersão do óleo no mar, caso seja realizada avistagem de fauna por oportunidade, será realizada a comunicação ao CAR caso identifique existência de fauna nas proximidades ou na região de passagem da mancha.

Caso necessário, poderá ser mobilizado o Grupo de Controle de Impacto à Fauna, que será responsável pelas tarefas de monitoramento, afugentamento, captura, transporte e/ou manejo da fauna. O acionamento das equipes e desdobramento das ações será definido de acordo com a escala e complexidade do incidente.

Para o êxito das operações é importante enfatizar que a equipe de fauna será notificada imediatamente após um incidente para avaliação crítica do cenário e deste modo direcionar as ações de forma preventiva e conservadora, reduzindo potenciais danos à fauna. As seguintes informações deverão ser repassadas à equipe responsável pelo gerenciamento da resposta à fauna no telefonema de acionamento:

- a) Horário em que ocorreu o incidente;
- b) Volume de óleo que vazou ou que se estima ter vazado;
- c) Informações sobre pessoas feridas ou vidas perdidas no incidente;
- d) Informações preliminares sobre avistamento de animais nas proximidades do incidente, ou se já houve observação de animais oleados.

A figura V.3-1 apresenta o fluxo de comunicação para acionamento das equipes e estruturas envolvidas na resposta a fauna.



**Figura V.3-1– Fluxo para acionamento das equipes envolvidas na resposta a fauna.**

\*Subseção de Controle das Ações de Resposta Ambientais (CAR)

### V.3.1 – Estrutura Organizacional de Resposta (EOR)

A depender da magnitude do acidente e existindo a necessidade de atuar na proteção e/ou reabilitação de fauna, a Estrutura Organizacional de Resposta (EOR) apresentada na Seção II.4 deste PEI pode ser complementada. Para isso, é criado o Grupo de Controle de Impacto a Fauna, subordinado a Sub-Seção de Controle das Ações de Respostas Ambientais.

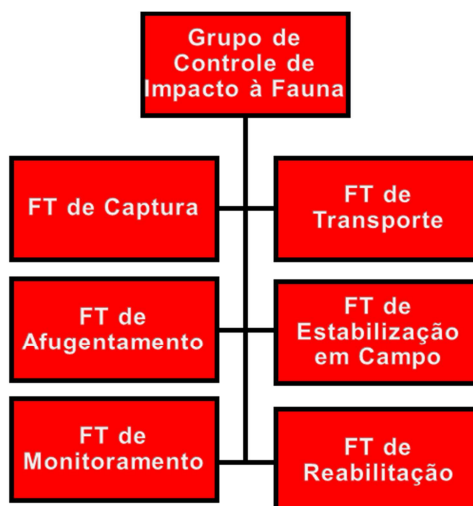
A experiência internacional demonstra os benefícios do uso de uma estrutura de comando unificado, organizada através dos princípios de um Sistema de Comando de Incidente (ANP, 2008; NIMS, 2011). É imprescindível que todas as atividades de resposta à fauna tenham uma coordenação que centralize as informações relativas às ações tomadas, remetendo-as às coordenações dos demais setores; e seja o elo de comunicação com a equipe de gerenciamento da resposta ao incidente para tomada de decisões de forma ordenada e hierárquica.

A **Figura V.3.1-1** apresenta o desdobramento da Estrutura Organizacional de Resposta (EOR) conforme a magnitude do evento para atendimento a fauna oleada.



**Figura V.3.1-1** – Organização da Seção de Operações na Estrutura organizacional de Resposta (EOR).

A Figura V.3.1-2 apresenta um possível desdobramento do Grupo de Controle de Impacto a Fauna, conforme magnitude do evento para o atendimento à fauna oleada.



**Figura V.3.1-2** - Estrutura Organizacional de Resposta prevista para o atendimento à fauna oleada.

São descritas a seguir as atribuições e responsabilidades dos membros e grupos da Equipe de Proteção à Fauna:

**Tabela V.3.1-1 – Atribuições, Responsabilidades e Composição da EOR**

| FUNÇÃO                                 | COMPOSIÇÃO   | PRINCIPAIS ATRIBUIÇÕES  |
|--|--|---|
| Grupo de Controle de Impacto à Fauna   | Profissional PETROBRAS da gerência do UO-ES/SMS E/OU Especialista do Centro de Recuperação de Animais Marinhos – CRAM-FURG | Responsável por coordenar as atividades do Grupo de Controle de Impacto à Fauna e supervisionar as equipes de operações (Monitoramento, Afugentamento, Captura, Transporte, Estabilização em Campo e Reabilitação) durante um evento de derramamento de óleo. Esta função será executada pela PETROBRAS com apoio do CRAM-FURG, e terá como principal atribuição gerenciar e integrar a resposta de fauna em todo o evento, considerando os diversos cenários envolvidos, priorizando a minimização dos impactos sobre a fauna, racionalização dos recursos e maximização da resposta.  |
| Força Tarefa de Monitoramento de Fauna | Especialista do CRAM-FURG E/OU Especialista do PMP-ES.   | Responsável por coletar e compilar as informações sobre monitoramento de fauna, passando regularmente todos os dados para o Supervisor do Grupo de Controle de Impacto à Fauna, para o Líder da Equipe de Captura e Transporte, e para as outras forças tarefa da Equipe de Proteção à Fauna. Dependendo do tamanho e tipo de derramamento de óleo e dos habitats envolvidos, os dados em tempo real devem ser coletados através de helicópteros, barcos ou monitoramentos costeiros. O objetivo principal do monitoramento é avaliar as espécies, a abundância e localização de animais que foram ou podem vir a ser afetados pelo óleo, auxiliando no direcionamento das atividades da Equipe de Captura e Transporte e no desenvolvimento de estratégias de resposta pelo Supervisor do Grupo de Reposta à Fauna. Para um monitoramento efetivo de fauna é essencial uma equipe experiente. Os observadores devem ser capazes de identificar espécies e suas características comportamentais, bem como possuir conhecimento sobre fatores ecológicos locais. Em resposta Tier 1, a função de Líder de Monitoramento de Fauna pode ser exercida pelo Supervisor do Grupo de Resposta à Fauna, Supervisor Substituto de Fauna ou Líder de Captura e Transporte de Fauna. As atividades de monitoramento devem iniciar imediatamente após a notificação de um evento de derramamento de óleo. |
| Força Tarefa de Captura de Fauna       | Especialista do PMP-ES E/OU Voluntários com orientação de Especialistas  | Responsável pela coleta de carcaças e captura de animais vivos para o posterior transporte pela Força Tarefa de Transporte de Fauna. Em resposta Tier 1, a função da Força Tarefa de Captura de Fauna pode ser exercida pela Força Tarefa de Monitoramento de Fauna.  |
| Força Tarefa de Transporte de Fauna    | Especialista do PMP-ES E/OU Voluntários com orientação de Especialistas  | Responsável pelo transporte de carcaças e animais vivos para as instalações de atendimento à fauna oleada. Em resposta Tier 1, a função da Força Tarefa de Transporte de Fauna pode ser exercida pela Força Tarefa de Monitoramento de Fauna.   |
| Força Tarefa de Afugentamento de Fauna | Especialista do CRAM-FURG E/OU Especialista do PMP-ES E/OU Voluntários com orientação de Especialistas                     | Responsável por recomendar o afugentamento de fauna ao Supervisor do Grupo de Reposta à Fauna, guiado por fatores específicos da área e das espécies presentes durante o derramamento de óleo, e a disponibilidade de técnicas efetivas de afugentamento. O objetivo do afugentamento é minimizar prejuízos à fauna, através da tentativa de manter os animais longe do óleo ou das operações de limpeza. A equipe deve ser devidamente treinada no uso de equipamentos de afugentamento, bem como utilizar equipamentos de proteção e seguir as demais recomendações de segurança.   |
| Força Tarefa de Estabilização em Campo | Especialista do CRAM-FURG E/OU Especialista do PMP-ES  | Responsável pelos cuidados veterinários para estabilização da fauna antes do transporte para uma instalação de assistência. A distribuição das Unidades de Estabilização em Campo será decidida junto ao Supervisor do Grupo de Controle de Impacto à Fauna ou ao Líder da Força Tarefa de Monitoramento. Trabalha em conjunto com as Forças Tarefas de Captura e Transporte de Fauna.  |
| Força Tarefa de Reabilitação de Fauna  | Especialista do CRAM-FURG E/OU Especialista do PMP-ES  | Responsável por assegurar que a fauna oleada receba o melhor cuidado possível através de assistência veterinária e demais cuidados de manejo e garantir a avaliação completa dos animais oleados e coleta sistemática dos dados, de forma que o Supervisor do Grupo de Controle de Impacto à Fauna possa obter estatísticas das ações de resposta à fauna, quando o Líder da Unidade de Documentação não tiver sido acionado.   |

Ainda, de acordo com a magnitude do acidente, poderão ser contemplados:

- **Líder de Voluntários:** Responsável por receber, cadastrar, orientar e direcionar os voluntários que se apresentem para auxiliar na resposta de fauna. Com o intuito de minimizar os riscos de exposição de pessoas



não treinadas, todas as ações relacionadas aos voluntários estarão sob a coordenação do CRAM-FURG alinhada com as decisões do Comandante do Incidente da PETROBRAS.

- **Líder da Unidade de Documentação:** Responsável por garantir a coleta sistemática dos dados, de forma que o Comandante do Incidente possa obter estatísticas das ações de resposta à fauna.

O gerenciamento das respostas é de responsabilidade da PETROBRAS com apoio do CRAM-FURG. Esta ação envolverá a Subseção de Controle das Ações de Resposta Ambientais junto à equipe de especialistas da Petrobras, dando suporte às decisões e articulações relacionadas à fauna junto ao Comandante do Incidente. Esta ação visa fortalecer a resposta, integrando as ações críticas para a fauna com as ações das operações de contenção e recolhimento de óleo.

As equipes para ação de resposta à fauna serão dimensionadas de acordo com a magnitude do incidente, observando a área de atendimento, o número de indivíduos afetados e a necessidade de contar com profissionais especializados em atividades específicas.

O objetivo das ações de resposta é o de minimizar o impacto ao meio ambiente, entretanto a segurança dos envolvidos nas ações é sempre colocada em primeiro lugar. Desta forma, se uma ação não puder ser executada com segurança, ela não deverá ser iniciada (IPIECA, 2004).

É importante destacar que os profissionais a serem envolvidos na captura, limpeza ou transporte dos animais terão conhecimento das técnicas aqui apresentadas. O treinamento ou instrução será feito pelos consultores do CRAM-FURG, antes da designação da tarefa.

Uma vez informado, o CAR aciona o Supervisor do Grupo de Resposta a Fauna, que, por sua vez, decide pelo acionamento da instituição local (PMP-ES) e/ou do CRAM-FURG para a realização de monitoramento especializado e composição da EOR para definição das próximas ações.

A definição pela mobilização das equipes é feita pelo Supervisor do Grupo de Resposta à Fauna de forma escalonada e observando as informações do

monitoramento. A Tabela V.3.1-2 sintetiza as opções de mobilização de acordo com a classificação do incidente.

**Tabela V.3.1 -2 -Técnicas de monitoramento previstas em caso de incidente:**

| <b>Tipo</b> | <b>Recursos</b>   | <b>Objetivo</b>   | <b>Tempo</b> |
|-------------|---|---|--------------|
| Tier 1      | 02 consultores da instituição local<br>Equipamentos e material hospitalar | Captura, estabilização e transporte de até 20 animais.<br>Executar demais estratégias conforme o caso.<br>Apoio ao monitoramento. | Até 2h       |
|             | 01 Consultor do CRAM-FURG   | Apoio ao C. do Grupo de Resposta à Fauna.   | Até 24h      |
|             | 01 Consultor do CRAM-FURG   | Avaliação inicial do incidente.<br>Coordenação de campo das instituições locais.  | Até 4h       |
| Tier 2      | Adição de 03 consultores do CRAM-FURG                                     | Apoio às ações de resposta em campo.  | Até 8h       |
|             | Adição de Voluntários   | Apoio às ações de resposta em campo.  | Variável     |
| Tier 3      | Podem ser mobilizados recursos internacionais (contrato OSRL)             | Apoio às ações de resposta em campo e coordenação das ações.  | Até 72 h     |

### **3.1 MAPA ÍNDICE**

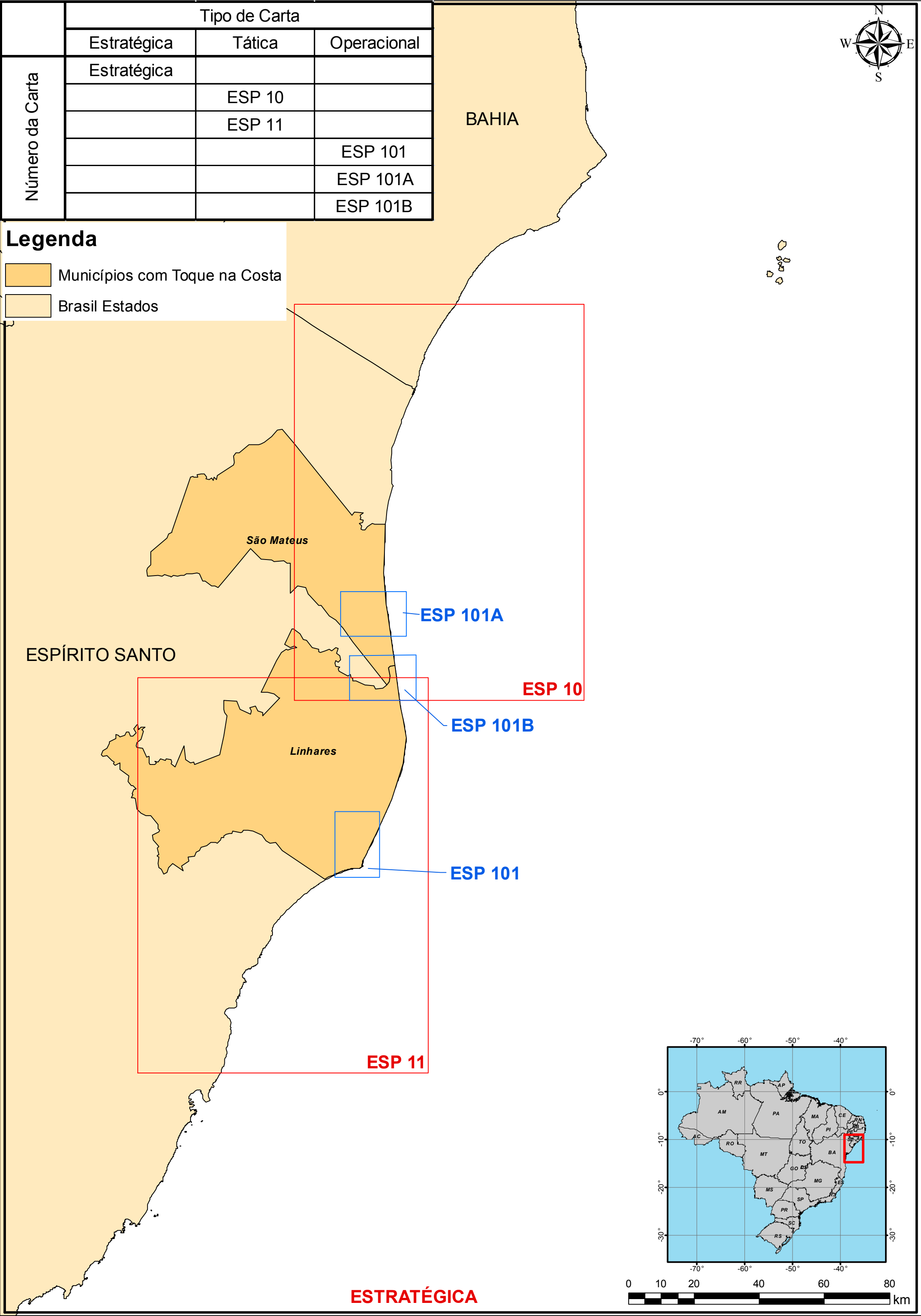


|                 | Tipo de Carta |        |             |
|-----------------|---------------|--------|-------------|
|                 | Estratégica   | Tática | Operacional |
| Número da Carta | Estratégica   |        |             |
|                 |               | ESP 10 |             |
|                 |               | ESP 11 |             |
|                 |               |        | ESP 101     |
|                 |               |        | ESP 101A    |
|                 |               |        | ESP 101B    |

Legenda

Municípios com Toque na Costa

Brasil Estados



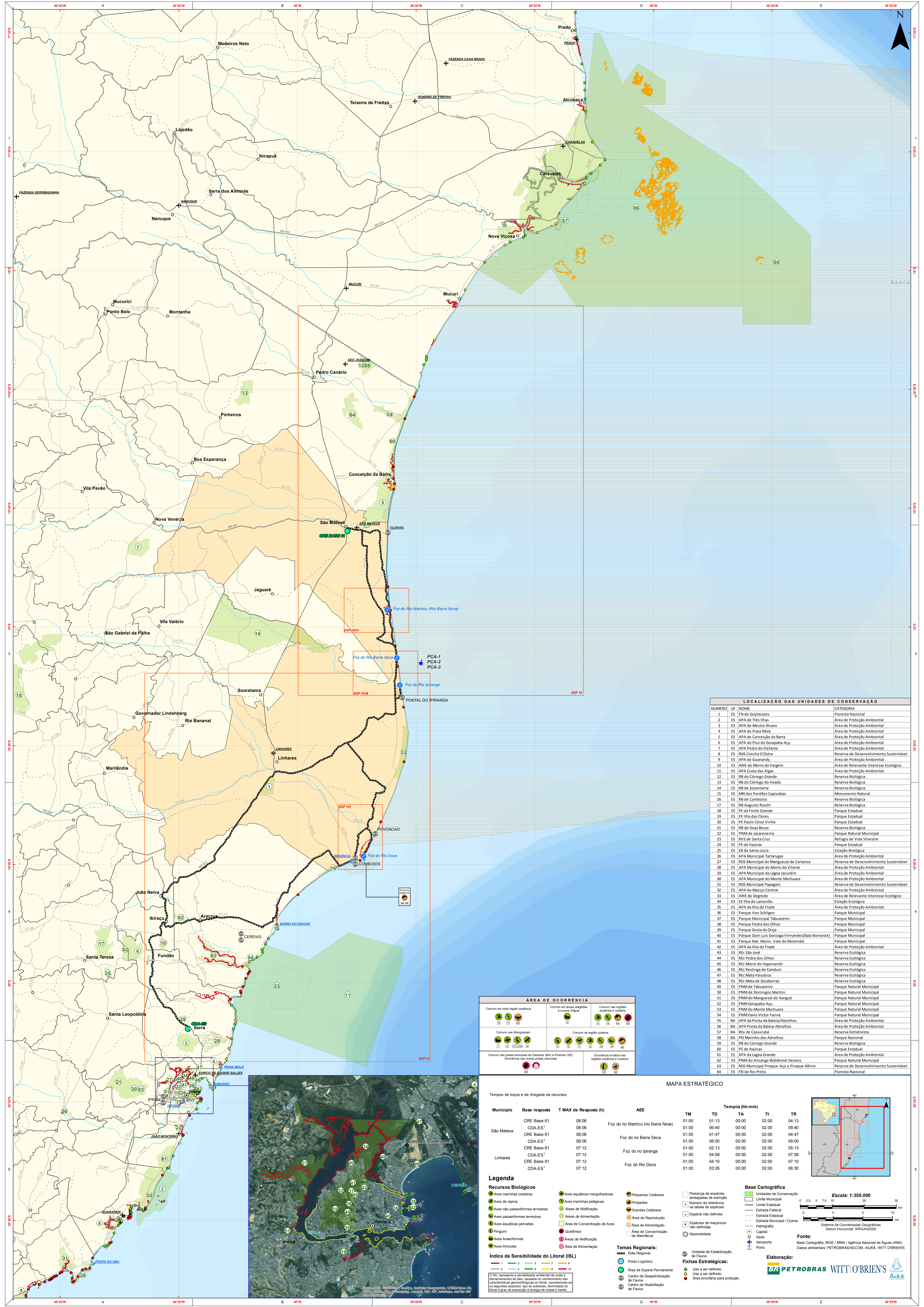
ESTRATÉGICA



## **3.2 MAPA ESTRATÉGICO**







| LOCALIZAÇÃO DAS UNIDADES DE CONSERVAÇÃO |    |   |  |
|---|----|---|--|
| NUMERO                                  | UF | NOME  | CATEGORIA                              |
| 1                                       | ES | FN de Goytacazes                                  | Floresta Nacional                      |
| 2                                       | ES | APA de Três Ilhas                                 | Área de Proteção Ambiental             |
| 3                                       | ES | APA de Mestre Álvaro                              | Área de Proteção Ambiental             |
| 4                                       | ES | APA de Praia Moia                                 | Área de Proteção Ambiental             |
| 5                                       | ES | APA de Conceição da Barra                         | Área de Proteção Ambiental             |
| 6                                       | ES | APA do Pico do Golapaba-Açu                       | Área de Proteção Ambiental             |
| 7                                       | ES | APA Pedra do Elefante                             | Área de Proteção Ambiental             |
| 8                                       | ES | RDS Concha d'Ostra                                | Reserva de Desenvolvimento Sustentável |
| 9                                       | ES | APA de Guanandý                                   | Área de Proteção Ambiental             |
| 10                                      | ES | ARIE do Morro da Vargem                           | Área de Relevante Interesse Ecológico  |
| 11                                      | ES | APA Costa das Algas                               | Área de Proteção Ambiental             |
| 12                                      | ES | RB do Córrego Grande                              | Reserva Biológica                      |
| 13                                      | ES | RB do Córrego do Veado                            | Reserva Biológica                      |
| 14                                      | ES | RB de Sooretama                                   | Reserva Biológica                      |
| 15                                      | ES | MN dos Pontões Capixabas                          | Monumento Natural                      |
| 16                                      | ES | RB de Comboios                                    | Reserva Biológica                      |
| 17                                      | ES | RB Augusto Ruschi                                 | Reserva Biológica                      |
| 18                                      | ES | PE da Fonte Grande                                | Parque Estadual                        |
| 19                                      | ES | PE Ilha das Flores                                | Parque Estadual                        |
| 20                                      | ES | PE Paulo César Vinha                              | Parque Estadual                        |
| 21                                      | ES | RB de Duas Bocas                                  | Reserva Biológica                      |
| 22                                      | ES | PNM de Jacarema                                   | Parque Natural Municipal               |
| 23                                      | ES | RVS de Santa Cruz                                 | Refúgio de Vida Silvestre              |
| 24                                      | ES | PE de Itaduas                                     | Parque Estadual                        |
| 25                                      | ES | EB de Santa Lúcia                                 | Estação Biológica                      |
| 26                                      | ES | APA Municipal Tartarugas                          | Área de Proteção Ambiental             |
| 27                                      | ES | RDS Municipal do Mangueiral de Carliaca           | Reserva de Desenvolvimento Sustentável |
| 28                                      | ES | APA Municipal do Morro do Vilante                 | Área de Proteção Ambiental             |
| 29                                      | ES | APA Municipal da Lagoa Jacuném                    | Área de Proteção Ambiental             |
| 30                                      | ES | APA Municipal do Monte Mochuara                   | Área de Proteção Ambiental             |
| 31                                      | ES | RDS Municipal Papagaio                            | Reserva de Desenvolvimento Sustentável |
| 32                                      | ES | APA do Maciço Central                             | Área de Proteção Ambiental             |
| 33                                      | ES | ARIE do Degredo                                   | Área de Relevante Interesse Ecológico  |
| 34                                      | ES | EE Ilha do Lameirão                               | Estação Ecológica                      |
| 35                                      | ES | APA da Ilha do Frade                              | Área de Proteção Ambiental             |
| 36                                      | ES | Parque Von Schillen                               | Parque Municipal                       |
| 37                                      | ES | Parque Municipal Tabuazeiro                       | Parque Municipal                       |
| 38                                      | ES | Parque Pedra dos Olhos                            | Parque Municipal                       |
| 39                                      | ES | Parque Gruta da Onça                              | Parque Municipal                       |
| 40                                      | ES | Parque Dom Luis Gonzaga Fernandes (Bala Noroeste) | Parque Municipal                       |
| 41                                      | ES | Parque Nat. Munic. Vale do Mulembá                | Parque Municipal                       |
| 42                                      | ES | APA da Ilha do Frade                              | Área de Proteção Ambiental             |
| 43                                      | ES | REC São José                                      | Reserva Ecológica                      |
| 44                                      | ES | REC Pedra dos Olhos                               | Reserva Ecológica                      |
| 45                                      | ES | REC Morro do Itapenambi                           | Reserva Ecológica                      |
| 46                                      | ES | REC Restinga de Camuri                            | Reserva Ecológica                      |
| 47                                      | ES | REC Mata Paludos                                  | Reserva Ecológica                      |
| 48                                      | ES | REC Mata de Golabeiras                            | Reserva Ecológica                      |
| 49                                      | ES | PNM de Tabuazeiro                                 | Parque Natural Municipal               |
| 50                                      | ES | PNM de Domingos Martins                           | Parque Natural Municipal               |
| 51                                      | ES | PNM do Mangueiral de Itangá                       | Parque Natural Municipal               |
| 52                                      | ES | PNM Golapaba-Açu                                  | Parque Natural Municipal               |
| 53                                      | ES | PNM do Monte Mochuara                             | Parque Natural Municipal               |
| 54                                      | ES | PNM Davis Victor Farina                           | Parque Natural Municipal               |
| 55                                      | BA | APA da Ponta da Baleia/Abrolhos                   | Área de Proteção Ambiental             |
| 56                                      | BA | APA da Ponta da Baleia-Abrolhos                   | Área de Proteção Ambiental             |
| 57                                      | BA | REX de Cassurubá                                  | Reserva Extrativista                   |
| 58                                      | BA | PN Marinho dos Abrolhos                           | Parque Nacional                        |
| 59                                      | ES | RB do Córrego Grande                              | Reserva Biológica                      |
| 60                                      | ES | PE de Itaduas                                     | Parque Estadual                        |
| 61                                      | ES | APA da Lagoa Grande                               | Área de Proteção Ambiental             |
| 62                                      | ES | PNM do Aricanga Waldemar Devens                   | Parque Natural Municipal               |
| 63                                      | ES | RDS Municipal Piraque-Açu e Piraque-Mirim         | Reserva de Desenvolvimento Sustentável |
| 64                                      | ES | FN de Rio Preto                                   | Floresta Nacional                      |

| ÁREA DE OCORRÊNCIA                                       |  |  |  |
|--|--|--|--|
| Comum em toda região oceânica                            | Comum em áreas alagadas e cursos d'água                  | Comum nas regiões costeiras e costeiras                  |  |
| Comum nas manguezais                                     | Comum na região costeira                                 | Comum nas regiões costeiras e costeiras                  |  |
| Comum nas praias arenosas de Salvador (BA) e Pranto (SE) | Comum nas praias arenosas de Salvador (BA) e Pranto (SE) | Comum nas praias arenosas de Salvador (BA) e Pranto (SE) |  |

#### MAPA ESTRATÉGICO

Tempos de toque e de chegada de recursos

| Município  | Base resposta       | T MAX de Resposta (h) | AEE                                  | TM    | TD    | TA    | TI    | TR    |
|------------|---------------------|-----------------------|--------------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|
| São Mateus | CRE Base 61         | 08:06                 | Foz do rio Maricuru (rio Barra Nova) | 01:00 | 01:13 | 00:00 | 02:00 | 04:13 |
|            | CDA-ES <sup>1</sup> | 08:06                 |                                      | 01:00 | 08:40 | 00:00 | 02:00 | 08:40 |
|            | CRE Base 61         | 08:06                 | Foz do rio Barra Seca                | 01:00 | 00:00 | 00:00 | 02:00 | 04:47 |
|            | CDA-ES <sup>1</sup> | 08:06                 |                                      | 01:00 | 06:00 | 00:00 | 02:00 | 09:00 |
| Linhares   | CRE Base 61         | 07:12                 | Foz do rio Ipiranga                  | 01:00 | 02:13 | 00:00 | 02:00 | 05:13 |
|            | CDA-ES <sup>1</sup> | 07:12                 |                                      | 01:00 | 04:58 | 00:00 | 02:00 | 07:58 |
| Linhares   | CRE Base 61         | 07:12                 | Foz do rio Doce                      | 01:00 | 04:10 | 00:00 | 02:00 | 07:10 |
|            | CDA-ES <sup>1</sup> | 07:12                 |                                      | 01:00 | 03:26 | 00:00 | 02:00 | 06:30 |

#### Legenda

##### Recursos Biológicos

- Aves marinhas costeiras
- Aves marinhas pelágicas
- Aves não passeriformes terrestres
- Aves passeriformes terrestres
- Aves aquáticas penitais
- Pingim
- Aves anseriformes
- Aves limícolas
- Aves aquáticas mergulhadoras
- Áreas de nidificação
- Áreas de alimentação
- Áreas de concentração de aves
- Quelônios
- Áreas de nidificação
- Áreas de alimentação
- Pequenos Cetáceos
- Pinípedes
- Grandes Cetáceos
- Área de Alimentação
- Área de Concentração de Mamíferos

##### Índice de Sensibilidade do Litoral (ISL)

- 2
- 4
- 6
- 8
- 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 aspectos: tipo de substrato, declividade do litoral e grau de exposição a energia de ondas e marés.

##### Temas Regionais:

- Rota Regional
- Ponto Logístico
- Área de Espera Permanente
- Centro de Despoluição de Fauna
- Centro de Recuperação de Fauna

##### Base Cartográfica

- Unidades de Conservação
- Limite Municipal
- Limite Estadual
- Estrada Federal
- Estrada Estadual
- Estrada Municipal / Outros
- Hidrografia
- Capital
- Sede
- Aeroporto
- Porto

##### Presença de espécies ameaçadas de extinção

- Presença de espécies ameaçadas de extinção
- Presença de espécies ameaçadas de extinção
- Presença de espécies ameaçadas de extinção

##### Presença de espécies ameaçadas de extinção

- Presença de espécies ameaçadas de extinção
- Presença de espécies ameaçadas de extinção
- Presença de espécies ameaçadas de extinção

##### Presença de espécies ameaçadas de extinção

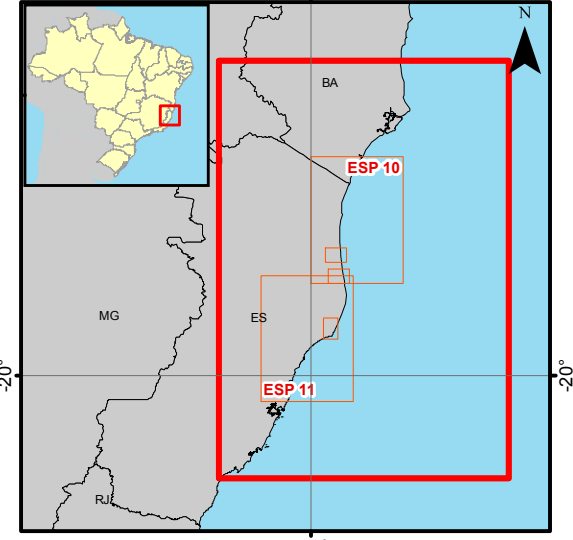
- Presença de espécies ameaçadas de extinção
- Presença de espécies ameaçadas de extinção
- Presença de espécies ameaçadas de extinção

##### Presença de espécies ameaçadas de extinção

- Presença de espécies ameaçadas de extinção
- Presença de espécies ameaçadas de extinção
- Presença de espécies ameaçadas de extinção

##### Presença de espécies ameaçadas de extinção

- Presença de espécies ameaçadas de extinção
- Presença de espécies ameaçadas de extinção
- Presença de espécies ameaçadas de extinção



Escala: 1:350.000

Sistema de Coordenadas Geográficas Datum Horizontal: SIRGAS2000

Fonte: Base Cartográfica: IBGE / MMA / Agência Nacional de Águas (ANA) Dados ambientais: PETROBRAS/AECOM, AUKA, WITT O'BRIEN'S

Elaboração: PETROBRAS WITT O'BRIEN'S

Fichas Estratégicas: Uso a ser definido, Uso a ser definido, Área prioritária para proteção.

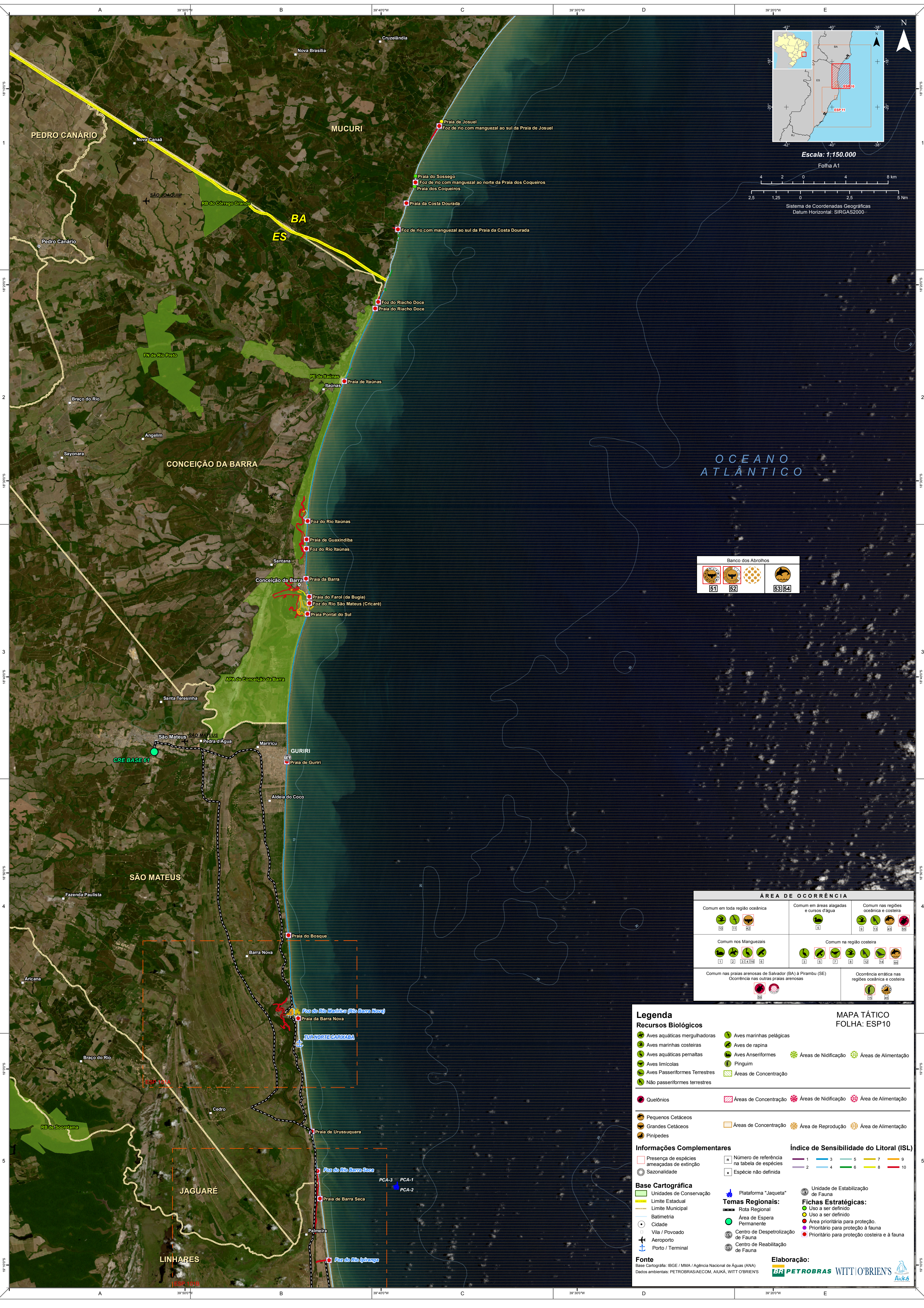




### **3.3 MAPA TÁTICO ESP 10**







Banco dos Abrolhos

| ÁREA DE OCORRÊNCIA   |   |   |  |
|--|---|---|--|
| Comum em toda região oceânica  | Comum em áreas alagadas e cursos d'água | Comum nas regiões oceânica e costeira               |  |
|  |   |   |  |
| Comum nos Manguezais   | Comum na região costeira                |   |  |
|  |   |   |  |
| Comum nas praias arenosas de Salvador (BA) a Pirambu (SE)<br>Ocorrência nas outras praias arenosas |   | Ocorrência errática nas regiões oceânica e costeira |  |
|  |   |   |  |

**Legenda**

**Recursos Biológicos**

**Temas Regionais:**

- Área de Espera
- Área de Proteção
- Área de Recuperação
- Área de Alinhamento
- Área de Integração
- Área de Desenvolvimento
- Área de Conservação
- Área de Restauração
- Área de Reabilitação
- Área de Recreação
- Área de Recuperação
- Área de Alinhamento
- Área de Integração
- Área de Desenvolvimento
- Área de Conservação
- Área de Restauração
- Área de Reabilitação
- Área de Recreação

**Base Cartográfica**

- Unidades de Conservação
- Limite Estadual
- Limite Municipal
- Batimetria
- Cidade
- Vila / Povoado
- Aeroporto
- Porto / Terminal

**Fonte**

Base Cartográfica: IBGE / MMA / Agência Nacional de Águas (ANA)

Dados ambientais: PETROBRAS/IAECOM, AIUKÁ, WITT O'BRIENS

**Elaboração:**

**PETROBRAS** **WITT O'BRIENS**

**Índice de Sensibilidade do Litoral (ISL)**

|   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|

**Fichas Estratégicas:**

- Uso a ser definido
- Área prioritária para proteção
- Prioritário para proteção à fauna
- Prioritário para proteção costeira e à fauna





## INFORMAÇÕES ÚTEIS

MUNICÍPIO: Linhares  
ESTADO: Espírito Santo

## SAÚDE

|                   |   |           |                            |
|-------------------|---|-----------|----------------------------|
| Nome:             | Casa de Saúde São Bernardo                | Telefone: | (27) 3371-2100             |
| Logradouro:       | Rua Cap José Maria                        | Número:   | 809                        |
| Município/Estado: | Linhares/ES                               | Bairro:   | Centro                     |
| Nome:             | Centro de Saúde de Linhares - Araçá       | Telefone: | (27) 3264-1214             |
| Logradouro:       | Rua Mons Pedrinha                         | Número:   | 274                        |
| Município/Estado: | Linhares/ES                               | Bairro:   | Araçá                      |
| Nome:             | Hospital Rio Doce - Linhares              | Telefone: | (27) 2103-1700 / 2103-1725 |
| Logradouro:       | Avenida Joao Felipe Calmon, CEP: 29900010 | Número:   | 1245                       |
| Município/Estado: | Linhares/ES                               | Bairro:   | Centro                     |

## PORTOS

|                   |  |           |                |
|-------------------|--|-----------|----------------|
| Nome:             | Porto de Ilhéus                          | Telefone: | (73) 3231-1200 |
| Logradouro:       | Rua Rotary, CEP: 45.650-000              | Número:   | s/n            |
| Município/Estado: | Ilhéus/ES                                | Bairro:   | Cidade Nova    |
| Nome:             | Codesa Companhia Docas do Espírito Santo | Telefone: | (27) 3132-7371 |
| Logradouro:       | Avenida Getúlio Vargas                   | Número:   | 556            |
| Município/Estado: | Vitória/ES                               | Bairro:   | Centro         |

## AEROPORTOS

|                   |  |           |                |
|-------------------|--|-----------|----------------|
| Nome:             | Aeroporto Eurico de Aguiar Salles              | Telefone: | (27) 3235-6300 |
| Logradouro:       | Avenida Fernando Ferrari, CEP: 29075-920       | Número:   | 3800           |
| Município/Estado: | Vitória/ES                                     | Bairro:   | Goiabeiras     |
| Nome:             | Aeroporto de Linhares (SNLN)                   | Telefone: | (27) 3371-1734 |
| Logradouro:       | Rodovia BR-101, km.142                         | Número:   | s/n            |
| Município/Estado: | Linhares/ES                                    | Bairro:   | Aeroporto      |
| Nome:             | Aeroporto Tancredo de Almeida Neves (SBJ/SNMX) | Telefone: | (27) 3763-1122 |
| Logradouro:       | Rua Coronel Constantino Cunha, CEP 29934-620   | Número:   | s/n            |
| Município/Estado: | São Mateus/ES                                  | Bairro:   | Aviação        |

## CONTATOS DE EMERGÊNCIA

|                   |   |           |                |
|-------------------|---|-----------|----------------|
| Nome:             | Defesa Civil Municipal de Linhares – ES | Telefone: | (27) 3372-1888 |
| Logradouro:       | Rua Presidente Getúlio Vargas           | Número:   | s/n            |
| Município/Estado: | Linhares/ES                             | Bairro:   | Centro         |
| Nome:             | Polícia Militar                         | Telefone: | 190            |
| Logradouro:       |   | Número:   |                |
| Município/Estado: |   | Bairro:   |                |
| Nome:             | Corpo de Bombeiros                      | Telefone: | 193            |
| Logradouro:       |   | Número:   |                |
| Município/Estado: |   | Bairro:   |                |

**Localidade:** Praia de Barra Seca

**Município:** Linhares

**Estado:** Espírito Santo

#### Localização (Datum: SIRGAS2000)

**Latitude:** 19° 6'37.05" S  
**Longitude:** 39°43'6.94" O

#### Acesso

A partir da Rodovia Federal BR-101, no município de São Mateus, seguir até a saída para o Pontal do Ipiranga, em Linhares. A partir do Pontal do Ipiranga seguir por barco ou canoa até a Praia da Barra Seca.

**Restrição de acesso:** Não observada

**Forma de acesso:** Transporte marítimo

#### Aspectos Físicos e Bióticos

**Substrato:** Areia fina a média  
**Exposição:** Exposta  
**Amplitude de maré:** 138 cm  
**Inclinação do substrato:** Média  
**Largura da praia:** Larga  
**Ecossistema(s) predominante(s):** Restinga Praia  
**Fisionomia(s) presente(s):** Coqueiral Foz de rio Manguezal  
**Observações:** Área de desova de tartarugas marinhas.  
A porção sul é caracterizada pela presença da foz do Rio Barra Seca, onde se localiza um ambiente de manguezal, classificado com ISL 10 e, portanto, considerado área prioritária para proteção.

#### Aspectos Socioeconômicos

**Infraestrutura:** Infraestrutura suburbana

**Uso da área:** Recreacional

#### Índice de Sensibilidade do Litoral (ISL)

**4 B** Praia intermediária de areia fina a média, exposta

#### Potencial Uso da Área

Área prioritária para proteção.

#### Estratégias de Proteção e Limpeza

##### Métodos de Proteção Recomendados:

Deflexão da mancha de óleo, através da utilização de barreiras de contenção, com o objetivo de evitar o toque na localidade em questão e, posteriormente, recolher o óleo no mar ou em área menos sensível da costa.

##### Métodos de Limpeza Recomendados:

Nas áreas compostas por areia fina a média serão preferencialmente aplicadas as técnicas de remoção manual, remoção mecânica, dilúvio, bombeamento a vácuo ou limpeza natural.

Para a limpeza da foz do rio serão preferencialmente aplicadas as técnicas de remoção mecânica, com utilização de skimmer, materiais absorventes e barreiras de contenção, e/ou limpeza natural.

Nas áreas compostas por manguezais será preferencialmente adotada a estratégia de limpeza natural.

OBS: O início de qualquer atividade na área deverá ser precedido de avaliação da equipe de fauna, de modo a analisar a ocorrência de ninhos de tartaruga.

#### Registro Fotográfico



Acesso à Praia de Barra Seca



Praia de Barra Seca



Praia de Barra Seca



Praia de Barra Seca



## INFORMAÇÕES ÚTEIS

MUNICÍPIO: São Mateus  
ESTADO: Espírito Santo

## SAÚDE

|                   |   |           |                   |
|-------------------|---|-----------|-------------------|
| Nome:             | Hospital Dr. Roberto Arnizaut Silveiras | Telefone: | (27) 3773-7700    |
| Logradouro:       | Rodovia Otaviano Duarte Simões          | Número:   | s/n               |
| Município/Estado: | São Mateus/ES                           | Bairro:   | Parque Washington |
| Nome:             | SOS Hospital                            | Telefone: | (27) 3763-3493    |
| Logradouro:       | Praça São Benedito                      | Número:   | 152               |
| Município/Estado: | São Mateus/ES                           | Bairro:   | Centro            |
| Nome:             | Casa de Saúde São Bernardo              | Telefone: | (27) 37633308     |
| Logradouro:       | Praça São Benedito                      | Número:   | 332               |
| Município/Estado: | São Mateus/ES                           | Bairro:   | Centro            |

## PORTOS

|                   |  |           |                |
|-------------------|--|-----------|----------------|
| Nome:             | Porto de Ilhéus                          | Telefone: | (73) 3231-1200 |
| Logradouro:       | Rua Rotary, CEP: 45.650-000              | Número:   | s/n            |
| Município/Estado: | Ilhéus/ES                                | Bairro:   | Cidade Nova    |
| Nome:             | Codesa Companhia Docas do Espírito Santo | Telefone: | (27) 3132-7371 |
| Logradouro:       | Avenida Getúlio Vargas                   | Número:   | 556            |
| Município/Estado: | Vitória/ES                               | Bairro:   | Centro         |

## AEROPORTOS

|                   |  |           |                |
|-------------------|--|-----------|----------------|
| Nome:             | Aeroporto Eurico de Aguiar Salles              | Telefone: | (27) 3235-6300 |
| Logradouro:       | Avenida Fernando Ferrari, CEP: 29075-920       | Número:   | 3800           |
| Município/Estado: | Vitória/ES                                     | Bairro:   | Goiabeiras     |
| Nome:             | Aeroporto de Linhares (SNLN)                   | Telefone: | (27) 3371-1734 |
| Logradouro:       | Rodovia BR-101, km.142                         | Número:   | s/n            |
| Município/Estado: | Linhares/ES                                    | Bairro:   | Aeroporto      |
| Nome:             | Aeroporto Tancredo de Almeida Neves (SBJ/SNMX) | Telefone: | (27) 3763-1122 |
| Logradouro:       | Rua Coronel Constantino Cunha, CEP 29934-620   | Número:   | s/n            |
| Município/Estado: | São Mateus/ES                                  | Bairro:   | Aviação        |

## CONTATOS DE EMERGÊNCIA

|                   |  |           |                 |
|-------------------|--|-----------|-----------------|
| Nome:             | Defesa Civil Municipal de São Mateus             | Telefone: | (27) 3761-4850  |
| Logradouro:       | Rua Raimundo Guilherme Sobrinho                  | Número:   | s/n             |
| Município/Estado: | São Mateus/ES                                    | Bairro:   | Dom José Dalvit |
| Nome:             | Companhia de Polícia Ambiental - Dom José Dalvit | Telefone: | (27) 3763-3663  |
| Logradouro:       | Rua Rômulo Martins                               | Número:   | s/n             |
| Município/Estado: | São Mateus/ES                                    | Bairro:   | Dom José Dalvit |

**Localidade:** Praia de Urussuquara

**Município:** São Mateus

**Estado:** Espírito Santo

#### Localização (Datum: SIRGAS2000)

**Latitude:** 19° 3'10.74" S

**Longitude:** 39°43'31.92" O

#### Acesso

A partir da Rodovia Federal BR-101, no município de São Mateus, virar à esquerda no município pela Rodovia Estadual ES-010 (Othovirino Duarte dos Santos). Seguir por 10 km até o litoral. No posto combustível, virar à direita (sentido sul) e seguir por 38 km pela Rodovia Estadual ES-010 até o acesso à praia. Seguir por 12,5 km até a praia. A praia está localizada na Vila da Barra Nova.

**Restrição de acesso:** Não observada

**Forma de acesso:** Caminhonete 4x4

#### Aspectos Físicos e Bióticos

**Substrato:** Areia fina a média

**Exposição:** Exposta

**Amplitude de maré:** 138 cm

**Inclinação do substrato:** Baixa

**Largura da praia:** Larga

**Ecosistema(s) predominante(s):** Restinga Praia

**Fisionomia(s) presente(s):** Coqueiral

Rochas

**Unidade de Conservação:** Estação Ecológica Barra Nova.

**Observações:** Área de desova de tartarugas marinhas.  
Próximo à praia se localiza o Terminal Norte Capixaba (TNC), operado pela Petrobras.

#### Aspectos Socioeconômicos

**Infraestrutura:** Infraestrutura suburbana

**Uso da área:** Residencial

#### Índice de Sensibilidade do Litoral (ISL)

**4 B**

Praia intermediária de areia fina a média, exposta

#### Potencial Uso da Área

Área prioritária para proteção.

#### Estratégias de Proteção e Limpeza

##### Métodos de Proteção Recomendados:

Deflexão da mancha de óleo, através da utilização de barreiras de contenção, com o objetivo de evitar o toque na localidade em questão e, posteriormente, recolher o óleo no mar ou em área menos sensível da costa.

##### Métodos de Limpeza Recomendados:

Nas áreas compostas por areia fina a média serão preferencialmente aplicadas as técnicas de remoção manual, remoção mecânica, dilúvio, bombeamento a vácuo ou limpeza natural.

OBS: O início de qualquer atividade na área deverá ser precedido de avaliação da equipe de fauna, de modo a analisar a ocorrência de ninhos de tartaruga.

#### Registro Fotográfico



Praia de Urussuquara



Praia de Urussuquara



Praia de Urussuquara



Praia de Urussuquara

**Localidade:** Praia da Barra Nova

**Município:** São Mateus

**Estado:** Espírito Santo

#### Localização (Datum: SIRGAS2000)

**Latitude:** 18°57'10.68" S

**Longitude:** 39°44'17.70" O

#### Acesso

A partir da Rodovia Federal BR-101, no município de São Mateus, virar à esquerda no município pela Rodovia Estadual ES-010 (Othovarino Duarte dos Santos). Seguir por 10 km até o litoral. No posto combustível, virar à direita (sentido sul) e seguir por 17,5 km pela ES-010 até o acesso à praia.

A praia está localizada na Vila da Barra Nova, a 25 km de distância de Guriri.

**Restrição de acesso:** Não observada

**Forma de acesso:** Caminhonete 4x4

#### Aspectos Físicos e Bióticos

**Substrato:** Areia fina a média

**Exposição:** Exposta

**Amplitude de maré:** 138 cm

**Inclinação do substrato:** Baixa

**Largura da praia:** Larga

**Ecossistema(s) predominante(s):** Duna Praia

**Fisionomia(s) presente(s):** Foz de rio Manguezal Planície de maré

**Unidade de Conservação:** Estação Ecológica Barra Nova.

**Observações:** Área de desova de tartarugas marinhas. Presença da foz do Rio Barra Nova, onde se localiza um ambiente, manguezal, classificado com ISL 10 e, portanto, considerado área prioritária para proteção. Presença também de planície de maré arenosa exposta, classificada com ISL 7.

#### Aspectos Socioeconômicos

**Infraestrutura:** Infraestrutura suburbana

**Uso da área:** Residencial

#### Índice de Sensibilidade do Litoral (ISL)

**4 B** Praia intermediária de areia fina a média, exposta

#### Potencial Uso da Área

Área prioritária para proteção.

#### Registro Fotográfico



Praia da Barra Nova



Praia da Barra Nova



Praia da Barra Nova



Foz do Rio Barra Nova

**Localidade:** Praia da Barra Nova

**Município:** São Mateus

**Estado:** Espírito Santo

### Estratégias de Proteção e Limpeza

#### Métodos de Proteção Recomendados:

Deflexão da mancha de óleo, através da utilização de barreiras de contenção, com o objetivo de evitar o toque na localidade em questão e, posteriormente, recolher o óleo no mar ou em área menos sensível da costa.

#### Métodos de Limpeza Recomendados:

Nas áreas compostas por areia fina serão preferencialmente aplicadas as técnicas de remoção manual, remoção mecânica, dilúvio, bombeamento a vácuo ou limpeza natural.

Para a limpeza da foz do rio serão preferencialmente aplicadas as técnicas de remoção mecânica, com utilização de skimmer, materiais absorventes e barreiras de contenção, e/ou limpeza natural.

Nas áreas compostas por manguezais será preferencialmente adotada a estratégia de limpeza natural.

Nas áreas compostas por planície de maré será preferencialmente aplicada a técnica de remoção manual, com utilização de materiais absorventes, dilúvio, bombeamento a vácuo ou limpeza natural.

OBS: O início de qualquer atividade na área deverá ser precedido de avaliação da equipe de fauna, de modo a analisar a ocorrência de ninhos de tartaruga.

**Fonte:** O'Brien's do Brasil, 2013

**Localidade:** Praia do Bosque

**Município:** São Mateus

**Estado:** Espírito Santo

#### Localização (Datum: SIRGAS2000)

**Latitude:** 18°53'11.16" S

**Longitude:** 39°44'43.56" O

#### Acesso

A partir da Rodovia Federal BR-101, no município de São Mateus, virar à esquerda no município pela Rodovia Estadual ES-010 (Othovarino Duarte dos Santos). Seguir por 10 km até o litoral. No posto combustível, virar à direita (sentido sul) e seguir por 17,5 km pela ES-010 até o acesso à praia. Seguir por 750 m pela via de areia.

**Restrição de acesso:** Não observada

**Forma de acesso:** Caminhonete 4x4

#### Aspectos Físicos e Bióticos

**Substrato:** Areia fina a média

**Exposição:** Exposta

**Amplitude de maré:** 138 cm

**Inclinação do substrato:** Baixa

**Largura da praia:** Larga

**Ecossistema(s) predominante(s):** Restinga Praia

**Fisionomia(s) presente(s):** Coqueiral Foz de rio

**Observações:** Área de desova de tartarugas marinhas. Adjacente a esta praia, cerca de 1km ao oeste, encontra-se um ambiente, Rio São Mateus (Cricaré), ambiente classificado com ISL 10 e portanto, considerado área prioritária para proteção.

#### Aspectos Socioeconômicos

**Infraestrutura:** Sem infraestrutura

**Uso da área:** Indeterminada

#### Índice de Sensibilidade do Litoral (ISL)

**3 A**

Praia dissipativa de areia média a fina, exposta

#### Potencial Uso da Área

Área prioritária para proteção.

#### Estratégias de Proteção e Limpeza

##### Métodos de Proteção Recomendados:

Deflexão da mancha de óleo, através da utilização de barreiras de contenção, com o objetivo de evitar o toque na localidade em questão e, posteriormente, recolher o óleo no mar ou em área menos sensível da costa.

##### Métodos de Limpeza Recomendados:

Nas áreas compostas por areia fina serão preferencialmente aplicadas as técnicas de remoção manual, remoção mecânica, dilúvio, bombeamento a vácuo ou limpeza natural.

Para a limpeza da foz do Rio Cricaré serão preferencialmente aplicadas as técnicas de remoção mecânica, com utilização de skimmer, materiais absorventes e barreiras de contenção, e/ou limpeza natural.

OBS: O início de qualquer atividade na área deverá ser precedido de avaliação da equipe de fauna, de modo a analisar a ocorrência de ninhos de tartaruga.

#### Registro Fotográfico



Acesso à Praia do Bosque



Praia do Bosque



Praia do Bosque



Praia do Bosque



**Localidade:** Praia de Guriri

**Município:** São Mateus

**Estado:** Espírito Santo

#### Localização (Datum: SIRGAS2000)

**Latitude:** 18°44'20.04" S  
**Longitude:** 39°44'48.18" O

#### Acesso

A partir da Rodovia Federal BR-101, no município de São Mateus, virar à esquerda no município pela Rodovia Estadual ES-010 (Othovirino Duarte dos Santos). Seguir por 13 km até o litoral.

**Restrição de acesso:** Não observada  
**Forma de acesso:** Ônibus Automóvel Caminhonete 4x4

#### Aspectos Físicos e Bióticos

**Substrato:** Areia fina a média  
**Exposição:** Exposta  
**Amplitude de maré:** 138 cm  
**Inclinação do substrato:** Média  
**Largura da praia:** Larga  
**Ecossistema(s) predominante(s):** Restinga Praia  
**Fisionomia(s) presente(s):** Restinga  
**Observações:** Área de desova de tartarugas marinhas.  
A porção sul da praia é caracterizada pela presença de uma base do projeto TAMAR.

#### Aspectos Socioeconômicos

**Infraestrutura:** Infraestrutura urbana  
**Uso da área:** Recreacional Residencial Comercial  
Turística

#### Índice de Sensibilidade do Litoral (ISL)

**3 A** Praia dissipativa de areia média a fina, exposta

#### Potencial Uso da Área

Área prioritária para proteção.

#### Estratégias de Proteção e Limpeza

##### Métodos de Proteção Recomendados:

Deflexão da mancha de óleo, através da utilização de barreiras de contenção, com o objetivo de evitar o toque na localidade em questão e, posteriormente, recolher o óleo no mar ou em área menos sensível da costa.

##### Métodos de Limpeza Recomendados:

Nas áreas compostas por areia fina serão preferencialmente aplicadas as técnicas de remoção manual, remoção mecânica, dilúvio, bombeamento a vácuo ou limpeza natural.  
OBS: O início de qualquer atividade na área deverá ser precedido de avaliação da equipe de fauna, de modo a analisar a ocorrência de ninhos de tartaruga.

#### Registro Fotográfico



Base do Projeto TAMAR na Praia de Guriri



Praia de Guriri



Praia de Guriri



Praia de Guriri

### **3.4 MAPA TÁTICO ESP 11**





| ÁREA DE OCORRÊNCIA   |   |                                       |
|--|---|---------------------------------------|
| Comum em toda região oceânica  | Comum em áreas alagadas e cursos d'água             | Comum nas regiões oceânica e costeira |
|  |   |                                       |
| Comum nos Manguezais   | Comum na região costeira                            |                                       |
|  |   |                                       |
| Comum nas praias arenosas de Salvador (BA) à Pirambu (SE)<br>Ocorrência nas outras praias arenosas | Ocorrência errática nas regiões oceânica e costeira |                                       |
|  |   |                                       |

**Legenda**  
**Recursos Biológicos**

- Aves aquáticas mergulhadoras
- Aves marinhas pelágicas
- Aves marinhas costeiras
- Aves aquáticas pernaltas
- Aves limícolas
- Aves Passeriformes Terrestres
- Não passeriformes terrestres
- Quelônios
- Pequenos Cetáceos
- Grandes Cetáceos
- Pinípedes

**Informações Complementares**

- Presença de espécies ameaçadas de extinção
- Sazonalidade
- Número de referência na tabela de espécies
- Especie não definida

**Base Cartográfica**

- Unidades de Conservação
- Limite Estadual
- Limite Municipal
- Batimetria
- Cidade
- Via / Povoado
- Porto / Terminal

**Temas Regionais:**

- Rota Regional
- Ponto Logístico
- Área de Espera Permanente
- Centro de Despetrolização de Fauna
- Centro de Reabilitação de Fauna

**Índice de Sensibilidade do Litoral (ISL)**

|   |   |   |   |    |
|---|---|---|---|----|
| 1 | 3 | 5 | 7 | 9  |
| 2 | 4 | 6 | 8 | 10 |

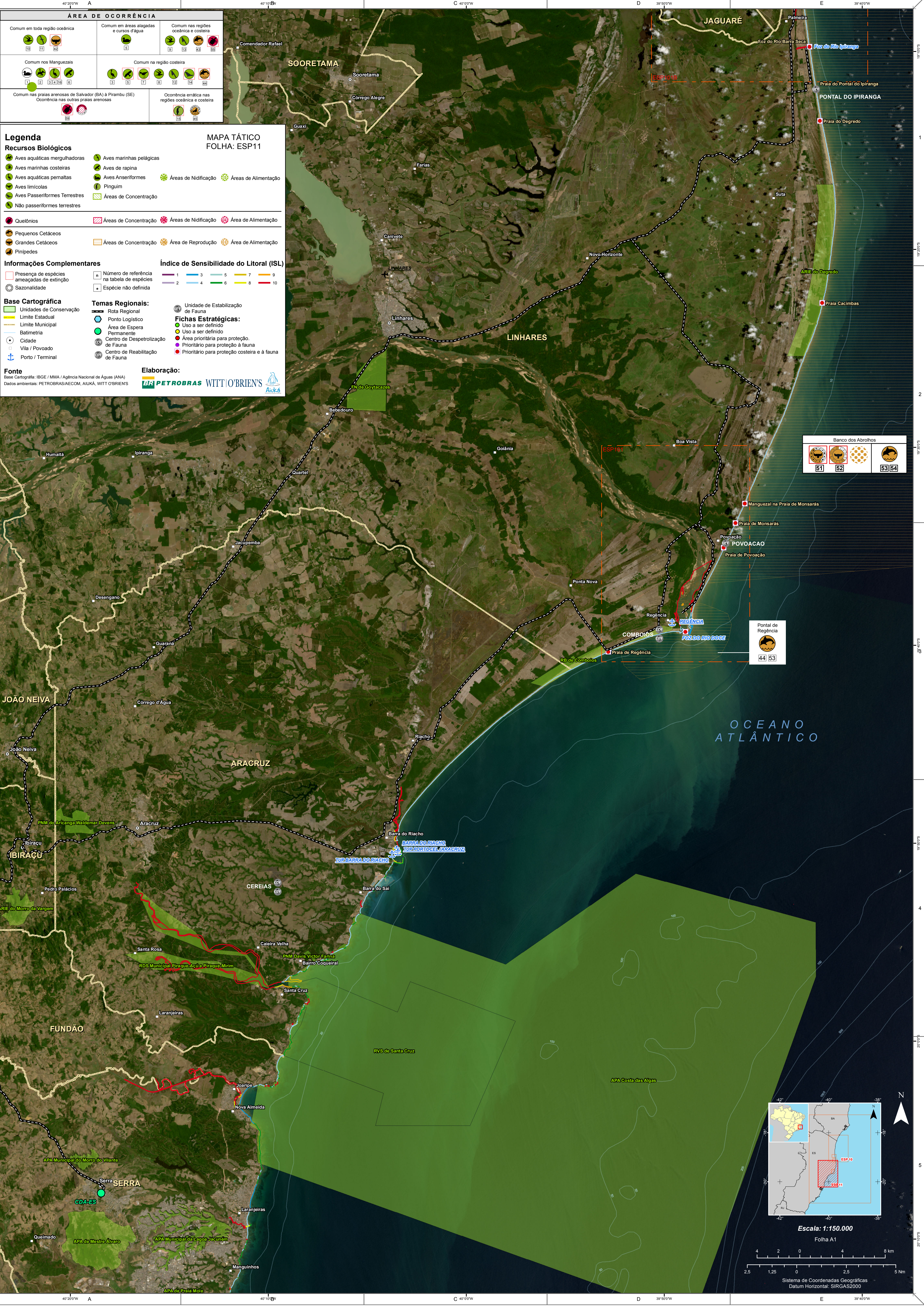
**Fichas Estratégicas:**

- Uso a ser definido
- Uso a ser definido
- Área prioritária para proteção
- Prioritário para proteção à fauna
- Prioritário para proteção costeira e à fauna

**MAPA TÁTICO**  
**FOLHA: ESP11**

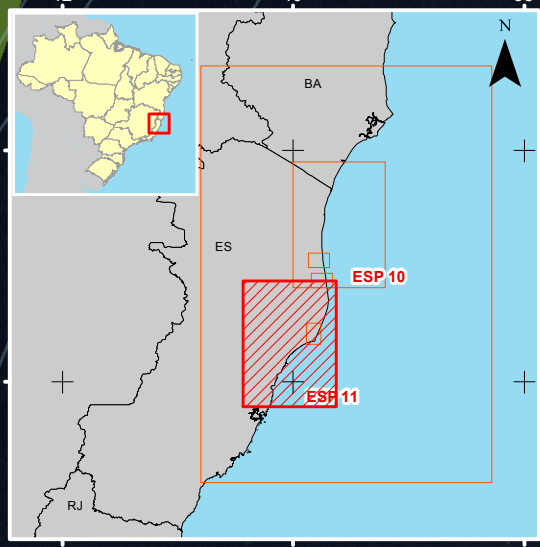
**Fonte**  
Base Cartográfica: IBGE / MMA / Agência Nacional de Águas (ANA)  
Dados ambientais: PETROBRAS/IAECOM, AIUKÁ, WITT O'BRIEN'S

**Elaboração:**



Banco dos Abrolhos

Portal de Regência



Escala: 1:150.000

Folha A1

Sistema de Coordenadas Geográficas  
Datum Horizontal: SIRGAS2000





## INFORMAÇÕES ÚTEIS

**MUNICÍPIO:** Linhares  
**ESTADO:** Espírito Santo

### SAÚDE

|                          |   |                  |                            |
|--------------------------|---|------------------|----------------------------|
| <b>Nome:</b>             | Casa de Saúde São Bernardo                | <b>Telefone:</b> | (27) 3371-2100             |
| <b>Logradouro:</b>       | Rua Cap José Maria                        | <b>Número:</b>   | 809                        |
| <b>Município/Estado:</b> | Linhares/ES                               | <b>Bairro:</b>   | Centro                     |
| <b>Nome:</b>             | Centro de Saúde de Linhares - Araçá       | <b>Telefone:</b> | (27) 3264-1214             |
| <b>Logradouro:</b>       | Rua Mons Pedrinha                         | <b>Número:</b>   | 274                        |
| <b>Município/Estado:</b> | Linhares/ES                               | <b>Bairro:</b>   | Araçá                      |
| <b>Nome:</b>             | Hospital Rio Doce - Linhares              | <b>Telefone:</b> | (27) 2103-1700 / 2103-1725 |
| <b>Logradouro:</b>       | Avenida Joao Felipe Calmon, CEP: 29900010 | <b>Número:</b>   | 1245                       |
| <b>Município/Estado:</b> | Linhares/ES                               | <b>Bairro:</b>   | Centro                     |

### PORTOS

|                          |  |                  |                |
|--------------------------|--|------------------|----------------|
| <b>Nome:</b>             | Porto de Ilhéus                          | <b>Telefone:</b> | (73) 3231-1200 |
| <b>Logradouro:</b>       | Rua Rotary, CEP: 45.650-000              | <b>Número:</b>   | s/n            |
| <b>Município/Estado:</b> | Ilhéus/ES                                | <b>Bairro:</b>   | Cidade Nova    |
| <b>Nome:</b>             | Codesa Companhia Docas do Espírito Santo | <b>Telefone:</b> | (27) 3132-7371 |
| <b>Logradouro:</b>       | Avenida Getúlio Vargas                   | <b>Número:</b>   | 556            |
| <b>Município/Estado:</b> | Vitória/ES                               | <b>Bairro:</b>   | Centro         |

### AEROPORTOS

|                          |  |                  |                |
|--------------------------|--|------------------|----------------|
| <b>Nome:</b>             | Aeroporto Eurico de Aguiar Salles              | <b>Telefone:</b> | (27) 3235-6300 |
| <b>Logradouro:</b>       | Avenida Fernando Ferrari, CEP: 29075-920       | <b>Número:</b>   | 3800           |
| <b>Município/Estado:</b> | Vitória/ES                                     | <b>Bairro:</b>   | Goiabeiras     |
| <b>Nome:</b>             | Aeroporto de Linhares (SNLN)                   | <b>Telefone:</b> | (27) 3371-1734 |
| <b>Logradouro:</b>       | Rodovia BR-101, km.142                         | <b>Número:</b>   | s/n            |
| <b>Município/Estado:</b> | Linhares/ES                                    | <b>Bairro:</b>   | Aeroporto      |
| <b>Nome:</b>             | Aeroporto Tancredo de Almeida Neves (SBJ/SNMX) | <b>Telefone:</b> | (27) 3763-1122 |
| <b>Logradouro:</b>       | Rua Coronel Constantino Cunha, CEP 29934-620   | <b>Número:</b>   | s/n            |
| <b>Município/Estado:</b> | São Mateus/ES                                  | <b>Bairro:</b>   | Aviação        |

### CONTATOS DE EMERGÊNCIA

|                          |   |                  |                |
|--------------------------|---|------------------|----------------|
| <b>Nome:</b>             | Defesa Civil Municipal de Linhares – ES | <b>Telefone:</b> | (27) 3372-1888 |
| <b>Logradouro:</b>       | Rua Presidente Getúlio Vargas           | <b>Número:</b>   | s/n            |
| <b>Município/Estado:</b> | Linhares/ES                             | <b>Bairro:</b>   | Centro         |
| <b>Nome:</b>             | Polícia Militar                         | <b>Telefone:</b> | 190            |
| <b>Logradouro:</b>       |   | <b>Número:</b>   |                |
| <b>Município/Estado:</b> |   | <b>Bairro:</b>   |                |
| <b>Nome:</b>             | Corpo de Bombeiros                      | <b>Telefone:</b> | 193            |
| <b>Logradouro:</b>       |   | <b>Número:</b>   |                |
| <b>Município/Estado:</b> |   | <b>Bairro:</b>   |                |

**Localidade:** Praia de Regência

**Município:** Linhares

**Estado:** Espírito Santo

#### Localização (Datum: SIRGAS2000)

**Latitude:** 19°39'18.48" S

**Longitude:** 39°49'25.20" O

#### Acesso

A partir da Rodovia Federal BR-101, no município de Linhares, seguir em direção ao Rio Doce. Atravessar o rio e virar à esquerda (sentido sul) na Rodovia Estadual ES-245. Seguir a rodovia por aproximadamente 9 km, até Rodovia Estadual ES-440.

Virar à esquerda na ES-440 e continuar por 29 km até o encontro com a rodovia ES-010 e seguir por esta por 5,5 km até ao litoral. Seguir por 6,5 km para a esquerda (sentido norte) até o acesso à praia. 300 m a frente se encontra a praia de Regência. A foz do rio Doce se localiza a 630 m da entrada da praia.

**Restrição de acesso:** Não observada

**Forma de acesso:** Caminhonete 4x4

#### Aspectos Físicos e Bióticos

**Substrato:** Areia grossa

**Exposição:** Exposta

**Amplitude de maré:** 116 cm

**Inclinação do substrato:** Média

**Largura da praia:** Larga

**Ecossistema(s) predominante(s):** Restinga Praia

**Fisionomia(s) presente(s):** Coqueiral Foz de rio Manguezal

**Unidade de Conservação:** Reserva Biológica de Comboios.

**Observações:** Base do Projeto TAMAR / Área de desova de tartarugas marinhas.

A porção norte é caracterizada pela presença da foz do Rio Doce, onde se localiza um ambiente de manguezal, classificado com ISL 10 e, portanto, considerado área prioritária para proteção.

#### Aspectos Socioeconômicos

**Infraestrutura:** Infraestrutura suburbana

**Uso da área:** Recreacional Residencial Turística

#### Índice de Sensibilidade do Litoral (ISL)

**4 A**

Praia de areia grossa

#### Potencial Uso da Área

Área prioritária para proteção.

#### Registro Fotográfico



Acesso à Praia de Regência



Praia da Regência



Praia de Regência



Praia de Regência

**Localidade:** Praia de Regência**Município:** Linhares**Estado:** Espírito Santo**Estratégias de Proteção e Limpeza****Métodos de Proteção Recomendados:**

Deflexão da mancha de óleo, através da utilização de barreiras de contenção, com o objetivo de evitar o toque na localidade em questão e, posteriormente, recolher o óleo no mar ou em área menos sensível da costa.

**Métodos de Limpeza Recomendados:**

Nas áreas compostas por areia grossa serão preferencialmente aplicadas as técnicas de remoção manual, remoção mecânica, dilúvio, bombeamento a vácuo ou limpeza natural.

Nas áreas compostas por manguezais será preferencialmente adotada a estratégia de limpeza natural.

Para a limpeza da foz do rio serão preferencialmente aplicadas as técnicas de remoção mecânica, com utilização de skimmer, materiais absorventes e barreiras de contenção, e/ou limpeza natural.

OBS: O início de qualquer atividade na área deverá ser precedido de avaliação da equipe de fauna, de modo a analisar a ocorrência de ninhos de tartaruga.

**Fonte:** O'Brien's do Brasil, 2013

**Localidade:** Praia de Povoação

**Município:** Linhares

**Estado:** Espírito Santo

#### Localização (Datum: SIRGAS2000)

**Latitude:** 19°35'4.14" S

**Longitude:** 39°46'59.46" O

#### Acesso

A partir da Rodovia Federal BR-101, no município de Linhares, seguir sentido ao município de São Mateus. Virar à esquerda no município pela Rodovia Estadual ES-010 (Othovarino Duarte dos Santos). Seguir por 10 km até o litoral.

No posto combustível, virar à direita (sentido sul) e seguir por 95 km pela rodovia até o acesso à praia. Virar à esquerda e seguir por 3,5 km pela Rodovia Estadual ES-248 até a praia.

**Restrição de acesso:** Não observada

**Forma de acesso:** Caminhonete 4x4

#### Aspectos Físicos e Bióticos

**Substrato:** Areia grossa

**Exposição:** Exposta

**Amplitude de maré:** 116 cm

**Inclinação do substrato:** Baixa

**Largura da praia:** Larga

**Ecosistema(s) predominante(s):** Restinga Praia

**Fisionomia(s) presente(s):** Coqueiral Foz de rio Rochas

Manguezal

**Observações:** Base do Projeto TAMAR / Área de desova de tartarugas marinhas.

A porção sul é caracterizada pela presença da foz do Rio Doce, onde se localiza um ambiente de manguezal, ambiente classificado com ISL 10 e, portanto, considerada área prioritária para proteção.

#### Aspectos Socioeconômicos

**Infraestrutura:** Infraestrutura suburbana

**Uso da área:** Residencial

#### Índice de Sensibilidade do Litoral (ISL)

**4 A**

Praia de areia grossa

#### Potencial Uso da Área

Área prioritária para proteção.

#### Registro Fotográfico



Praia de Povoação



Praia de Povoação



Praia de Povoação



Praia de Povoação

**Localidade:** Praia de Povoação**Município:** Linhares**Estado:** Espírito Santo**Estratégias de Proteção e Limpeza****Métodos de Proteção Recomendados:**

Deflexão da mancha de óleo, através da utilização de barreiras de contenção, com o objetivo de evitar o toque na localidade em questão e, posteriormente, recolher o óleo no mar ou em área menos sensível da costa.

**Métodos de Limpeza Recomendados:**

Nas áreas compostas por areia grossa serão preferencialmente aplicadas as técnicas de remoção manual, remoção mecânica, dilúvio, bombeamento a vácuo ou limpeza natural.

Nas áreas compostas por manguezais será preferencialmente adotada a estratégia de limpeza natural.

Para a limpeza da foz do rio serão preferencialmente aplicadas as técnicas de remoção mecânica, com utilização de skimmer, materiais absorventes e barreiras de contenção, e/ou limpeza natural.

Para a limpeza de rochas expostas serão preferencialmente aplicadas as técnicas de lavagem de baixa pressão, remoção manual ou limpeza natural.

OBS: O início de qualquer atividade na área deverá ser precedido de avaliação da equipe de fauna, de modo a analisar a ocorrência de ninhos de tartaruga.

**Fonte:** O'Brien's do Brasil, 2013



**Localidade:** Praia de Monsarás

**Município:** Linhares

**Estado:** Espírito Santo

#### Localização (Datum: SIRGAS2000)

**Latitude:** 19°32'49.50" S

**Longitude:** 39°45'58.14" O

#### Acesso

A partir da Rodovia Federal BR-101, no município de Linhares, seguir sentido ao município de São Mateus. Virar à esquerda no município pela Rodovia Estadual ES-010 (Othovirino Duarte dos Santos). Seguir por 10 km até o litoral.

No posto combustível, virar à direita (sentido sul) e seguir por 95 km pela rodovia até o acesso à praia. Virar à esquerda e seguir por 3,5 km pela Rodovia Estadual ES-248 até a praia de Povoação. Seguir por 4,5 km, sentido norte, até a praia de Monsarás.

**Restrição de acesso:** Não observada

**Forma de acesso:** Caminhonete 4x4

#### Aspectos Físicos e Bióticos

**Substrato:** Areia grossa

**Exposição:** Exposta

**Amplitude de maré:** 116 cm

**Inclinação do substrato:** Baixa

**Largura da praia:** Larga

**Ecossistema(s) predominante(s):** Restinga Praia

**Fisionomia(s) presente(s):** Coqueiral Manguezal

**Observações:** Área de desova de tartarugas marinhas.  
Adjacente a esta praia, encontra-se a Lagoa de Monsarás, onde se localiza um ambiente de manguezal, com ISL 10 e, portanto, considerado área prioritária para proteção.

#### Aspectos Socioeconômicos

**Infraestrutura:** Sem infraestrutura

**Uso da área:** Indeterminada

#### Índice de Sensibilidade do Litoral (ISL)

**4 A**

Praia de areia grossa

#### Potencial Uso da Área

Área prioritária para proteção.

#### Estratégias de Proteção e Limpeza

##### Métodos de Proteção Recomendados:

Deflexão da mancha de óleo, através da utilização de barreiras de contenção, com o objetivo de evitar o toque na localidade em questão e, posteriormente, recolher o óleo no mar ou em área menos sensível da costa.

##### Métodos de Limpeza Recomendados:

Nas áreas compostas por areia grossa serão preferencialmente aplicadas as técnicas de remoção manual, remoção mecânica, dilúvio, bombeamento a vácuo ou limpeza natural. Nas áreas compostas por manguezais será preferencialmente adotada a estratégia de limpeza natural.

OBS: O início de qualquer atividade na área deverá ser precedido de avaliação da equipe de fauna, de modo a analisar a ocorrência de ninhos de tartaruga.

#### Registro Fotográfico



Acesso à Praia de Monsarás



Praia de Monsarás



Praia de Monsarás



Praia de Monsarás



**Localidade:** Praia Cacimbas

**Município:** Linhares

**Estado:** Espírito Santo

#### Localização (Datum: SIRGAS2000)

**Latitude:** 19°22'42.07" S  
**Longitude:** 39°42'1.28" O

#### Acesso

A partir da Rodovia Federal BR-101, no município de Linhares, seguir sentido ao município de São Mateus. Seguir até o segundo trevo e virar à esquerda. Seguir por esta via até a saída para a Praia Cacimbas. A partir desse ponto, seguir a pé, através de uma trilha que leva até a praia. A trilha tem alto grau de dificuldade.

**Restrição de acesso:** Não observada

**Forma de acesso:** A pé

#### Aspectos Físicos e Bióticos

**Substrato:** Areia fina a média  
**Exposição:** Exposta  
**Amplitude de maré:** 116 cm  
**Inclinação do substrato:** Baixa  
**Largura da praia:** Larga  
**Ecossistema(s) predominante(s):** Restinga Praia  
**Fisionomia(s) presente(s):** Coqueiral  
**Unidade de Conservação:** Área de Relevante Interesse Ecológico do Degredo.  
**Observações:** Área de desova de tartarugas marinhas.

#### Aspectos Socioeconômicos

**Infraestrutura:** Sem infraestrutura  
**Uso da área:** Indeterminada

#### Índice de Sensibilidade do Litoral (ISL)

**4 B** Praia intermediária de areia fina a média, exposta

#### Potencial Uso da Área

Área prioritária para proteção.

#### Estratégias de Proteção e Limpeza

##### Métodos de Proteção Recomendados:

Deflexão da mancha de óleo, através da utilização de barreiras de contenção, com o objetivo de evitar o toque na localidade em questão e, posteriormente, recolher o óleo no mar ou em área menos sensível da costa.

##### Métodos de Limpeza Recomendados:

Nas áreas compostas por areia média serão preferencialmente aplicadas as técnicas de remoção manual, remoção mecânica, dilúvio, bombeamento a vácuo ou limpeza natural. OBS: O início de qualquer atividade na área deverá ser precedido de avaliação da equipe de fauna, de modo a analisar a ocorrência de ninhos de tartaruga.

#### Registro Fotográfico



Acesso à Praia Cacimbas



Praia Cacimbas



Praia Cacimbas



Acesso à Praia Cacimbas

**Localidade:** Praia do Degredo

**Município:** Linhares

**Estado:** Espírito Santo

#### Localização (Datum: SIRGAS2000)

**Latitude:** 19°13'30.45" S  
**Longitude:** 39°42'7.67" O

#### Acesso

A partir da Rodovia Federal BR-101, no município de Linhares, seguir sentido ao município de São Mateus. Virar à esquerda no município pela Rodovia Estadual ES-010 (Othovirino Duarte dos Santos). Seguir por 10 km até o litoral.

No posto combustível, virar à direita (sentido sul) e seguir por 70 km pela rodovia até o acesso à praia. Virar à esquerda e seguir por 3 km até a praia.

**Restrição de acesso:** Não observada

**Forma de acesso:** Caminhonete 4x4

#### Aspectos Físicos e Bióticos

**Substrato:** Areia fina a média  
**Exposição:** Exposta  
**Amplitude de maré:** 116 cm  
**Inclinação do substrato:** Média  
**Largura da praia:** Larga  
**Ecossistema(s) predominante(s):** Praia Restinga  
**Fisionomia(s) presente(s):** Coqueiral  
**Unidade de Conservação:** Área de Relevante Interesse Ecológico do Degredo.  
**Observações:** Área de desova de tartarugas marinhas.

#### Aspectos Socioeconômicos

**Infraestrutura:** Sem infraestrutura  
**Uso da área:** Indeterminada

#### Índice de Sensibilidade do Litoral (ISL)

**4 B** Praia intermediária de areia fina a média, exposta

#### Potencial Uso da Área

Área prioritária para proteção.

#### Estratégias de Proteção e Limpeza

##### Métodos de Proteção Recomendados:

Deflexão da mancha de óleo, através da utilização de barreiras de contenção, com o objetivo de evitar o toque na localidade em questão e, posteriormente, recolher o óleo no mar ou em área menos sensível da costa.

##### Métodos de Limpeza Recomendados:

Nas áreas compostas por areia média serão preferencialmente aplicadas as técnicas de remoção manual, remoção mecânica, dilúvio, bombeamento a vácuo ou limpeza natural. OBS: O início de qualquer atividade na área deverá ser precedido de avaliação da equipe de fauna, de modo a analisar a ocorrência de ninhos de tartaruga.

#### Registro Fotográfico



Praia do Degredo



Praia do Degredo



Praia do Degredo



Praia do Degredo

**Localidade:** Praia do Pontal do Ipiranga

**Município:** Linhares

**Estado:** Espírito Santo

#### Localização (Datum: SIRGAS2000)

**Latitude:** 19°11'54.90" S

**Longitude:** 39°42'19.50" O

#### Acesso

A partir da Rodovia Federal BR-101, no município de Linhares, seguir sentido ao município de São Mateus. Virar à esquerda no município pela Rodovia Estadual ES-010 (Othovirino Duarte dos Santos). Seguir por 10 km até o litoral. No posto combustível, virar à direita (sentido sul) e seguir por 50 km pela rodovia até o acesso à praia. Virar à esquerda e seguir por 2 km pela estrada do Pontal do Ipiranga até a praia.

**Restrição de acesso:** Não observada

**Forma de acesso:** Automóvel Caminhonete 4x4

#### Aspectos Físicos e Bióticos

**Substrato:** Areia fina a média

**Exposição:** Exposta

**Amplitude de maré:** 116 cm

**Inclinação do substrato:** Média

**Largura da praia:** Larga

**Ecossistema(s) predominante(s):** Restinga Praia

**Fisionomia(s) presente(s):** Coqueiral Foz de rio Manguezal

**Observações:** Base do Projeto TAMAR / Área de desova de tartarugas marinhas.

A porção norte é caracterizada pela presença da foz do Rio Barra Seca, onde se localiza um ambiente de manguezal, classificado com ISL 10 e, portanto, considerado área prioritária para proteção.

#### Aspectos Socioeconômicos

**Infraestrutura:** Infraestrutura suburbana

**Uso da área:** Recreacional Residencial Comercial

#### Índice de Sensibilidade do Litoral (ISL)

**4 B**

Praia intermediária de areia fina a média, exposta

#### Potencial Uso da Área

Área prioritária para proteção.

#### Registro Fotográfico



Acesso à Praia do Pontal do Ipiranga



Praia do Pontal do Ipiranga



Praia do Pontal do Ipiranga



Praia do Pontal do Ipiranga

**Localidade:** Praia do Pontal do Ipiranga**Município:** Linhares**Estado:** Espírito Santo**Estratégias de Proteção e Limpeza****Métodos de Proteção Recomendados:**

Deflexão da mancha de óleo, através da utilização de barreiras de contenção, com o objetivo de evitar o toque na localidade em questão e, posteriormente, recolher o óleo no mar ou em área menos sensível da costa.

**Métodos de Limpeza Recomendados:**

Nas áreas compostas por areia fina a média serão preferencialmente aplicadas as técnicas de remoção manual, remoção mecânica, dilúvio, bombeamento a vácuo ou limpeza natural.

Para a limpeza da foz do rio serão preferencialmente aplicadas as técnicas de remoção mecânica, com utilização de skimmer, materiais absorventes e barreiras de contenção, e/ou limpeza natural.

Nas áreas compostas por manguezais será preferencialmente adotada a estratégia de limpeza natural.

OBS: O início de qualquer atividade na área deverá ser precedido de avaliação da equipe de fauna, de modo a analisar a ocorrência de ninhos de tartaruga.

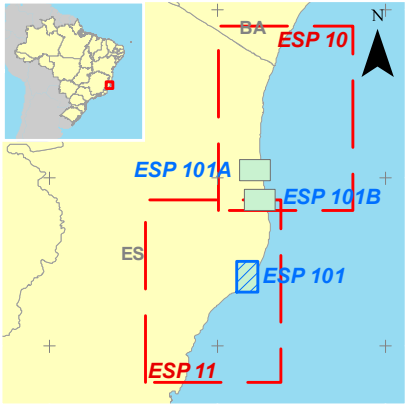
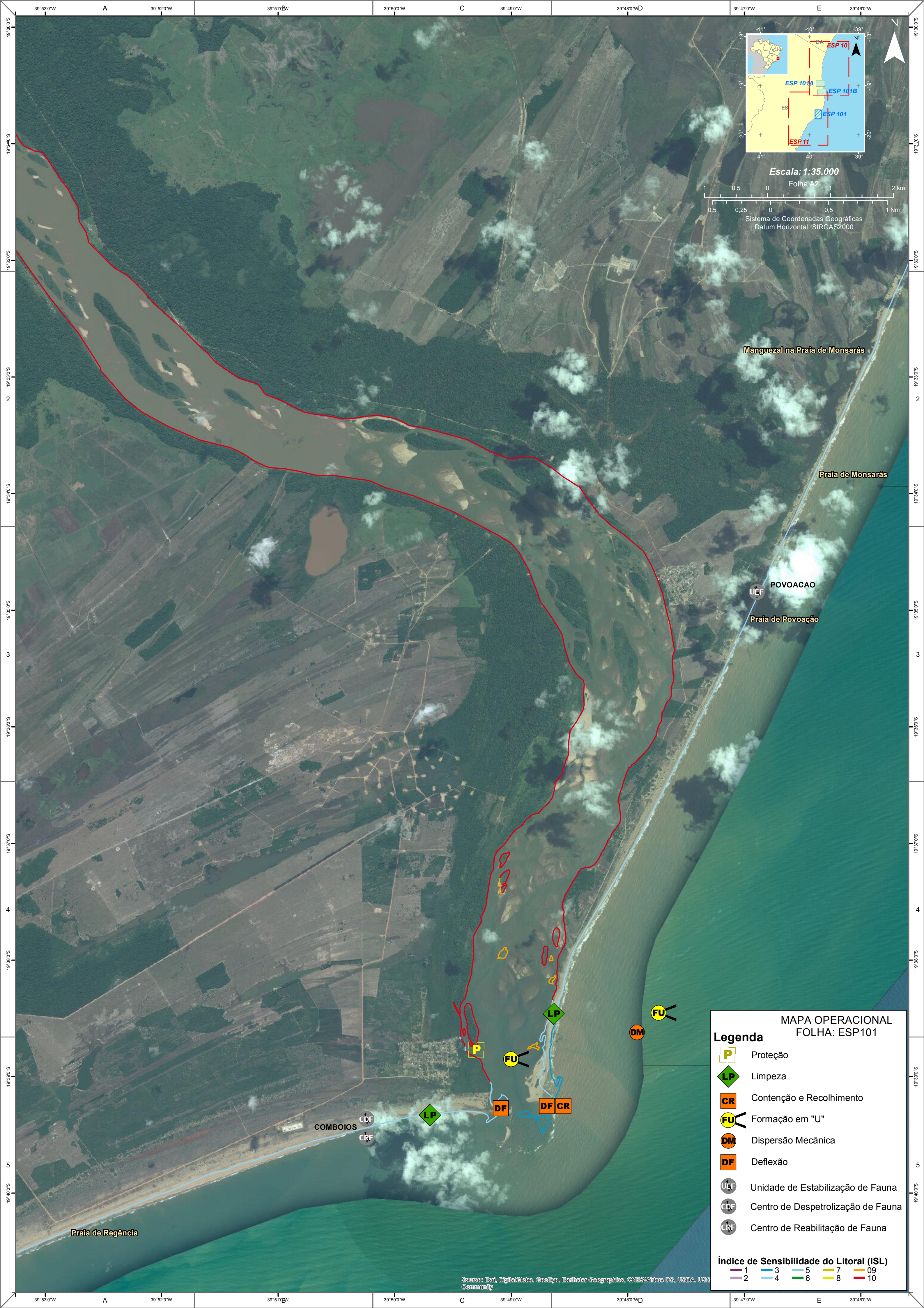
**Fonte:** O'Brien's do Brasil, 2013

---

### **3.3.1 MAPA OPERACIONAL ESP 101**







Escala: 1:35.000

Folha A2

Sistema de Coordenadas Geográficas  
Datum Horizontal: SIRGAS2000

Manguezal na Praia de Monsarás

Praia de Monsarás

POVOACAO

Praia de Povoação

COMBOIOS

Praia de Regência

MAPA OPERACIONAL  
FOLHA: ESP101

P

Proteção

LP

Limpeza

CR

Contenção e Recolhimento

FU

Formação em "U"

DM

Dispersão Mecânica

DF

Deflexão

UEF

Unidade de Estabilização de Fauna

CDF

Centro de Despetrolização de Fauna

CRF

Centro de Reabilitação de Fauna

Índice de Sensibilidade do Litoral (ISL)

|   |   |   |   |    |
|---|---|---|---|----|
| 1 | 3 | 5 | 7 | 09 |
| 2 | 4 | 6 | 8 | 10 |

Source: Esri, DigitalGlobe, GeoEye, Earthstar Geographics, CNES/Airbus DS, USDA, USGS, AeroGRID, IGN, Swayam2, Swire







---

### **3.3.1 MAPA OPERACIONAL ESP 101A**









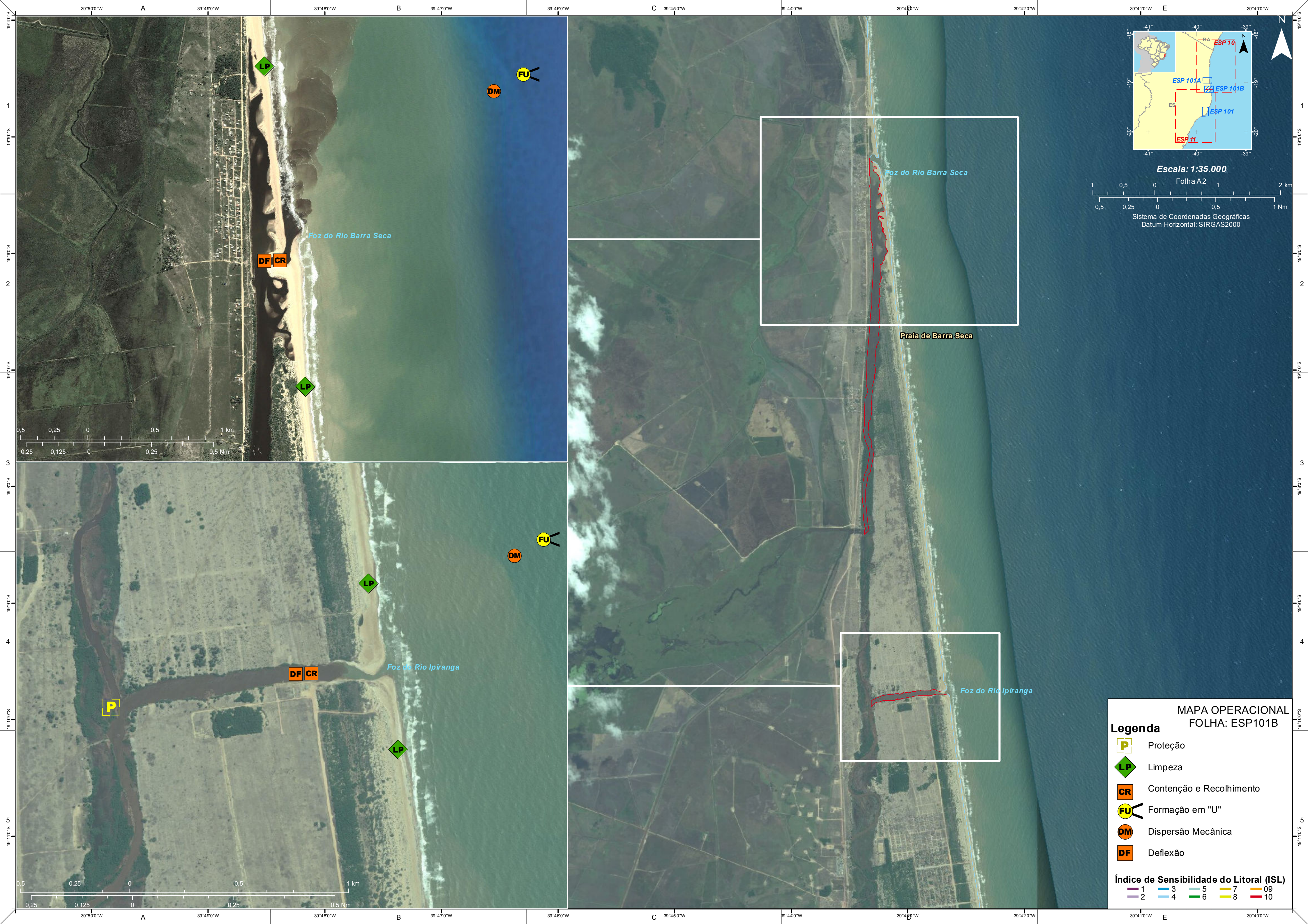


---

### **3.3.1 MAPA OPERACIONAL ESP 101B**











---

## ***INFORMAÇÕES DAS ESPÉCIES PRESENTES NA REGIÃO***



Tabela 1 - AVIFAUNA

| COD | CLASSIFICAÇÃO                | ESPÉCIE                   | NOME COMUM          | V | S | R | DENS | FONTE     | LOCAL                        | PROTEÇÃO |     | PRESENÇA SAZONAL |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |     | NIDIF |     | POST |     | INCUB |     | NINHO |     | INVERN |         | RESP                            | COMENTÁRIO |
|-----|------------------------------|---------------------------|---------------------|---|---|---|------|-----------|------------------------------|----------|-----|------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|-----|-------|-----|------|-----|-------|-----|-------|-----|--------|---------|---------------------------------|------------|
|     |                              |                           |                     |   |   |   |      |           |                              | CAT      | ESF | J                | F | M | A | M | J | J | A | S | O | N | D   | INI   | FIM | INI  | FIM | INI   | FIM | INI   | FIM | INI    | FIM     |                                 |            |
| 1   | Anseriformes                 | Amazonetta brasiliensis   | Pé-vermelho         | M | A | M | M    | 13,5,6    | Manguezais                   | NA       | I   | X                | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | JAN | DEZ   | JAN | DEZ  | JAN | DEZ   | JAN | DEZ   |     |        | T       | reprodução, alimentação, abrigo |            |
|     |                              | Anas bahamensis           | Marreca-toicinho    | M | A | M | M    | 13,5,7    | Manguezais                   | NA       | I   | X                | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | -   | -     | -   | -    | -   | -     | -   | -     |     |        | P, A, R | migração, alimentação, abrigo   |            |
|     |                              | Cairina moschata          | Pato-do-mato        | M | A | M | M    | 11,13,5,6 | Manguezais                   | NA       | I   | X                | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | -   | -     | -   | -    | -   | -     | -   | -     |     |        | P, A, R | migração, alimentação, abrigo   |            |
|     |                              | Dendrocygna autumnalis    | Asa-branca          | M | A | M | M    | 13,5,6    | Manguezais                   | NA       | I   | X                | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | JAN | DEZ   | JAN | DEZ  | JAN | DEZ   | JAN | DEZ   |     |        | P, A, R | reprodução, alimentação, abrigo |            |
| 2   | Aves aquáticas mergulhadoras | Anhinga anhinga           | Biguatinga          | A | A | M | A    | 5,6       | Manguezais                   | NA       | I   | X                | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | JAN | DEZ   | JAN | DEZ  | JAN | DEZ   | JAN | DEZ   |     |        | P, A, R | reprodução, alimentação, abrigo |            |
|     |                              | Phalacrocorax brasilianus | Biguá-una           | A | A | M | A    | 13,5,6    | Manguezais                   | NA       | I   | X                | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | JAN | DEZ   | JAN | DEZ  | JAN | DEZ   | JAN | DEZ   |     |        | P, A, R | reprodução, alimentação, abrigo |            |
|     |                              | Podilymbus podiceps       | Mergulhão-caçador   | M | A | M | B    | 13,5,6    | Manguezais                   | NA       | I   | X                | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | JAN | DEZ   | JAN | DEZ  | JAN | DEZ   | JAN | DEZ   |     |        | P, A, R | reprodução, alimentação, abrigo |            |
|     |                              | Tachybaptus dominicus     | Mergulhão-pequeno   | M | A | M | B    | 13,5,6    | Manguezais                   | NA       | I   | X                | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | JAN | DEZ   | JAN | DEZ  | JAN | DEZ   | JAN | DEZ   |     |        | P, A, R | reprodução, alimentação, abrigo |            |
| 3   | Aves aquáticas pernaltas     | Ardea alba                | Garça-branca-grande | M | A | M | A    | 11,13,5,6 | Manguezais e região costeira | NA       | I   | X                | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | JAN | DEZ   | JAN | DEZ  | JAN | DEZ   | JAN | DEZ   |     |        | P, A, R | reprodução, alimentação, abrigo |            |
|     |                              | Ardea cocoi               | Garça-moura         | M | A | M | M    | 5,6       | Manguezais e região costeira | NA       | I   | X                | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | JAN | DEZ   | JAN | DEZ  | JAN | DEZ   | JAN | DEZ   |     |        | P, A, R | reprodução, alimentação, abrigo |            |
|     |                              | Bubulcus ibis             | Garça-vaqueira      | M | A | A | M    | 13,5,6    | Manguezais e região costeira | NA       | I   | X                | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | JAN | DEZ   | JAN | DEZ  | JAN | DEZ   | JAN | DEZ   |     |        | P, A, R | reprodução, alimentação, abrigo |            |
| 4   | Aves aquáticas pernaltas     | Aramides cajanea          | Saracura-três-potes | M | A | A | B    | 13,5,6    | Manguezais                   | NA       | I   | X                | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | JAN | DEZ   | JAN | DEZ  | JAN | DEZ   | JAN | DEZ   |     |        | P, A, R | reprodução, alimentação, abrigo |            |
|     |                              | Aramides mangle           | Saracura-do-mangue  | A | A | A | B    | 13,5,6    | Manguezais                   | NA       | I   | X                | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | JAN | DEZ   | JAN | DEZ  | JAN | DEZ   | JAN | DEZ   |     |        | P, A, R | reprodução, alimentação, abrigo |            |
|     |                              | Aramus guarauna           | Carão               | A | A | A | M    | 13,5,6    | Manguezais                   | NA       | I   | X                | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | JAN | DEZ   | JAN | DEZ  | JAN | DEZ   | JAN | DEZ   |     |        | P, A, R | reprodução, alimentação, abrigo |            |
|     |                              | Butorides striata         | Socozinho           | M | A | A | M    | 11,13,5,6 | Manguezais                   | NA       | I   | X                | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | JAN | DEZ   | JAN | DEZ  | JAN | DEZ   | JAN | DEZ   |     |        | P, A, R | reprodução, alimentação, abrigo |            |
|     |                              | Cochlearius cochlearius   | Arapapá             | M | A | A | M    | 13,5,6    | Manguezais                   | NA       | I   | X                | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | JAN | DEZ   | JAN | DEZ  | JAN | DEZ   | JAN | DEZ   |     |        | P, A, R | reprodução, alimentação, abrigo |            |
|     |                              | Egretta caerulea          | Garça-azul          | M | A | A | M    | 13,5,6    | Manguezais                   | NA       | I   | X                | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | JAN | DEZ   | JAN | DEZ  | JAN | DEZ   | JAN | DEZ   |     |        | P, A, R | reprodução, alimentação, abrigo |            |

Tabela 1 - AVIFAUNA

| COD | CLASSIFICAÇÃO            | ESPÉCIE                           | NOME COMUM           | V | S | R | DENS | FONTE  | LOCAL      | PROTEÇÃO |     | PRESENÇA SAZONAL |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   | NIDIF |     | POST |     | INCUB |     | NINHO |     | INVERN |     | RESP    | COMENTÁRIO                                |
|-----|--------------------------|-----------------------------------|----------------------|---|---|---|------|--------|------------|----------|-----|------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|-------|-----|------|-----|-------|-----|-------|-----|--------|-----|---------|---|
|     |                          |                                   |                      |   |   |   |      |        |            | CAT      | ESF | J                | F | M | A | M | J | J | A | S | O | N | D | INI   | FIM | INI  | FIM | INI   | FIM | INI   | FIM | INI    | FIM |         |   |
| 4   | Aves aquáticas pernaltas | <i>Egretta thula</i>              | Garça-branca-pequena | M | A | A | A    | 13,5,6 | Manguezais | NA       | I   | X                | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | JAN   | DEZ | JAN  | DEZ | JAN   | DEZ | JAN   | DEZ |        |     | P, A, R | reprodução, alimentação, abrigo           |
|     |                          | <i>Eudocimus ruber</i>            | Guará-vermelho       | A | A | A | M    | 13,5,6 | Manguezais | NA       | I   | X                | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | OUT   | DEZ | NOV  | DEZ | OUT   | DEZ | OUT   | DEZ |        |     | P, A, R | reprodução, alimentação, abrigo           |
|     |                          | <i>Gallinula galeata</i>          | Frango-d'água-comum  | A | A | A | M    | 13,5,6 | Manguezais | NA       | I   | X                | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | -     | -   | -    | -   | -     | -   | -     | -   |        |     | P, A, R | migração, reprodução, alimentação, abrigo |
|     |                          | <i>Jacana jacana</i>              | Jaçanã               | A | A | A | M    | 13,5,6 | Manguezais | NA       | I   | X                | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | JAN   | DEZ | JAN  | DEZ | JAN   | DEZ | JAN   | DEZ |        |     | P, A, R | reprodução, alimentação, abrigo           |
|     |                          | <i>Laterallus leucopyrrhus</i>    | Sanã-vermelha        | A | A | A | M    | 13,5,6 | Manguezais | NA       | I   | X                | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | JAN   | DEZ | JAN  | DEZ | JAN   | DEZ | JAN   | DEZ |        |     | P, A, R | reprodução, alimentação, abrigo           |
|     |                          | <i>Laterallus melanophaius</i>    | Sanã-parda           | A | A | A | M    | 13,5,6 | Manguezais | NA       | I   | X                | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | JAN   | DEZ | JAN  | DEZ | JAN   | DEZ | JAN   | DEZ |        |     | P, A, R | reprodução, alimentação, abrigo           |
|     |                          | <i>Mesembrinibis cayennensis</i>  | Coró-coró            | M | A | A | M    | 5,6    | Manguezais | NA       | I   | X                | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | -     | -   | -    | -   | -     | -   | -     | -   |        |     | P, A, R | migração, alimentação, abrigo             |
|     |                          | <i>Nyctanassa violacea</i>        | Savacu-de-coroa      | M | A | A | M    | 13,5,6 | Manguezais | NA       | I   | X                | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | JAN   | DEZ | JAN  | DEZ | JAN   | DEZ | JAN   | DEZ |        |     | P, A, R | reprodução, alimentação, abrigo           |
|     |                          | <i>Nycticorax nycticorax</i>      | Savacu               | M | A | A | M    | 13,5,6 | Manguezais | NA       | I   | X                | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | JAN   | DEZ | JAN  | DEZ | JAN   | DEZ | JAN   | DEZ |        |     | P, A, R | reprodução, alimentação, abrigo           |
|     |                          | <i>Pardirallus nigricans</i>      | Saracura-sanã        | M | A | A | M    | 13,5,6 | Manguezais | NA       | I   | X                | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | JAN   | DEZ | JAN  | DEZ | JAN   | DEZ | JAN   | DEZ |        |     | P, A, R | reprodução, alimentação, abrigo           |
|     |                          | <i>Pardirallus sanguinolentus</i> | Saracura-do-banhado  | M | A | A | M    | 13,5,6 | Manguezais | NA       | I   | X                | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | JAN   | DEZ | JAN  | DEZ | JAN   | DEZ | JAN   | DEZ |        |     | P, A, R | reprodução, alimentação, abrigo           |
|     |                          | <i>Pilherodius pileatus</i>       | Garça-real           | M | A | A | M    | 5,6    | Manguezais | NA       | I   | X                | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | JAN   | DEZ | JAN  | DEZ | JAN   | DEZ | JAN   | DEZ |        |     | P, A, R | reprodução, alimentação, abrigo           |
|     |                          | <i>Platalea ajaja</i>             | Colhereiro           | M | A | A | M    | 5,6    | Manguezais | NA       | I   | X                | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | -     | -   | -    | -   | -     | -   | -     | -   |        |     | P, A, R | migração, alimentação, abrigo             |
|     |                          | <i>Porphyrio martinicus</i>       | Frango-d'água-azul   | A | A | A | M    | 13,5,6 | Manguezais | NA       | I   |                  |   |   |   |   | X | X | X |   |   |   |   | -     | -   | -    | -   | -     | -   | -     | -   | JUN    | AGO | P, A, R | migração, reprodução, alimentação, abrigo |
|     |                          | <i>Porzana albicolis</i>          | Sanã-carijó          | A | A | A | M    | 5,6    | Manguezais | NA       | I   | X                | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | JAN   | DEZ | JAN  | DEZ | JAN   | DEZ | JAN   | DEZ |        |     | P, A, R | reprodução, alimentação, abrigo           |
|     |                          | <i>Rallus longirostris</i>        | Saracura-matraca     | M | A | A | M    | 13,5,6 | Manguezais | NA       | I   | X                | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | JAN   | DEZ | JAN  | DEZ | JAN   | DEZ | JAN   | DEZ |        |     | P, A, R | reprodução, alimentação, abrigo           |



Tabela 1 - AVIFAUNA

| COD | CLASSIFICAÇÃO            | ESPÉCIE                           | NOME COMUM                   | V | S | R | DENS | FONTE       | LOCAL           | PROTEÇÃO |     | PRESENÇA SAZONAL |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |     | NIDIF |     | POST |     | INCUB |     | NINHO |     | INVERN |         | RESP                            | COMENTÁRIO                      |
|-----|--------------------------|-----------------------------------|------------------------------|---|---|---|------|-------------|-----------------|----------|-----|------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|-----|-------|-----|------|-----|-------|-----|-------|-----|--------|---------|---------------------------------|---------------------------------|
|     |                          |                                   |                              |   |   |   |      |             |                 | CAT      | ESF | J                | F | M | A | M | J | J | A | S | O | N | D   | INI   | FIM | INI  | FIM | INI   | FIM | INI   | FIM | INI    | FIM     |                                 |                                 |
| 4   | Aves aquáticas pernaltas | <i>Syrigma sibilatrix</i>         | Maria-faceira                | M | A | A | M    | 5,6         | Manguezais      | NA       | I   | X                | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | JAN | DEZ   | JAN | DEZ  | JAN | DEZ   | JAN | DEZ   |     |        | P, A, R | reprodução, alimentação, abrigo |                                 |
|     |                          | <i>Theristicus caudatus</i>       | Curicaca                     | M | A | A | M    | 5,6         | Manguezais      | NA       | I   | X                | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | -   | -     | -   | -    | -   | -     | -   | -     |     |        | P, A, R | migração, alimentação, abrigo   |                                 |
|     |                          | <i>Tigrisoma lineatum</i>         | Socó-boi                     | M | A | A | M    | 13,5,6      | Manguezais      | NA       | I   | X                | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | JAN | DEZ   | JAN | DEZ  | JAN | DEZ   | JAN | DEZ   |     |        | P, A, R | reprodução, alimentação, abrigo |                                 |
|     |                          | <i>Tinamus solitarius</i>         | Macuco                       | M | A | A | B    | 5,6         | Manguezais      | NT       | I   | X                | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | JAN | DEZ   | JAN | DEZ  | JAN | DEZ   | JAN | DEZ   |     |        | P, A, R | migração, alimentação, abrigo   |                                 |
| 5   | Aves de rapina           | <i>Accipiter bicolor</i>          | Gavião-de-bombachinha-grande | M | A | M | B    | 13,5,6      | região costeira | NA       | I   | X                | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | JAN | DEZ   | JAN | DEZ  | JAN | DEZ   | JAN | DEZ   |     |        | P, A, R | migração, alimentação, abrigo   |                                 |
|     |                          | <i>Accipiter poligaster</i>       | Tauató-pintado               | M | A | M | B    | 13,5,6      | região costeira | NA       | I   | X                | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | JAN | DEZ   | JAN | DEZ  | JAN | DEZ   | JAN | DEZ   |     |        | P, A, R | migração, alimentação, abrigo   |                                 |
|     |                          | <i>Accipiter striatus</i>         | Gavião-miúdo                 | M | A | M | B    | 13,5,6      | região costeira | NA       | I   | X                | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | JAN | DEZ   | JAN | DEZ  | JAN | DEZ   | JAN | DEZ   |     |        | P, A, R | reprodução, alimentação, abrigo |                                 |
|     |                          | <i>Accipiter superciliosus</i>    | Gavião-miudinho              | M | A | M | B    | 13,5,6      | região costeira | NA       | I   | X                | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | JAN | DEZ   | JAN | DEZ  | JAN | DEZ   | JAN | DEZ   |     |        | P, A, R | reprodução, alimentação, abrigo |                                 |
|     |                          | <i>Buteogallus aequinoctialis</i> | Caranguejeiro                | M | A | M | SI   | 13,5,6      | região costeira | NT       | I   | SI               |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   | -   | -     | -   | -    | -   | -     | -   | -     |     |        | P, A, R | reprodução, alimentação, abrigo |                                 |
|     |                          | <i>Caracara plancus</i>           | Caracará                     | M | A | M | B    | 1,11,13,5,6 | região costeira | NA       | I   | X                | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | JAN | DEZ   | JAN | DEZ  | JAN | DEZ   | JAN | DEZ   |     |        | P, A, R | migração, alimentação, abrigo   |                                 |
|     |                          | <i>Falco peregrinus</i>           | Falcão-peregrino             | B | A | M | B    | 1,13,5,10,7 | região costeira | NA       | I   | X                | X | X | X |   |   |   |   |   | X | X | X   | -     | -   | -    | -   | -     | -   | -     | -   | OUT    | ABR     | P, A, R                         | reprodução, alimentação, abrigo |
|     |                          | <i>Falco sparverius</i>           | Quiriquiri                   | B | A | M | B    | 11,13,5,6   | região costeira | NA       | i   | SI               |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   | JAN | DEZ   | JAN | DEZ  | JAN | DEZ   | JAN | DEZ   |     |        | P, A, R | reprodução, alimentação, abrigo |                                 |
|     |                          | <i>Geranospiza caerulescens</i>   | Gavião-pernilongo            | M | A | M | B    | 13,5,6      | região costeira | NA       | I   | X                | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | JAN | DEZ   | JAN | DEZ  | JAN | DEZ   | JAN | DEZ   |     |        | P, A, R | reprodução, alimentação, abrigo |                                 |
|     |                          | <i>Mivalgo chimachima</i>         | Carrapateiro                 | M | A | M | B    | 11,13,5,6   | região costeira | NA       | I   | X                | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | JAN | DEZ   | JAN | DEZ  | JAN | DEZ   | JAN | DEZ   |     |        | P, A, R | reprodução, alimentação, abrigo |                                 |
|     |                          | <i>Mivalgo chimango</i>           | Chimango                     | M | A | M | B    | 5,6         | região costeira | NA       | I   | X                | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | JAN | DEZ   | JAN | DEZ  | JAN | DEZ   | JAN | DEZ   |     |        | P, A, R | reprodução, alimentação, abrigo |                                 |
|     |                          | <i>Pseudastor polionotus</i>      | Gavião-pombo-grande          | M | A | M | B    | 5,6         | região costeira | NT       | I   | X                | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | JAN | DEZ   | JAN | DEZ  | JAN | DEZ   | JAN | DEZ   |     |        | P, A, R | reprodução, alimentação, abrigo |                                 |
|     |                          | <i>Rupornis magnirostris</i>      | Gavião-carijó                | M | A | M | B    | 11,13,5,6   | região costeira | NA       | I   | X                | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | JAN | DEZ   | JAN | DEZ  | JAN | DEZ   | JAN | DEZ   |     |        | P, A, R | reprodução, alimentação, abrigo |                                 |

Tabela 1 - AVIFAUNA

| COD | CLASSIFICAÇÃO  | ESPÉCIE                        | NOME COMUM               | V | S | R | DENS | FONTE       | LOCAL           | PROTEÇÃO |     | PRESENÇA SAZONAL |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |     | NIDIF |     | POST |     | INCUB |     | NINHO |     | INVERN |         | RESP                            | COMENTÁRIO                      |
|-----|----------------|--------------------------------|--------------------------|---|---|---|------|-------------|-----------------|----------|-----|------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|-----|-------|-----|------|-----|-------|-----|-------|-----|--------|---------|---------------------------------|---------------------------------|
|     |                |                                |                          |   |   |   |      |             |                 | CAT      | ESF | J                | F | M | A | M | J | A | S | O | N | D | INI | FIM   | INI | FIM  | INI | FIM   | INI | FIM   | INI | FIM    |         |                                 |                                 |
| 5   | Aves de rapina | <i>Spizaetus ornatus</i>       | Gavião-de-penacho        | M | A | M | B    | 13,5,6      | região costeira | NA       | I   | X                | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X   | JAN   | DEZ | JAN  | DEZ | JAN   | DEZ | JAN   | DEZ |        |         | P, A, R                         | reprodução, alimentação, abrigo |
|     |                | <i>Spizaetus tyrannus</i>      | Gavião-pegamacaco        | M | A | M | B    | 13,5,6      | região costeira | NA       | I   | X                | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X   | JAN   | DEZ | JAN  | DEZ | JAN   | DEZ | JAN   | DEZ |        |         | P, A, R                         | reprodução, alimentação, abrigo |
|     |                | <i>Urubitinga urubitinga</i>   | Gavião-preto             | M | A | M | B    | 5,6         | região costeira | NA       | I   | X                | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X   | JAN   | DEZ | JAN  | DEZ | JAN   | DEZ | JAN   | DEZ |        |         | P, A, R                         | reprodução, alimentação, abrigo |
| 6   | Aves de rapina | <i>Pandion haliaetus</i>       | Águia-pescadora          | B | A | M | B    | 13,5,6      | Manguezais      | NA       | I   | X                | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | -   | -     | -   | -    | -   | -     | -   | -     |     |        | P, A, R | reprodução, alimentação, abrigo |                                 |
|     |                | <i>Rostrhamus sociabilis</i>   | Gavião-caramujeiro       | B | A | M | B    | 13,5,6      | Manguezais      | NA       | I   | X                | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | -   | -     | -   | -    | -   | -     | -   | -     |     |        | P, A, R | reprodução, alimentação, abrigo |                                 |
| 7   | Aves limícolas | <i>Actitis macularius</i>      | Maçarico-pintado         | A | A | A | B    | 5,6         | região costeira | NA       | I   |                  |   |   |   |   | X | X | X |   |   |   | -   | -     | -   | -    | -   | -     | -   | -     | JUN | AGO    | P, A, R | reprodução, alimentação, abrigo |                                 |
|     |                | <i>Arenaria interpres</i>      | Vira-pedras              | A | A | A | M    | 1,3,13,5,6  | região costeira | NA       | I   |                  |   |   | x | x | X | X | X |   |   |   | MAI | JUL   | MAI | JUN  | JUN | JUL   | JUN | AGO   |     |        | P, A, R | reprodução, alimentação, abrigo |                                 |
|     |                | <i>Bartramia longicauda</i>    | Maçarico-do-campo        | A | A | A | M    | 5,6         | região costeira | NA       | I   | SI               |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   | -   | -     | -   | -    | -   | -     | -   | -     |     |        | P, A, R | migração, alimentação, abrigo   |                                 |
|     |                | <i>Calidris alba</i>           | Maçarico-branco          | A | A | A | M    | 1,13,5,10,6 | região costeira | NA       | I   | X                | X | X |   |   | X | X | X | X | X | X | -   | -     | -   | -    | -   | -     | -   | -     | JUL | MAR    | P, A, R | migração, alimentação, abrigo   |                                 |
|     |                | <i>Calidris fuscicollis</i>    | Maçarico-de-sobre-branco | A | A | A | M    | 1,14,5,10,6 | região costeira | NA       | I   |                  |   |   |   |   | X | X | X |   |   |   | -   | -     | -   | -    | -   | -     | -   | -     | JUN | AGO    | P, A, R | reprodução, alimentação, abrigo |                                 |
|     |                | <i>Calidris melanotos</i>      | Maçarico-de-colete       | A | A | A | M    | 13,5,6      | região costeira | NA       | I   | SI               |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   | -   | -     | -   | -    | -   | -     | -   | -     |     |        | P, A, R | migração, alimentação, abrigo   |                                 |
|     |                | <i>Calidris pusilla</i>        | Maçarico-rasteirinho     | A | A | A | M    | 1,13,5,10,6 | região costeira | NA       | I   | X                | X | X |   |   | X | X | X | X | X | X | -   | -     | -   | -    | -   | -     | -   | -     | JUL | MAR    | P, A, R | migração, alimentação, abrigo   |                                 |
|     |                | <i>Charadrius collaris</i>     | Batuíra-de-colar         | A | A | A | M    | 1,13,5,10,6 | região costeira | NA       | I   | SI               |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   | JAN | DEZ   | JAN | DEZ  | JAN | DEZ   | JAN | DEZ   |     |        | P, A, R | migração, alimentação, abrigo   |                                 |
|     |                | <i>Charadrius semipalmatus</i> | Batuíra-de-bando         | A | A | A | M    | 1,3,13,5,6  | região costeira | NA       | I   | SI               |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   | -   | -     | -   | -    | -   | -     | -   | -     |     |        | P, A, R | migração, alimentação, abrigo   |                                 |
|     |                | <i>Chloroceryle aenea</i>      | Martinho                 | A | A | A | B    | 13,5,6      | região costeira | NA       | I   | X                | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X   | JAN   | DEZ | JAN  | DEZ | JAN   | DEZ | JAN   | DEZ |        |         | P, A, R                         | migração, alimentação, abrigo   |
|     |                | <i>Chloroceryle amazona</i>    | Martim-pescador-verde    | A | A | A | B    | 11,13,5,6   | região costeira | NA       | I   | X                | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X   | JAN   | DEZ | JAN  | DEZ | JAN   | DEZ | JAN   | DEZ |        |         | P, A, R                         | migração, alimentação, abrigo   |
|     |                | <i>Chloroceryle americana</i>  | Martim-pescador-pequeno  | A | A | A | B    | 13,5,6      | região costeira | NA       | I   | X                | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X   | JAN   | DEZ | JAN  | DEZ | JAN   | DEZ | JAN   | DEZ |        |         | P, A, R                         | migração, alimentação, abrigo   |

Tabela 1 - AVIFAUNA

| COD | CLASSIFICAÇÃO           | ESPÉCIE                            | NOME COMUM                       | V | S | R | DENS | FONTE         | LOCAL           | PROTEÇÃO |     | PRESENÇA SAZONAL |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |     | NIDIF |     | POST |     | INCUB |     | NINHO |     | INVERN  |                                 | RESP  | COMENTÁRIO                      |
|-----|-------------------------|------------------------------------|----------------------------------|---|---|---|------|---------------|-----------------|----------|-----|------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|-----|-------|-----|------|-----|-------|-----|-------|-----|---------|---------------------------------|---|---------------------------------|
|     |                         |                                    |                                  |   |   |   |      |               |                 | CAT      | ESF | J                | F | M | A | M | J | J | A | S | O | N | D   | INI   | FIM | INI  | FIM | INI   | FIM | INI   | FIM | INI     | FIM                             |   |                                 |
| 7   | Aves limícolas          | <i>Chloroceryle inda</i>           | Martim-pescador-da-mata          | A | A | A | B    | 13,5,6        | região costeira | NA       | I   | X                | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | JAN | DEZ   | JAN | DEZ  | JAN | DEZ   | JAN | DEZ   |     |         | P, A, R                         | migração, alimentação, abrigo               |                                 |
|     |                         | <i>Gallinago paraguaiæ</i>         | Narceja                          | A | A | A | M    | 13,5,6        | região costeira | NA       | I   | SI               |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   | JAN | DEZ   | JAN | DEZ  | JAN | DEZ   | JAN | DEZ   |     |         | P, A, R                         | migração, alimentação, abrigo               |                                 |
|     |                         | <i>Haematopus palliatus</i>        | Piru-piru                        | B | A | A | M    | 13,5,6        | região costeira | NA       | I   | SI               |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   | -   | -     | -   | -    | -   | -     | -   | -     |     |         | P, A, R                         | migração, alimentação, abrigo               |                                 |
|     |                         | <i>Himantopus himantopus</i>       | Pernilongo-de-costas-brancas     | A | A | A | M    | 13,5,6        | região costeira | NA       | I   | SI               |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   | JAN | DEZ   | JAN | DEZ  | JAN | DEZ   | JAN | DEZ   |     |         | P, A, R                         | migração, alimentação, abrigo               |                                 |
|     |                         | <i>Megaceryle torquata</i>         | Martim-pescador-grande           | A | A | A | B    | 11,5,6        | região costeira | NA       | I   | X                | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | JAN | DEZ   | JAN | DEZ  | JAN | DEZ   | JAN | DEZ   |     |         | P, A, R                         | reprodução, alimentação, abrigo             |                                 |
|     |                         | <i>Pluvialis dominica</i>          | Batuiçu                          | A | A | A | B    | 5,6           | região costeira | NA       | I   | SI               |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   | -   | -     | -   | -    | -   | -     | -   | -     |     |         | P, A, R                         | reprodução, alimentação, abrigo             |                                 |
|     |                         | <i>Tringa flavipes</i>             | Maçarico-de-perna-amarela        | A | A | A | B    | 1,13,5,10,6   | região costeira | NA       | I   | SI               |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   | -   | -     | -   | -    | -   | -     | -   | -     |     |         | P, A, R                         | reprodução, alimentação, abrigo             |                                 |
|     |                         | <i>Tringa melanoleuca</i>          | Maçarico-grande-de-perna-amarela | A | A | A | B    | 1,13,5,10,6   | região costeira | NA       | I   | X                | X | X | X |   |   |   |   | X | X | X | X   | -     | -   | -    | -   | -     | -   | -     | -   | SET     | ABR                             | P, A, R                                     | reprodução, alimentação, abrigo |
|     |                         | <i>Tringa semipalmata</i>          | Maçarico-de-asa-branca           | A | A | A | B    | 13,5,6        | região costeira | NA       | I   | SI               |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   | -   | -     | -   | -    | -   | -     | -   | -     |     |         | P, A, R                         | reprodução, alimentação, abrigo             |                                 |
|     |                         | <i>Tringa solitaria</i>            | Maçarico-solitário               | A | A | A | B    | 11,13,5,6     | região costeira | NA       | I   |                  |   |   |   |   | X | X | X |   |   |   | -   | -     | -   | -    | -   | -     | -   | -     | JUN | AGO     | P, A, R                         | reprodução, alimentação, abrigo             |                                 |
|     |                         | <i>Tryngites subruficollis</i>     | Maçarico-acanelado               | A | A | A | B    | 5,6           | região costeira | NT       | I   |                  |   |   |   |   | X | X | X |   |   |   | -   | -     | -   | -    | -   | -     | -   | -     | JUN | AGO     | P, A, R                         | reprodução, alimentação, abrigo             |                                 |
|     |                         | <i>Vanellus chilensis</i>          | Quero-quero                      | A | A | A | A    | 1,3,11,13,5,6 | região costeira | NA       | I   | SI               |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   | -   | -     | -   | -    | -   | -     | -   | -     |     |         | P, A, R                         | reprodução, alimentação, abrigo             |                                 |
| 8   | Aves marinhas costeiras | <i>Chroicocephalus maculipenis</i> | Gaivota-maria-velha              | A | A | A | M    | 5,6           | região costeira | NA       | I   | SI               |   |   |   |   |   |   |   |   |   | - | -   | -     | -   | -    | -   | -     | -   |       |     | P, A, R | reprodução, alimentação, abrigo |   |                                 |
|     |                         | <i>Larus dominicanus</i>           | Gaivotão                         | A | A | M | M    | 1,5,6         | região costeira | NA       | I   | X                | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | JAN | DEZ   | JAN | DEZ  | JAN | DEZ   | JAN | DEZ   |     |         | P, A, R                         | reprodução, alimentação, abrigo             |                                 |
|     |                         | <i>Pachyptila desolata</i>         | Faigão-rola                      | A | A | A | M    | 5,6           | região costeira | NA       | I   |                  |   |   |   |   | X | X | X |   |   |   | -   | -     | -   | -    | -   | -     | -   | -     | JUN | AGO     | P, A, R                         | migração, reprodução<br>alimentação, abrigo |                                 |
|     |                         | <i>Ryncops niger</i>               | Talha-mar                        | A | A | A | M    | 13,5,6        | região costeira | NA       | I   | X                | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | JAN | DEZ   | JAN | DEZ  | JAN | DEZ   | JAN | DEZ   |     |         | P, A, R                         | migração, alimentação, abrigo               |                                 |

Tabela 1 - AVIFAUNA

| COD | CLASSIFICAÇÃO           | ESPÉCIE                              | NOME COMUM                   | V | S | R | DENS | FONTE               | LOCAL                      | PROTEÇÃO |     | PRESENÇA SAZONAL |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |     |     | NIDIF |     | POST |     | INCUB |     | NINHO |     | INVERN  |                                 | RESP                                      | COMENTÁRIO |
|-----|-------------------------|--------------------------------------|------------------------------|---|---|---|------|---------------------|----------------------------|----------|-----|------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|-----|-----|-------|-----|------|-----|-------|-----|-------|-----|---------|---------------------------------|---|------------|
|     |                         |                                      |                              |   |   |   |      |                     |                            | CAT      | ESF | J                | F | M | A | M | J | A | S | O | N | D | INI | FIM | INI   | FIM | INI  | FIM | INI   | FIM | INI   | FIM |         |                                 |   |            |
| 8   | Aves marinhas costeiras | <i>Sterna hirundinacea</i>           | Trinta-réis-de-bico-vermelho | A | A | A | M    | 5,6                 | região costeira            | NA       | I   |                  |   |   |   | X | X | X | X | X | X | X |     | MAI | NOV   | JUN | JUL  | JUN | AGO   | JUL | NOV   |     |         | P, A, R                         | migração, alimentação, abrigo             |            |
|     |                         | <i>Sterna hirundo</i>                | Trinta-réis-boreal           | A | A | A | M    | 1,2,13,5,1<br>1,6   | região costeira            | NA       | I   | X                | X |   |   |   |   |   |   |   |   |   |     | X   | -     | -   | -    | -   | -     | -   | -     | DEZ | FEV     | P, A, R                         | migração, alimentação, abrigo             |            |
|     |                         | <i>Sterna paradisaea</i>             | Trinta-réis-ártico           | A | A | A | M    | 5,6                 | região costeira            | NA       | I   |                  |   |   |   | X | X | X | X | X | X |   |     |     | -     | -   | -    | -   | -     | -   | -     | ABR | SET     | P, A, R                         | migração, alimentação, abrigo             |            |
|     |                         | <i>Sternula superciliaris</i>        | Trinta-réis-anão             | A | A | A | M    | 5,6                 | região costeira            | NA       | I   |                  |   |   |   | X | X | X | X | X | X |   |     |     | -     | -   | -    | -   | -     | -   | -     | ABR | SET     | P, A, R                         | migração, alimentação, abrigo             |            |
|     |                         | <i>Thalasseus acufavidus</i>         | Trinta-réis-de-bando         | A | A | A | M    | 5,6                 | região costeira            | NA       | I   |                  |   |   |   | X | X | X | X | X | X |   |     |     | -     | -   | -    | -   | -     | -   | -     | ABR | SET     | P, A, R                         | migração, alimentação, abrigo             |            |
|     |                         | <i>Thalasseus maximus</i>            | Trinta-réis-real             | A | A | A | M    | 5,6                 | região costeira            | NA       | I   |                  |   |   |   |   |   | X | X | X | X | X | X   | X   | -     | -   | -    | -   | -     | -   | -     | JUN | DEZ     | P, A, R                         | migração, alimentação, abrigo             |            |
| 9   | Aves marinhas costeiras | <i>Fregata magnificens</i>           | Tesourão; Fragata            | M | A | M | A    | 1,2,11,13,<br>9,5,6 | região costeira e oceânica | NA       | I   | X                | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X   | JAN | DEZ   | JAN | DEZ  | JAN | DEZ   | JAN | DEZ   |     |         | P, A, R                         | reprodução, alimentação, abrigo           |            |
|     |                         | <i>Sula leucogaster</i>              | Atobá-marrom                 | A | A | M | M    | 1,2,9,5,6           | região costeira e oceânica | NA       | I   | X                | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X   | JAN | DEZ   | JAN | DEZ  | JAN | DEZ   | JAN | DEZ   |     |         | P, A, R                         | migração, reprodução, alimentação, abrigo |            |
| 10  | Aves marinhas costeiras | <i>Onychoprion fuscatus</i>          | Trinta-réis-das-rocas        | A | A | A | A    | 1,2,5,6             | Região oceânica            | NA       | I   | X                | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | FEV | SET | FEV   | SET | FEV  | SET | FEV   | SET |       |     | P, A, R | reprodução, alimentação, abrigo |   |            |
| 11  | Aves marinhas pelágicas | <i>Aphrodroma brevirostris</i>       | Grazina-de-bico-curto        | A | A | A | M    | 5,6                 | Região oceânica            | NA       | I   | X                | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | -   | -   | -     | -   | -    | -   | -     | -   | JUN   | AGO | A, R    | migração, alimentação, abrigo   |   |            |
|     |                         | <i>Calonectris diomedea borealis</i> | Pardela-de-bico-amarelo      | A | A | A | B    | 13,5,6              | Região oceânica            | NA       | I   | X                | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | -   | -   | -     | -   | -    | -   | -     | -   | JUN   | AGO | A, R    | migração, alimentação, abrigo   |   |            |
|     |                         | <i>Chroicocephalus cirrocephalus</i> | Gaivota-de-cabeça-cinza      | A | A | A | B    | 5,6                 | Região oceânica            | NA       | I   | SI               |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   | -   | -   | -     | -   | -    | -   | -     | -   |       |     | A, R    | migração, alimentação, abrigo   |   |            |
|     |                         | <i>Diomedea exulans</i>              | Albatroz-gigante             | A | M | A | B    | 5,6                 | Região oceânica            | VU       | I   | X                | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | -   | -   | -     | -   | -    | -   | -     | -   | JUN   | AGO | A, R    | migração, alimentação, abrigo   |   |            |
|     |                         | <i>Fregetta tropica</i>              | Painho-de-barriga-preta      | A | A | A | B    | 5,6                 | Região oceânica            | NA       | I   | X                | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | -   | -   | -     | -   | -    | -   | -     | -   |       |     | A, R    | migração, alimentação, abrigo   |   |            |
|     |                         | <i>Fulmarus glacialoides</i>         | Pardelão-prateado            | A | A | A | B    | 5,6                 | Região oceânica            | NA       | I   | SI               |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   | -   | -   | -     | -   | -    | -   | -     | -   | JUN   | AGO | A, R    | migração, alimentação, abrigo   |   |            |
|     |                         | <i>Gelochelidon nilotica</i>         | Trinta-réis-de-bico-preto    | A | A | A | B    | 5,6                 | Região oceânica            | NA       | I   | SI               |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   | -   | -   | -     | -   | -    | -   | -     | -   |       |     | A, R    | migração, alimentação, abrigo   |   |            |

Tabela 1 - AVIFAUNA

| COD | CLASSIFICAÇÃO           | ESPÉCIE                           | NOME COMUM                                      | V | S | R  | DENS | FONTE  | LOCAL           | PROTEÇÃO |     | PRESENÇA SAZONAL |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   | NIDIF |     | POST |     | INCUB |     | NINHO |     | INVERN |     | RESP | COMENTÁRIO                      |
|-----|-------------------------|-----------------------------------|---|---|---|----|------|--------|-----------------|----------|-----|------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|-------|-----|------|-----|-------|-----|-------|-----|--------|-----|------|---------------------------------|
|     |                         |                                   |   |   |   |    |      |        |                 | CAT      | ESF | J                | F | M | A | M | J | J | A | S | O | N | D | INI   | FIM | INI  | FIM | INI   | FIM | INI   | FIM | INI    | FIM |      |                                 |
| 11  | Aves marinhas pelágicas | <i>Gygis alba</i>                 | Grazina   | A | A | A  | B    | 5,6    | Região oceânica | NA       | I   | X                | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | JAN   | DEZ | JAN  | DEZ | JAN   | DEZ | JAN   | DEZ |        |     | A, R | reprodução, alimentação, abrigo |
|     |                         | <i>Macronectes giganteus</i>      | Petrel-gigante                                  | A | A | M  | B    | 5,6    | Região oceânica | NA       | I   | X                | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | -     | -   | -    | -   | -     | -   | -     | -   | JUN    | AGO | A, R | migração, alimentação, abrigo   |
|     |                         | <i>Oceanites oceanicus</i>        | Alma-de-mestre                                  | A | A | A  | B    | 5,6    | Região oceânica | NA       | I   | X                | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | -     | -   | -    | -   | -     | -   | -     | -   | JUN    | AGO | A, R | migração, alimentação, abrigo   |
|     |                         | <i>Oceanodroma leucorhoa</i>      | Painho-de-cauda-furcada                         | A | A | A  | B    | 5,6    | Região oceânica | NA       | I   | X                | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | -     | -   | -    | -   | -     | -   | -     | -   | JUN    | AGO | A, R | migração, alimentação, abrigo   |
|     |                         | <i>Pachyptila belcheri</i>        | Faigão-de-bico-fino                             | A | A | A  | B    | 5,6    | Região oceânica | NA       | I   | X                | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | -     | -   | -    | -   | -     | -   | -     | -   | JUN    | AGO | A, R | migração, alimentação, abrigo   |
|     |                         | <i>Pachyptila vittata</i>         | Faigão-de-bico-largo                            | A | A | A  | B    | 5,6    | Região oceânica | NA       | I   | X                | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | -     | -   | -    | -   | -     | -   | -     | -   | JUN    | AGO | A, R | migração, alimentação, abrigo   |
|     |                         | <i>Pelagodroma marina</i>         | Painho-de-ventre-branco                         | A | A | A  | B    | 5,6    | Região oceânica | NA       | I   | X                | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | -     | -   | -    | -   | -     | -   | -     | -   |        |     | A, R | migração, alimentação, abrigo   |
|     |                         | <i>Phaetusa simplex</i>           | Trinta-réis-grande                              | A | A | A  | B    | 5,6    | Região oceânica | NA       | I   | SI               |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   | -     | -   | -    | -   | -     | -   | -     | -   |        |     | A, R | migração, alimentação, abrigo   |
|     |                         | <i>Phoebetria fusca</i>           | Albatroz-negro (Piau-preto)                     | A | A | DI | B    | 5,6    | Região oceânica | EN       | I   | X                | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | -     | -   | -    | -   | -     | -   | -     | -   | JUN    | AGO | A, R | migração, alimentação, abrigo   |
|     |                         | <i>Phoebetria palpebrata</i>      | Piau-de-costas-claras                           | A | A | A  | B    | 5,6    | Região oceânica | NT       | I   | X                | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | -     | -   | -    | -   | -     | -   | -     | -   | JUN    | AGO | A, R | migração, alimentação, abrigo   |
|     |                         | <i>Procellaria aequinoctialis</i> | Pardela-preta                                   | A | M | A  | B    | 13,5,6 | Região oceânica | VU       | I   | X                | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | -     | -   | -    | -   | -     | -   | -     | -   | JUN    | AGO | A, R | migração, alimentação, abrigo   |
|     |                         | <i>Procellaria cinerea</i>        | Pardela-cinza                                   | A | A | A  | B    | 5,6    | Região oceânica | NT       | I   | X                | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | -     | -   | -    | -   | -     | -   | -     | -   | JUN    | AGO | A, R | migração, alimentação, abrigo   |
|     |                         | <i>Procellaria conspicillata</i>  | Pardela-de-óculos                               | A | M | A  | B    | 5,6    | Região oceânica | VU       | I   | X                | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | -     | -   | -    | -   | -     | -   | -     | -   | JUN    | AGO | A, R | migração, alimentação, abrigo   |
|     |                         | <i>Pterodroma incerta</i>         | Grazina-de-barriga-branca (Fura-bucho-de-capuz) | A | M | A  | B    | 5,6    | Região oceânica | EN       | I   | X                | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | -     | -   | -    | -   | -     | -   | -     | -   | JUN    | AGO | A, R | migração, alimentação, abrigo   |
|     |                         | <i>Puffinus gravis</i>            | Bobo-grande-de-sobre-branco                     | A | A | A  | B    | 13,5,6 | Região oceânica | NA       | I   | X                | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | -     | -   | -    | -   | -     | -   | -     | -   | JUN    | AGO | A, R | reprodução, alimentação, abrigo |
|     |                         | <i>Puffinus griseus</i>           | Bobo-escuro                                     | A | A | A  | B    | 13,5,6 | Região oceânica | NT       | I   | X                | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | -     | -   | -    | -   | -     | -   | -     | -   | JUN    | AGO | A, R | reprodução, alimentação, abrigo |

Tabela 1 - AVIFAUNA

| COD | CLASSIFICAÇÃO                | ESPÉCIE                            | NOME COMUM   | V | S | R | DENS | FONTE     | LOCAL           | PROTEÇÃO |     | PRESENÇA SAZONAL |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |     | NIDIF |     | POST |     | INCUB |     | NINHO |     | INVERN |         | RESP                                      | COMENTÁRIO                      |
|-----|------------------------------|------------------------------------|--|---|---|---|------|-----------|-----------------|----------|-----|------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|-----|-------|-----|------|-----|-------|-----|-------|-----|--------|---------|---|---------------------------------|
|     |                              |                                    |  |   |   |   |      |           |                 | CAT      | ESF | J                | F | M | A | M | J | J | A | S | O | N | D   | INI   | FIM | INI  | FIM | INI   | FIM | INI   | FIM | INI    | FIM     |   |                                 |
| 11  | Aves marinhas pelágicas      | <i>Puffinus puffinus</i>           | Bobo-pequeno   | A | A | A | B    | 13,5,6    | Região oceânica | NA       | I   | X                | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | -   | -     | -   | -    | -   | -     | -   | -     | JUN | AGO    | A, R    | reprodução, alimentação, abrigo           |                                 |
|     |                              | <i>Stercorarius maccormicki</i>    | Mandrião-do-sul  | A | A | A | B    | 5,6       | Região oceânica | NA       | I   |                  |   |   |   |   | X | X | X |   |   |   | OUT | NOV   | NOV | DEZ  | NOV | DEZ   | OUT | JAN   | JUN | AGO    | A, R    | migração, reprodução, alimentação, abrigo |                                 |
|     |                              | <i>Stercorarius parasiticus</i>    | Gaivota-rapineira-comum  | A | A | A | B    | 5,6       | Região oceânica | NA       | I   | SI               |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |     | -     | -   | -    | -   | -     | -   | -     | -   |        |         | A, R                                      | migração, alimentação, abrigo   |
|     |                              | <i>Stercorarius pomarinus</i>      | Mandrião-pomarino  | A | A | A | B    | 5,6       | Região oceânica | NA       | I   |                  |   |   |   |   | X | X | X |   |   |   |     | -     | -   | -    | -   | -     | -   | -     | -   | JUN    | AGO     | A, R                                      | migração, alimentação, abrigo   |
|     |                              | <i>Sterna dougalli</i>             | Trinta-réis-róseo  | A | A | A | B    | 5,6       | Região oceânica | NA       | I   | X                | X |   |   |   |   |   |   |   |   |   | X   | -     | -   | -    | -   | -     | -   | -     | DEZ | FEV    | A, R    | migração, alimentação, abrigo             |                                 |
|     |                              | <i>Thalassarche cauta</i>          | Albatroz-medroso   | A | A | A | B    | 5,6       | Região oceânica | NT       | I   | X                | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X   | -     | -   | -    | -   | -     | -   | -     | -   | JUN    | AGO     | A, R                                      | migração, alimentação, abrigo   |
|     |                              | <i>Thalassarche chlororhynchos</i> | Albatroz-de-nariz-amarelo (Albatroz-de-nariz-amarelo-do-Atlântico) | A | M | A | B    | 5,13,5,6  | Região oceânica | EN       | I   | X                | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X   | -     | -   | -    | -   | -     | -   | -     | -   | JUN    | AGO     | A, R                                      | migração, alimentação, abrigo   |
|     |                              | <i>Thalassarche melanophris</i>    | Albatroz-de-sobrancelha-negra                                      | A | M | A | B    | 13,5,6    | Região oceânica | EN       | I   | X                | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X   | -     | -   | -    | -   | -     | -   | -     | -   | JUN    | AGO     | A, R                                      | migração, alimentação, abrigo   |
|     |                              | <i>Sula dactylatra</i>             | Atobá-grande   | A | A | A | M    | 1,2,9,5,6 | Região oceânica | NA       | I   | X                | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X   | MAR   | SET | MAR  | SET | MAR   | SET | MAR   | SET |        |         | P, A, R                                   | reprodução, alimentação, abrigo |
|     |                              | <i>Sula sula</i>                   | Atobá-de-pé-vermelho   | A | A | A | M    | 1,2,9,5,6 | Região oceânica | NA       | I   | X                | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X   | JAN   | DEZ | JAN  | DEZ | JAN   | DEZ | JAN   | DEZ |        |         | A, R                                      | reprodução, alimentação, abrigo |
|     |                              | <i>Anous stolidus</i>              | Trinta-reis-escuro   | A | A | A | A    | 1,2,5,6   | Região oceânica | NA       | I   |                  |   |   |   |   | X | X | X | X | X | X |     | MAI   | OUT | MAI  | OUT | MAI   | OUT | MAI   | OUT | JUN    | AGO     | P, A, R                                   | migração, alimentação, abrigo   |
| 12  | Não-passeriformes terrestres | <i>Amazona aestiva</i>             | Papagaio-verdadeiro  | B | A | A | M    | 11,13,5,6 | região costeira | NA       | I   | X                | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | SET | MAR   | SET | NOV  | OUT | NOV   | SET | MAR   |     |        | P, A, R | reprodução, alimentação, abrigo           |                                 |
|     |                              | <i>Amazona amazonica</i>           | Curica   | B | A | M | M    | 11,13,5,6 | região costeira | NA       | I   | X                | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | JAN | DEZ   | JAN | DEZ  | JAN | DEZ   | JAN | DEZ   |     |        | P, A, R | migração, alimentação, abrigo             |                                 |
|     |                              | <i>Aratinga leucophthalma</i>      | Periquitão-maracanã  | B | A | A | M    | 11,13,5,6 | região costeira | NA       | I   | X                | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | SET | MAR   | SET | NOV  | OUT | NOV   | SET | MAR   |     |        | P, A, R | reprodução, alimentação, abrigo           |                                 |
|     |                              | <i>Brotoyeris tirica</i>           | Periquito-rico   | B | A | A | M    | 5,6       | região costeira | NA       | I   | X                | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | SET | MAR   | SET | NOV  | OUT | NOV   | SET | MAR   |     |        | P, A, R | migração, alimentação, abrigo             |                                 |
|     |                              | <i>Campephilus melanoleucos</i>    | Pica-pau-de-topete-vermelho  | B | A | A | B    | 11,5,6    | região costeira | NA       | I   | X                | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | JAN | DEZ   | JAN | DEZ  | JAN | DEZ   | JAN | DEZ   |     |        | P, A, R | reprodução, alimentação, abrigo           |                                 |



Tabela 1 - AVIFAUNA

| COD | CLASSIFICAÇÃO                       | ESPÉCIE                        | NOME COMUM                  | V | S | R     | DENS | FONTE       | LOCAL           | PROTEÇÃO |     | PRESENÇA SAZONAL |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   | NIDIF |     | POST |     | INCUB |     | NINHO |     | INVERN |     | RESP    | COMENTÁRIO                      |
|-----|-------------------------------------|--------------------------------|-----------------------------|---|---|-------|------|-------------|-----------------|----------|-----|------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|-------|-----|------|-----|-------|-----|-------|-----|--------|-----|---------|---------------------------------|
|     |                                     |                                |                             |   |   |       |      |             |                 | CAT      | ESF | J                | F | M | A | M | J | J | A | S | O | N | D | INI   | FIM | INI  | FIM | INI   | FIM | INI   | FIM | INI    | FIM |         |                                 |
| 12  | Não-<br>passeriformes<br>terrestres | <i>Cathartes aura</i>          | Urubu-de-cabeça-vermelha    | M | A | M     | A    | 11,13,5,6   | região costeira | NA       | I   | X                | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | -     | -   | -    | -   | -     | -   | -     | -   |        |     | P, A, R | reprodução, alimentação, abrigo |
|     |                                     | <i>Cathartes burrovianus</i>   | Urubu-de-cabeça-amarela     | M | A | media | M    | 11,13,5,6   | região costeira | NA       | I   | X                | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | JAN   | DEZ | JAN  | DEZ | JAN   | DEZ | JAN   | DEZ |        |     | P, A, R | reprodução, alimentação, abrigo |
|     |                                     | <i>Chlorostilbon lucidus</i>   | Besourinho-de-bico-vermelho | B | A | A     | B    | 11,5,6      | região costeira | NA       | I   | X                | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | JAN   | DEZ | JAN  | DEZ | JAN   | DEZ | JAN   | DEZ |        |     | P, A, R | reprodução, alimentação, abrigo |
|     |                                     | <i>Chlorostilbon notatus</i>   | Beija-flor-de-garganta-azul | B | A | A     | B    | 11,5,6      | região costeira | NA       | I   | X                | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | JAN   | DEZ | JAN  | DEZ | JAN   | DEZ | JAN   | DEZ |        |     | P, A, R | reprodução, alimentação, abrigo |
|     |                                     | <i>Chrysolampis mosquitus</i>  | Beija-flor-vermelho         | B | A | A     | B    | 11,13,5,6   | região costeira | NA       | I   | X                | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | JAN   | DEZ | JAN  | DEZ | JAN   | DEZ | JAN   | DEZ |        |     | P, A, R | reprodução, alimentação, abrigo |
|     |                                     | <i>Columbina squammata</i>     | O-fogo-apagou               | B | A | A     | B    | 1,11,13,5,6 | região costeira | NA       | I   | X                | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | JAN   | DEZ | JAN  | DEZ | JAN   | DEZ | JAN   | DEZ |        |     | P, A, R | reprodução, alimentação, abrigo |
|     |                                     | <i>Coragyps atratus</i>        | Urubu-de-cabeça-preta       | M | A | M     | A    | 13,5,6      | região costeira | NA       | I   | X                | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | JAN   | DEZ | JAN  | DEZ | JAN   | DEZ | JAN   | DEZ |        |     | P, A, R | reprodução, alimentação, abrigo |
|     |                                     | <i>Crotophaga ani</i>          | Anu-preto                   | B | A | M     | M    | 11,13,5,6   | região costeira | NA       | I   | X                | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | JAN   | DEZ | JAN  | DEZ | JAN   | DEZ | JAN   | DEZ |        |     | P, A, R | reprodução, alimentação, abrigo |
|     |                                     | <i>Eupetomena macroura</i>     | Beija-flor-tesoura          | B | A | A     | B    | 11,13,5,6   | região costeira | NA       | I   | X                | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | JAN   | DEZ | JAN  | DEZ | JAN   | DEZ | JAN   | DEZ |        |     | P, A, R | reprodução, alimentação, abrigo |
|     |                                     | <i>Eupsittula aurea</i>        | Periquito-rei               | B | A | M     | M    | 5,6         | região costeira | NA       | I   | X                | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | JAN   | DEZ | JAN  | DEZ | JAN   | DEZ | JAN   | DEZ |        |     | P, A, R | reprodução, alimentação, abrigo |
|     |                                     | <i>Forpus xanthopterygius</i>  | Tuim                        | B | A | A     | M    | 11,13,5,6   | região costeira | NA       | I   | X                | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | SET   | MAR | SET  | NOV | OUT   | NOV | SET   | MAR |        |     | P, A, R | reprodução, alimentação, abrigo |
|     |                                     | <i>Galbula ruficauda</i>       | Ariramba-de-cauda-ruiva     | B | A | A     | B    | 11,13,5,6   | região costeira | NA       | I   | X                | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | JAN   | DEZ | JAN  | DEZ | JAN   | DEZ | JAN   | DEZ |        |     | P, A, R | reprodução, alimentação, abrigo |
|     |                                     | <i>Guira guira</i>             | Anu-branco                  | B | A | M     | M    | 13,5,6      | região costeira | NA       | I   | X                | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | JAN   | DEZ | JAN  | DEZ | JAN   | DEZ | JAN   | DEZ |        |     | P, A, R | reprodução, alimentação, abrigo |
|     |                                     | <i>Leptotila verreauxi</i>     | Juriti-pupu                 | B | A | A     | M    | 11,13,5,6   | região costeira | NA       | I   | X                | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | JAN   | DEZ | JAN  | DEZ | JAN   | DEZ | JAN   | DEZ |        |     | P, A, R | reprodução, alimentação, abrigo |
|     |                                     | <i>Patagioenas cayennensis</i> | Pomba-galega                | B | A | M     | M    | 11,13,5,6   | região costeira | NA       | I   | X                | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | JAN   | DEZ | JAN  | DEZ | JAN   | DEZ | JAN   | DEZ |        |     | P, A, R | reprodução, alimentação, abrigo |
|     |                                     | <i>Phaethornis petrei</i>      | Rabo-branco-acanelado       | B | A | A     | M    | 5,6         | região costeira | NA       | I   | X                | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | JAN   | DEZ | JAN  | DEZ | JAN   | DEZ | JAN   | DEZ |        |     | P, A, R | reprodução, alimentação, abrigo |

Tabela 1 - AVIFAUNA

| COD | CLASSIFICAÇÃO                       | ESPÉCIE                          | NOME COMUM                                 | V | S | R | DENS | FONTE     | LOCAL                      | PROTEÇÃO |     | PRESENÇA SAZONAL |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   | NIDIF |     | POST |     | INCUB |     | NINHO |     | INVERN |     | RESP    | COMENTÁRIO                      |
|-----|-------------------------------------|----------------------------------|--|---|---|---|------|-----------|----------------------------|----------|-----|------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|-------|-----|------|-----|-------|-----|-------|-----|--------|-----|---------|---------------------------------|
|     |                                     |                                  |  |   |   |   |      |           |                            | CAT      | ESF | J                | F | M | A | M | J | J | A | S | O | N | D | INI   | FIM | INI  | FIM | INI   | FIM | INI   | FIM | INI    | FIM |         |                                 |
| 12  | Não-<br>passeriformes<br>terrestres | <i>Phaethornis ruber</i>         | Rabo-branco-<br>rubro                      | B | A | A | M    | 11,13,5,6 | região costeira            | NA       | I   | X                | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | JAN   | DEZ | JAN  | DEZ | JAN   | DEZ | JAN   | DEZ |        |     | P, A, R | reprodução, alimentação, abrigo |
|     |                                     | <i>Piaya cayana</i>              | Alma-de-gato                               | B | A | M | M    | 13,5,6    | região costeira            | NA       | I   | X                | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | JAN   | DEZ | JAN  | DEZ | JAN   | DEZ | JAN   | DEZ |        |     | P, A, R | reprodução, alimentação, abrigo |
|     |                                     | <i>Picumnus pygmaeus</i>         | Pica-pau-<br>anão-pintado                  | B | A | A | B    | 11,5,6    | região costeira            | NA       | I   | X                | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | JAN   | DEZ | JAN  | DEZ | JAN   | DEZ | JAN   | DEZ |        |     | P, A, R | reprodução, alimentação, abrigo |
|     |                                     | <i>Pionus maximiliani</i>        | Maitaca-<br>verde                          | B | A | A | M    | 13,5,6    | região costeira            | NA       | I   | X                | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | SET   | MAR | SET  | NOV | OUT   | NOV | SET   | MAR |        |     | P, A, R | reprodução, alimentação, abrigo |
|     |                                     | <i>Ramphastos vitellinus</i>     | Tucanu-de-<br>bico-preto                   | M | A | M | B    | 13,5,6    | região costeira            | NA       | I   | X                | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | JAN   | DEZ | JAN  | DEZ | JAN   | DEZ | JAN   | DEZ |        |     | P, A, R | reprodução, alimentação, abrigo |
|     |                                     | <i>Rhamphastos dicolorus</i>     | Tucano-de-<br>bico-verde                   | M | A | M | B    | 13,5,6    | região costeira            | NA       | I   | X                | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | JAN   | DEZ | JAN  | DEZ | JAN   | DEZ | JAN   | DEZ |        |     | P, A, R | reprodução, alimentação, abrigo |
|     |                                     | <i>Sarcoramphus papa</i>         | Urubu-rei                                  | M | A | A | M    | 13,5,6    | região costeira            | NA       | I   | X                | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | -     | -   | -    | -   | -     | -   | -     | -   |        |     | P, A, R | reprodução, alimentação, abrigo |
|     |                                     | <i>Trogon curucui</i>            | Surucua-de-<br>barriga-<br>vermelha        | B | A | A | M    | 9,14,4,5  | região costeira            | NA       | I   | X                | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | JAN   | DEZ | JAN  | DEZ | JAN   | DEZ | JAN   | DEZ |        |     | P, A, R | reprodução, alimentação, abrigo |
|     |                                     | <i>Tyrannus melancholicus</i>    | Suiriri                                    | B | A | A | A    | 1,11,5,6  | região costeira            | NA       | I   | X                | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | JAN   | DEZ | JAN  | DEZ | JAN   | DEZ | JAN   | DEZ |        |     | P, A, R | reprodução, alimentação, abrigo |
|     |                                     | <i>Veniliornis passerinus</i>    | Picapauzinho-<br>anão                      | B | A | A | B    | 13,5,6    | região costeira            | NA       | I   | X                | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | JAN   | DEZ | JAN  | DEZ | JAN   | DEZ | JAN   | DEZ |        |     | P, A, R | reprodução, alimentação, abrigo |
| 13  | Não-<br>passeriformes<br>terrestres | <i>Phaethon aethereus</i>        | Rabo-de-<br>palha-de-<br>bico-<br>vermelho | M | A | A | A    | 1,2,5,6   | região oceânica e costeira | NA       | I   | X                | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | JAN   | DEZ | JAN  | DEZ | JAN   | DEZ | JAN   | DEZ |        |     | P, A, R | reprodução, alimentação, abrigo |
|     |                                     | <i>Phaethon rubricauda</i>       | Rabo-de-<br>palha-de-<br>rabo-<br>vermelho | A | A | A | A    | 1,2,5,6   | região oceânica e costeira | NA       | I   | X                | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | JAN   | DEZ | JAN  | DEZ | JAN   | DEZ | JAN   | DEZ |        |     | P, A, R | reprodução, alimentação, abrigo |
|     |                                     | <i>Phaethon lepturus</i>         | Rabo-de-<br>palha-de-<br>bico-laranja      | A | A | A | A    | 1,2,5,6   | região oceânica e costeira | NA       | I   | X                | X |   |   |   |   |   |   |   |   |   | X | DEZ   | FEV | DEZ  | DEZ | DEZ   | JAN | JAN   | FEV |        |     | P, A, R | reprodução, alimentação, abrigo |
| 14  | Passeriformes<br>terrestres         | <i>Arundinicola leucocephala</i> | Freirinha                                  | B | A | A | B    | 11,5,6    | região costeira            | NA       | I   | X                | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | JAN   | DEZ | JAN  | DEZ | JAN   | DEZ | JAN   | DEZ |        |     | P, A, R | reprodução, alimentação, abrigo |
|     |                                     | <i>Coereba flaveola</i>          | Cambacica                                  | B | A | A | B    | 11,5,6    | região costeira            | NA       | I   | X                | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | JAN   | DEZ | JAN  | DEZ | JAN   | DEZ | JAN   | DEZ |        |     | P, A, R | reprodução, alimentação, abrigo |
|     |                                     | <i>Cyanocorax cyanopogon</i>     | Gralha-cancã                               | B | A | A | B    | 11,5,6    | região costeira            | NA       | I   | X                | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | JAN   | DEZ | JAN  | DEZ | JAN   | DEZ | JAN   | DEZ |        |     | P, A, R | reprodução, alimentação, abrigo |

Tabela 1 - AVIFAUNA

| COD | CLASSIFICAÇÃO            | ESPÉCIE                               | NOME COMUM                   | V | S | R | DENS | FONTE       | LOCAL           | PROTEÇÃO |     | PRESENÇA SAZONAL |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   | NIDIF |     | POST |     | INCUB |     | NINHO |     | INVERN |     | RESP    | COMENTÁRIO                      |
|-----|--------------------------|---------------------------------------|------------------------------|---|---|---|------|-------------|-----------------|----------|-----|------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|-------|-----|------|-----|-------|-----|-------|-----|--------|-----|---------|---------------------------------|
|     |                          |                                       |                              |   |   |   |      |             |                 | CAT      | ESF | J                | F | M | A | M | J | J | A | S | O | N | D | INI   | FIM | INI  | FIM | INI   | FIM | INI   | FIM | INI    | FIM |         |                                 |
| 14  | Passeriformes terrestres | <i>Cyanoloxia brissonii</i>           | Azulão                       | B | A | A | B    | 11,5,6      | região costeira | NA       | I   | X                | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | JAN   | DEZ | JAN  | DEZ | JAN   | DEZ | JAN   | DEZ |        |     | P, A, R | reprodução, alimentação, abrigo |
|     |                          | <i>Cyclarhis gujanensis</i>           | Itiguari                     | B | A | A | B    | 11,5,6      | região costeira | NA       | I   | X                | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | JAN   | DEZ | JAN  | DEZ | JAN   | DEZ | JAN   | DEZ |        |     | P, A, R | reprodução, alimentação, abrigo |
|     |                          | <i>Dacnis cayana</i>                  | Sai-azul                     | B | A | A | B    | 11,5,6      | região costeira | NA       | I   | X                | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | JAN   | DEZ | JAN  | DEZ | JAN   | DEZ | JAN   | DEZ |        |     | P, A, R | reprodução, alimentação, abrigo |
|     |                          | <i>Elaenia cristata</i>               | Guaracava-de-topete-uniforme | B | A | A | B    | 1,13,5,6    | região costeira | NA       | I   | X                | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | JAN   | DEZ | JAN  | DEZ | JAN   | DEZ | JAN   | DEZ |        |     | P, A, R | reprodução, alimentação, abrigo |
|     |                          | <i>Elaenia flavogaster</i>            | Guaracava-de-barriga-amarela | B | A | A | B    | 1,11,13,5,6 | região costeira | NA       | I   | X                | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | JAN   | DEZ | JAN  | DEZ | JAN   | DEZ | JAN   | DEZ |        |     | P, A, R | reprodução, alimentação, abrigo |
|     |                          | <i>Elaenia obscura</i>                | Tucão                        | B | A | A | B    | 1,13,5,6    | região costeira | NA       | I   | X                | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | JAN   | DEZ | JAN  | DEZ | JAN   | DEZ | JAN   | DEZ |        |     | P, A, R | reprodução, alimentação, abrigo |
|     |                          | <i>Elaenia spectabilis</i>            | Guaracava-grande             | B | A | A | B    | 1,13,5,6    | região costeira | NA       | I   | X                | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | JAN   | DEZ | JAN  | DEZ | JAN   | DEZ | JAN   | DEZ |        |     | P, A, R | reprodução, alimentação, abrigo |
|     |                          | <i>Euphonia chlorotica</i>            | Fim-fim                      | B | A | A | B    | 11,5,6      | região costeira | NA       | I   | X                | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | JAN   | DEZ | JAN  | DEZ | JAN   | DEZ | JAN   | DEZ |        |     | P, A, R | reprodução, alimentação, abrigo |
|     |                          | <i>Euphonia violacea</i>              | Gaturamo-verdadeiro          | B | A | A | B    | 11,5,6      | região costeira | NA       | I   | X                | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | JAN   | DEZ | JAN  | DEZ | JAN   | DEZ | JAN   | DEZ |        |     | P, A, R | reprodução, alimentação, abrigo |
|     |                          | <i>Fluvicola nengeta</i>              | Lavadeira-mascarada          | B | A | A | M    | 11,5,6      | região costeira | NA       | I   | X                | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | JAN   | DEZ | JAN  | DEZ | JAN   | DEZ | JAN   | DEZ |        |     | P, A, R | reprodução, alimentação, abrigo |
|     |                          | <i>Formicivora grisea</i>             | Papa-formiga-pardo           | B | A | A | B    | 11,13,5,6   | região costeira | NA       | I   | X                | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | MAR   | JUL | SET  | NOV | JAN   | DEZ | JAN   | DEZ |        |     | P, A, R | reprodução, alimentação, abrigo |
|     |                          | <i>Furnarius rufus</i>                | João-de-Barro                | B | A | A | B    | 11,14,5,6   | região costeira | NA       | I   | X                | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | SET   | MAR | SET  | MAR | SET   | MAR | SET   | MAR |        |     | P, A, R | reprodução, alimentação, abrigo |
|     |                          | <i>Gnorimopsar chopi</i>              | Graúna                       | B | A | A | B    | 11,5,6      | região costeira | NA       | I   | X                | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | JAN   | DEZ | JAN  | DEZ | JAN   | DEZ | JAN   | DEZ |        |     | P, A, R | reprodução, alimentação, abrigo |
|     |                          | <i>Hemitriccus margaritaceiventer</i> | Sebinho-de-olho-de-ouro      | B | A | A | B    | 11,5,6      | região costeira | NA       | I   | X                | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | JAN   | DEZ | JAN  | DEZ | JAN   | DEZ | JAN   | DEZ |        |     | P, A, R | reprodução, alimentação, abrigo |
|     |                          | <i>Hylophilus amaurocephalus</i>      | Vite-vite-de-olho-cinza      | B | A | A | B    | 13,5,6      | região costeira | NA       | I   | X                | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | JAN   | DEZ | JAN  | DEZ | JAN   | DEZ | JAN   | DEZ |        |     | P, A, R | reprodução, alimentação, abrigo |
|     |                          | <i>Icterus pyrrhopterus</i>           | Encontro                     | B | A | A | B    | 11,5,6      | região costeira | NA       | I   | X                | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | JAN   | DEZ | JAN  | DEZ | JAN   | DEZ | JAN   | DEZ |        |     | P, A, R | reprodução, alimentação, abrigo |

Tabela 1 - AVIFAUNA

| COD | CLASSIFICAÇÃO            | ESPÉCIE                            | NOME COMUM                       | V | S | R | DENS | FONTE     | LOCAL           | PROTEÇÃO |     | PRESENÇA SAZONAL |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   | NIDIF |     | POST |     | INCUB |     | NINHO |     | INVERN |     | RESP    | COMENTÁRIO                      |
|-----|--------------------------|------------------------------------|----------------------------------|---|---|---|------|-----------|-----------------|----------|-----|------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|-------|-----|------|-----|-------|-----|-------|-----|--------|-----|---------|---------------------------------|
|     |                          |                                    |                                  |   |   |   |      |           |                 | CAT      | ESF | J                | F | M | A | M | J | J | A | S | O | N | D | INI   | FIM | INI  | FIM | INI   | FIM | INI   | FIM | INI    | FIM |         |                                 |
| 14  | Passeriformes terrestres | <i>Lathrotriccus euleri</i>        | Enferrujado                      | B | A | A | B    | 13,5,6    | região costeira | NA       | I   | X                | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | JAN   | DEZ | JAN  | DEZ | JAN   | DEZ | JAN   | DEZ |        |     | P, A, R | reprodução, alimentação, abrigo |
|     |                          | <i>Machetornis rixosa</i>          | Suiriri-cavaleiro                | B | A | A | B    | 11,13,5,6 | região costeira | NA       | I   | X                | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | JAN   | DEZ | JAN  | DEZ | JAN   | DEZ | JAN   | DEZ |        |     | P, A, R | reprodução, alimentação, abrigo |
|     |                          | <i>Megarynchus pitangua</i>        | Neinei                           | B | A | A | B    | 11,5,6    | região costeira | NA       | I   | X                | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | JAN   | DEZ | JAN  | DEZ | JAN   | DEZ | JAN   | DEZ |        |     | P, A, R | reprodução, alimentação, abrigo |
|     |                          | <i>Mimus gilvus</i>                | Sabiá-da-praia                   | B | A | A | B    | 11,5,6    | região costeira | NA       | I   | X                | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | JAN   | DEZ | JAN  | DEZ | JAN   | DEZ | JAN   | DEZ |        |     | P, A, R | reprodução, alimentação, abrigo |
|     |                          | <i>Mimus saturninus</i>            | Sabiá-do-campo                   | B | A | A | M    | 11,5,6    | região costeira | NA       | I   | X                | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | JAN   | DEZ | JAN  | DEZ | JAN   | DEZ | JAN   | DEZ |        |     | P, A, R | reprodução, alimentação, abrigo |
|     |                          | <i>Myiozetetes similis</i>         | Bentevizinho-de-penacho-vermelho | B | A | A | M    | 11,5,6    | região costeira | NA       | I   | X                | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | JAN   | DEZ | JAN  | DEZ | JAN   | DEZ | JAN   | DEZ |        |     | P, A, R | reprodução, alimentação, abrigo |
|     |                          | <i>Myozetetes similis</i>          | Bemtevizinho-de-penacho-vermelho | B | A | A | M    | 11,5,6    | região costeira | NA       | I   | X                | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | JAN   | DEZ | JAN  | DEZ | JAN   | DEZ | JAN   | DEZ |        |     | P, A, R | reprodução, alimentação, abrigo |
|     |                          | <i>Pitangus sulphuratus</i>        | Bem-te-vi                        | B | A | A | M    | 11,5,6    | região costeira | NA       | I   | X                | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | JAN   | DEZ | JAN  | DEZ | JAN   | DEZ | JAN   | DEZ |        |     | P, A, R | reprodução, alimentação, abrigo |
|     |                          | <i>Polioptila plumbea</i>          | Balança-rabo-de-chapéu-preto     | B | A | A | B    | 11,13,5,6 | região costeira | NA       | I   | X                | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | JAN   | DEZ | JAN  | DEZ | JAN   | DEZ | JAN   | DEZ |        |     | P, A, R | reprodução, alimentação, abrigo |
|     |                          | <i>Progne tapera</i>               | Andorinha-do-campo               | B | A | A | M    | 11,5,6    | região costeira | NA       | I   | X                | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | JAN   | DEZ | JAN  | DEZ | JAN   | DEZ | JAN   | DEZ |        |     | P, A, R | reprodução, alimentação, abrigo |
|     |                          | <i>Ramphocelus bresilius</i>       | Tiê-sangue                       | B | A | A | B    | 11,5,6    | região costeira | NA       | I   | X                | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | JAN   | DEZ | JAN  | DEZ | JAN   | DEZ | JAN   | DEZ |        |     | P, A, R | reprodução, alimentação, abrigo |
|     |                          | <i>Saltator similis</i>            | Trinca-ferro-verdadeiro          | B | A | A | B    | 5,6       | região costeira | NT       | I   | X                | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | JAN   | DEZ | JAN  | DEZ | JAN   | DEZ | JAN   | DEZ |        |     | P, A, R | reprodução, alimentação, abrigo |
|     |                          | <i>Schistochlamys ruficapillus</i> | Bico-de-veludo                   | B | A | A | B    | 11,5,6    | região costeira | NA       | I   | X                | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | JAN   | DEZ | JAN  | DEZ | JAN   | DEZ | JAN   | DEZ |        |     | P, A, R | reprodução, alimentação, abrigo |
|     |                          | <i>Sporophila nigricollis</i>      | Baiano                           | B | A | A | B    | 11,13,5,6 | região costeira | NA       | I   | X                | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | JAN   | DEZ | JAN  | DEZ | JAN   | DEZ | JAN   | DEZ |        |     | P, A, R | reprodução, alimentação, abrigo |
|     |                          | <i>Stelgidopteryx ruficollis</i>   | Andorinha-serradora              | B | A | A | M    | 1,11,5,6  | região costeira | NA       | I   | X                | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | JAN   | DEZ | JAN  | DEZ | JAN   | DEZ | JAN   | DEZ |        |     | P, A, R | reprodução, alimentação, abrigo |
|     |                          | <i>Stephanophorus diadematus</i>   | Sanhaçu-frade                    | B | A | A | B    | 11,5,6    | região costeira | NA       | I   | X                | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | JAN   | DEZ | JAN  | DEZ | JAN   | DEZ | JAN   | DEZ |        |     | P, A, R | reprodução, alimentação, abrigo |
|     |                          | <i>Tachyphonu rufus</i>            | Pipira-preta                     | B | A | A | B    | 11,5,6    | região costeira | NA       | I   | X                | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | JAN   | DEZ | JAN  | DEZ | JAN   | DEZ | JAN   | DEZ |        |     | P, A, R | reprodução, alimentação, abrigo |

Tabela 1 - AVIFAUNA

| COD | CLASSIFICAÇÃO            | ESPÉCIE                 | NOME COMUM               | V | S | R | DENS | FONTE     | LOCAL   | PROTEÇÃO |     | PRESENÇA SAZONAL |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |     | NIDIF |     | POST |     | INCUB |     | NINHO |     | INVERN |         | RESP                            | COMENTÁRIO |
|-----|--------------------------|-------------------------|--------------------------|---|---|---|------|-----------|---|----------|-----|------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|-----|-------|-----|------|-----|-------|-----|-------|-----|--------|---------|---------------------------------|------------|
|     |                          |                         |                          |   |   |   |      |           |   | CAT      | ESF | J                | F | M | A | M | J | J | A | S | O | N | D   | INI   | FIM | INI  | FIM | INI   | FIM | INI   | FIM | INI    | FIM     |                                 |            |
| 14  | Passeriformes terrestres | Tangara cayana          | Saíra-amarela            | B | A | A | B    | 11,5,6    | região costeira                                   | NA       | I   | X                | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | JAN | DEZ   | JAN | DEZ  | JAN | DEZ   | JAN | DEZ   |     |        | P, A, R | reprodução, alimentação, abrigo |            |
|     |                          | Tangara cyanoptera      | Sanhaçu-de-encontro-azul | B | A | A | M    | 11,5,6    | região costeira                                   | NA       | I   | X                | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | JAN | DEZ   | JAN | DEZ  | JAN | DEZ   | JAN | DEZ   |     |        | P, A, R | reprodução, alimentação, abrigo |            |
|     |                          | Tangara palmarum        | Sanhaçu-do-coqueiro      | B | A | A | M    | 11,5,6    | região costeira                                   | NA       | I   | X                | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | JAN | DEZ   | JAN | DEZ  | JAN | DEZ   | JAN | DEZ   |     |        | P, A, R | reprodução, alimentação, abrigo |            |
|     |                          | Tangara sayaca          | Sanhaçu-cinzento         | B | A | A | M    | 11,5,6    | região costeira                                   | NA       | I   | X                | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | JAN | DEZ   | JAN | DEZ  | JAN | DEZ   | JAN | DEZ   |     |        | P, A, R | reprodução, alimentação, abrigo |            |
|     |                          | Thamnophilus pelzelni   | Choca-do-planalto        | B | A | A | B    | 11,15,5,6 | região costeira                                   | NA       | I   | X                | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | JAN | DEZ   | JAN | DEZ  | JAN | DEZ   | JAN | DEZ   |     |        | P, A, R | reprodução, alimentação, abrigo |            |
|     |                          | Thamnophilus torquatus  | Choca-de-asa-vermelha    | B | A | A | B    | 11,13,5,6 | região costeira                                   | NA       | I   | X                | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | -   | -     | -   | -    | -   | -     | -   | -     |     |        | P, A, R | reprodução, alimentação, abrigo |            |
|     |                          | Todirostrum cinereum    | Ferreirinho-relógio      | B | A | A | B    | 11,13,5,6 | região costeira                                   | NA       | I   | X                | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | JAN | DEZ   | JAN | DEZ  | JAN | DEZ   | JAN | DEZ   |     |        | P, A, R | reprodução, alimentação, abrigo |            |
|     |                          | Troglodytes musculus    | Corruíra                 | B | A | A | B    | 12,5,6    | região costeira                                   | NA       | I   | X                | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | JAN | DEZ   | JAN | DEZ  | JAN | DEZ   | JAN | DEZ   |     |        | P, A, R | reprodução, alimentação, abrigo |            |
|     |                          | Turdus albicollis       | Sabiá-coleira            | B | A | A | B    | 12,14,5,6 | região costeira                                   | NA       | I   | X                | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | JAN | DEZ   | JAN | DEZ  | JAN | DEZ   | JAN | DEZ   |     |        | P, A, R | reprodução, alimentação, abrigo |            |
|     |                          | Turdus amaurochalinus   | Sabiá-poca               | B | A | A | B    | 12,5,6    | região costeira                                   | NA       | I   | X                | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | JAN | DEZ   | JAN | DEZ  | JAN | DEZ   | JAN | DEZ   |     |        | P, A, R | reprodução, alimentação, abrigo |            |
| 15  | Pinguins                 | Spheniscus magellanicus | Pinguim-de-magalhães     | A | A | M | B    | 15,5,6    | Ocorrência errática na região oceânica e costeira | NT       | I   |                  |   | X | X | X | X | X | X | X | X |   | -   | -     | -   | -    | -   | -     | -   | -     | MAI | OUT    | P, A, R | migração, alimentação, abrigo   |            |
| 16  | Aves marinhas costeiras  | Sternula superciliaris  | Trinta-réis-anão         | A | A | A | M    | 5,6       | Mangue Seco (alimentação)                         | NA       | I   |                  |   |   | X | X | X | X | X | X |   |   | -   | -     | -   | -    | -   | -     | -   | -     | ABR | SET    | P, A, R | migração, alimentação, abrigo   |            |

Tabela 2 – MASTOFAUNA

| COD | CLASSIFICAÇÃO    | ESPÉCIE                           | NOME COMUM                         | V | S | R  | DENS | FONTE           | LOCAL           | PROTEÇÃO |     | PRESENÇA SAZONAL |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |        |     |            |     | PER REPRODUTIVO |         |                                 |                         | MUDA |  | RESP | COMENTÁRIO |
|-----|------------------|-----------------------------------|------------------------------------|---|---|----|------|-----------------|-----------------|----------|-----|------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|--------|-----|------------|-----|-----------------|---------|---------------------------------|-------------------------|------|--|------|------------|
|     |                  |                                   |                                    |   |   |    |      |                 |                 | CAT      | ESF | J                | F | M | A | M | J | J | A | S | O | N | D | ACASAL |     | NASCIMENTO |     | INI             | FIM     |                                 |                         |      |  |      |            |
|     |                  |                                   |                                    |   |   |    |      |                 |                 |          |     |                  |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |        |     |            |     |                 |         |                                 |                         |      |  |      |            |
| 42  | Grandes cetáceos | <i>Balaenoptera edeni</i>         | Baleia-de-bryde                    | A | M | SI | M    | 10,7            | região oceânica | SI       | I   | X                | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X      | JAN | DEZ        | JAN | DEZ             | -       | P, A                            | alimentação, reprodução |      |  |      |            |
|     |                  | <i>Balaenoptera physalus</i>      | Baleia-fin                         | M | M | A  | B    | 10,18,7         | região oceânica | VU       | I   | SI               |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   | SI     |     |            |     | -               | P, A    | dados insuficientes             |                         |      |  |      |            |
|     |                  | <i>Balaenoptera borealis</i>      | Baleia-sei                         | A | M | A  | B    | 10,7            | região oceânica | VU       | I   | SI               |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   | SI     |     |            |     | -               | P, A    | dados insuficientes             |                         |      |  |      |            |
|     |                  | <i>Balaenoptera bonaerensis</i>   | Baleia-minke-antártica             | A | M | SI | M    | 7               | região oceânica | SI       | I   | X                | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | JAN    | DEZ | JAN        | DEZ | -               | P, A    | alimentação, reprodução         |                         |      |  |      |            |
|     |                  | <i>Balaenoptera acutorostrata</i> | Baleia-minke-anã                   | A | M | SI | M    | 12,7            | região oceânica | NA       | I   | X                | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | JAN    | DEZ | JAN        | DEZ | -               | P, A    | dados insuficientes             |                         |      |  |      |            |
|     |                  | <i>Megaptera novaeangliae</i>     | Baleia-jubarte                     | A | M | SI | A    | 10,3,15,18,19,7 | região oceânica | NA       | I   |                  |   |   |   |   | X | X | X | X | X | X |   | JUN    | NOV | JUN        | NOV | -               | P, A    | reprodução, abrigo              |                         |      |  |      |            |
|     |                  | <i>Balaenoptera musculus</i>      | Baleia-azul                        | A | M | SI | B    | 7               | região oceânica | EN       | I   | SI               |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   | SI     |     |            |     | -               | P, A    | reprodução, abrigo              |                         |      |  |      |            |
|     |                  | <i>Eubalaena australis</i>        | Baleia-franca-austral              | M | M | SI | M    | 10,15           | região oceânica | VU       | I   |                  |   |   |   |   | X | X | X | X | X | X | X | JUN    | DEZ | JUN        | DEZ | -               | P, A    | reprodução, abrigo              |                         |      |  |      |            |
|     |                  | <i>Berardius anuxii</i>           | Baleia-bicuda-de-anuxii            | A | M | A  | B    | 7               | região oceânica | S        | I   | SI               |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   | SI     |     |            |     | -               | P, A, R | dados insuficientes             |                         |      |  |      |            |
|     |                  | <i>Hyperoodon planifrons</i>      | Baleia-nariz-de-garrafa-do-sul     | A | M | SI | B    | 7               | região oceânica | SI       | I   | SI               |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   | SI     |     |            |     | -               | P, A, R | dados insuficientes             |                         |      |  |      |            |
|     |                  | <i>Globicephala melas</i>         | Baleia-piloto-de-nadadeiras-longas | A | M | SI | M    | 7               | região oceânica | SI       | I   | SI               |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   | SI     |     |            |     | -               | P, A, R | dados insuficientes             |                         |      |  |      |            |
|     |                  | <i>Physeter macrocephalus</i>     | Cachalote                          | M | M | SI | A    | 12,18,7         | região oceânica | VU       | I   | SI               |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   | SI     |     |            |     | -               | P, A    | reprodução, alimentação, abrigo |                         |      |  |      |            |
|     |                  | <i>Mesoplodon densirostris</i>    | Baleia-bicuda-de-blainville        | A | M | A  | M    | 7               | região oceânica | SI       | I   | SI               |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   | SI     |     |            |     | -               | P, A, R | dados insuficientes             |                         |      |  |      |            |
|     |                  | <i>Mesoplodon layardii</i>        | Baleia-bicuda-de-layard            | A | M | SI | M    | 7               | região oceânica | SI       | I   | SI               |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   | SI     |     |            |     | -               | P, A, R | dados insuficientes             |                         |      |  |      |            |
|     |                  | <i>Ziphius cavirostris</i>        | Baleia-bicuda-de-curvier           | A | M | SI | M    | 12,7            | região oceânica | NA       | I   | SI               |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   | SI     |     |            |     | -               | P, A, R | dados insuficientes             |                         |      |  |      |            |
|     |                  | <i>Globicephala macrorhynchus</i> | Baleia-piloto-de-nadadeiras-curtas | A | M | M  | M    | 12,7            | região oceânica | SI       | I   | X                | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | JAN    | DEZ | JAN        | DEZ | -               | P, A, R | dados insuficientes             |                         |      |  |      |            |
|     |                  | <i>Peponocephala electra</i>      | Golfinho-cabeça-de-melão           | A | M | A  | A    | 12,7            | região oceânica | SI       | I   | SI               |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   | SI     |     |            |     | -               | P, A, R | alimentação, reprodução         |                         |      |  |      |            |
|     |                  | <i>Pseudorca crassidens</i>       | Falsa-orca                         | A | M | A  | M    | 12,7            | região oceânica | SI       | I   | SI               |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   | SI     |     |            |     | -               | P, A, R | alimentação, reprodução         |                         |      |  |      |            |
|     |                  | <i>Feresa attenuata</i>           | Orca-pigmea                        | A | M | A  | B    | 12,7            | região oceânica | SI       | I   | SI               |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   | SI     |     |            |     | -               | P, A, R | alimentação, reprodução         |                         |      |  |      |            |
|     |                  | <i>Orcinus orca</i>               | Orca                               | A | M | A  | M    | 12,7            | região oceânica | SI       | I   | X                | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | JAN    | DEZ | JAN        | DEZ | -               | P, A, R | alimentação, reprodução         |                         |      |  |      |            |



Tabela 2 – MASTOFAUNA

| COD | CLASSIFICAÇÃO         | ESPÉCIE                         | NOME COMUM                    | V | S | R | DENS | FONTE         | LOCAL   | PROTEÇÃO |     | PRESENÇA SAZONAL |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |     |        | PER REPRODUTIVO |            |     |                                  | MUDA                            |                                 | RESP | COMENTÁRIO |
|-----|-----------------------|---------------------------------|-------------------------------|---|---|---|------|---------------|---|----------|-----|------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|-----|--------|-----------------|------------|-----|----------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|------|------------|
|     |                       |                                 |                               |   |   |   |      |               |   | CAT      | ESF | J                | F | M | A | M | J | J | A | S | O | N | D   | ACASAL |                 | NASCIMENTO |     | INI                              | FIM                             |                                 |      |            |
|     |                       |                                 |                               |   |   |   |      |               |   |          |     |                  |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |     |        |                 |            |     |                                  |                                 |                                 |      |            |
| 43  | Pequenos cetáceos     | <i>Kogia sima</i>               | Cachalote-anão                | A | M | A | M    | 7             | região oceânica e costeira                        | SI       | I   | SI               |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |     | SI     |                 |            |     | -                                | P, A, R                         | dados insuficientes             |      |            |
|     |                       | <i>Kogia breviceps</i>          | Cachalote-pigmeu              | A | M | A | M    | 7             | região oceânica e costeira                        | SI       | I   | SI               |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |     | SI     |                 |            |     | -                                | P, A, R                         | dados insuficientes             |      |            |
|     |                       | <i>Grampus griseus</i>          | Golfinho-de-risso             | A | M | A | M    | 7             | região oceânica e costeira                        | SI       | I   | X                | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X   | JAN    | DEZ             | JAN        | DEZ | -                                | P, A, R                         | alimentação, reprodução         |      |            |
|     |                       | <i>Sotalia guianensis</i>       | Boto-cinza                    | A | M | A | M    | 12,11,17,7,16 | região oceânica e costeira                        | SI       | I   | X                | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X   | JAN    | DEZ             | JAN        | DEZ | -                                | P, A, R                         | alimentação, reprodução, abrigo |      |            |
|     |                       | <i>Stenella attenuata</i>       | Golfinho-pintado-pantropical  | A | M | A | A    | 7             | região oceânica e costeira                        | SI       | I   | X                | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X   | JAN    | DEZ             | JAN        | DEZ | -                                | P, A, R                         | dados insuficientes             |      |            |
|     |                       | <i>Stenella clymene</i>         | Golfinho-clymene              | A | M | A | A    | 12,7          | região oceânica e costeira                        | SI       | I   | X                | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X   | JAN    | DEZ             | JAN        | DEZ | -                                | P, A, R                         | dados insuficientes             |      |            |
|     |                       | <i>Stenella longirostris</i>    | Golfinho-rotador              | A | M | A | A    | 7             | região oceânica e costeira                        | SI       | I   | X                | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X   | JAN    | DEZ             | JAN        | DEZ | -                                | P, A, R                         | alimentação, reprodução         |      |            |
|     |                       | <i>Stenella coeruleoalba</i>    | Golfinho-listrado             | A | M | A | M    | 7             | região oceânica e costeira                        | NA       | I   | X                | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X   | JAN    | DEZ             | JAN        | DEZ | -                                | P, A, R                         | alimentação, reprodução         |      |            |
|     |                       | <i>Stenella frontalis</i>       | Golfinho-pintado-do-atlântico | A | M | A | M    | 18,7          | região oceânica e costeira                        | SI       | I   | X                | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X   | JAN    | DEZ             | JAN        | DEZ | -                                | P, A, R                         | alimentação, reprodução         |      |            |
|     |                       | <i>Delphinus spp.</i>           | Golfinho-comum                | A | M | A | B    | 7             | região oceânica e costeira                        | SI       | I   | X                | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X   | JAN    | DEZ             | JAN        | DEZ | -                                | P, A, R                         | alimentação, reprodução         |      |            |
|     |                       | <i>Lagenodelphis hosei</i>      | Golfinho-de-fraser            | A | M | A | SI   | 7             | região oceânica e costeira                        | NA       | I   | SI               |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |     | SI     |                 |            |     | -                                | P, A, R                         | alimentação, reprodução         |      |            |
|     |                       | <i>Steno bredanensis</i>        | Golfinho-de-dentes-rugosos    | A | M | M | A    | 12,7          | região oceânica e costeira                        | NA       | I   | X                | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X   | JAN    | DEZ             | JAN        | DEZ | -                                | P, A, R                         | alimentação, reprodução         |      |            |
|     |                       | <i>Tursiops truncatus</i>       | Golfinho-nariz-de-garrafa     | A | M | M | M    | 7             | região oceânica e costeira                        | NA       | I   | X                | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X   | JAN    | DEZ             | JAN        | DEZ | -                                | P, A, R                         | alimentação, reprodução         |      |            |
| 44  | Pequenos cetáceos     | <i>Pontoporia blainvillei</i>   | Toninha                       | A | M | A | B    | 10,15,7       | região costeira (de Itaúnas a Regência- ES)       | EN       | I   | X                | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | JAN | DEZ    | JAN             | DEZ        | -   | P, A, R                          | alimentação, reprodução, abrigo |                                 |      |            |
| 45  | Pinípedes             | <i>Otaria flavescens</i>        | Leão-marinho-sul-americano    | A | A | M | B    | 10,7          | Ocorrência errática na região oceânica e costeira | NA       | I   |                  |   |   |   | X | X | X | X | X |   |   | -   | -      | -               | -          | -   | MAR-ABR                          | P, A, C, R                      | alimentação, abrigo             |      |            |
|     |                       | <i>Arctocephalus tropicalis</i> | Lobo-marinho-subantártico     | A | A | M | M    | 7             | Ocorrência errática na região oceânica e costeira | NA       | I   |                  |   |   |   | X | X | X | X | X |   |   | -   | -      | -               | -          | -   | MAR-ABR                          | P, A, C, R                      | alimentação, abrigo             |      |            |
|     |                       | <i>Arctocephalus australis</i>  | Lobo-marinho-sul-americano    | A | A | M | B    | 5             | Ocorrência errática na região oceânica e costeira | NA       | I   |                  |   |   |   | X | X | X | X | X |   |   | -   | -      | -               | -          | -   | MAR-ABR                          | P, A, C, R                      | alimentação, abrigo             |      |            |
|     |                       | <i>Mirounga leonina</i>         | Elefante-marinho-do-sul       | A | M | M | B    | 16,2,5        | Ocorrência errática na região oceânica e costeira | NA       | I   |                  |   |   |   | X | X | X | X | X |   |   | -   | -      | -               | -          | -   | OUT-MAR FEMEAS<br>FEV-MAI MACHOS | P, A, C, R                      | alimentação, abrigo             |      |            |
|     |                       | <i>Hydrurga leptonyx</i>        | foca-leopardo                 | A | M | M | B    | 5             | Ocorrência errática na região oceânica e costeira | NA       | I   |                  |   |   |   | X | X | X | X | X |   |   | -   | -      | -               | -          | -   | -                                | P, A, C, R                      | alimentação, abrigo             |      |            |
|     |                       | <i>Lobodon carcinophagus</i>    | foca-caranguejeira            | A | M | M | B    | 5             | Ocorrência errática na região oceânica e costeira | NA       | I   |                  |   |   |   | X | X | X | X | X |   |   | -   | -      | -               | -          | -   | -                                | P, A, C, R                      | alimentação, abrigo             |      |            |
| 46  | Mustelídeos aquáticos | <i>Lontra longicaudis</i>       | Lontra-neotropical            | A | M | M | A    | 8             | Manguezais. Áreas alagadas e cursos d’água        | SI       | I   | X                | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | JAN | DEZ    | JAN             | DEZ        | -   | P, A, C, R                       | alimentação, reprodução, abrigo |                                 |      |            |

Tabela 2 – MASTOFAUNA

| COD | CLASSIFICAÇÃO     | ESPÉCIE            | NOME COMUM | V | S | R | DENS | FONTE     | LOCAL   | PROTEÇÃO |     | PRESENÇA SAZONAL |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   | PER REPRODUTIVO |     | MUDA       |     | RESP | COMENTÁRIO |         |                                 |
|-----|-------------------|--------------------|------------|---|---|---|------|-----------|---|----------|-----|------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|-----------------|-----|------------|-----|------|------------|---------|---------------------------------|
|     |                   |                    |            |   |   |   |      |           |   | CAT      | ESF | J                | F | M | A | M | J | J | A | S | O | N | D | ACASAL          |     | NASCIMENTO |     |      |            | INI     | FIM                             |
|     |                   |                    |            |   |   |   |      |           |   |          |     |                  |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |                 |     |            |     |      |            |         |                                 |
| 53  | Pequenos cetáceos | Sotalia guianensis | Boto-cinza | A | M | A | M    | 10,9,15,6 | Baía de Camamu, Baía de Aratu, Estuário do Rio Jaguaripe, Valença à Gamboa, Barra do Carvalho, Porto Seguro, Banco dos Abrolhos, Nova Viçosa até Caravelas, Pontal de Regência<br><br>Estuário do Rio Real, Baía de Todos os Santos, Ilhéus, Alcobaça (alimentação e reprodução)<br><br>Barra de Canavieiras (reprodução) | SI       | I   | X                | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X               | JAN | DEZ        | JAN | DEZ  | -          | P, A, R | alimentação, reprodução, abrigo |

Tabela 3 – HERPETOFAUNA

| COD | CLASSIFICAÇÃO | ESPÉCIE                       | NOME COMUM         | V | S | R | DENS | FONTE    | LOCAL   | PROTEÇÃO |     | PRESENÇA SAZONAL |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |     | DESOVA |     | INCUB |     | INTEN |     | ALIM |       | RESP |
|-----|---------------|-------------------------------|--------------------|---|---|---|------|----------|---|----------|-----|------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|-----|--------|-----|-------|-----|-------|-----|------|-------|------|
|     |               |                               |                    |   |   |   |      |          |   | CAT      | ESF | J                | F | M | A | M | J | J | A | S | O | N | D   | INI    | FIM | INI   | FIM | INI   | FIM | INI  | FIM   |      |
| 55  | Quelônios     | <i>Eretmochelys imbricata</i> | Tartaruga-de-pente | A | A | M | A    | 4,10,9,8 | região oceânica e costeira                                      | CR       | I   | X                | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | SET | MAR    | OUT | JUN   | SET | MAR   | JAN | DEZ  | P,A,R |      |
|     |               | <i>Chelonia mydas</i>         | Tartaruga-verde    | A | M | M | A    | 4,10,9,8 | região oceânica e costeira                                      | EN       | I   | X                | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | DEZ | JUL    | JAN | OUT   | DEZ | JUL   | JAN | DEZ  | P,A,R |      |
|     |               | <i>Caretta caretta</i>        | Tartaruga-cabeçuda | A | A | M | A    | 4,10,9,8 | região oceânica e costeira                                      | EN       | I   | X                | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | SET | MAR    | OUT | JUN   | SET | MAR   | JAN | DEZ  | P,A,R |      |
|     |               | <i>Lepidochelys olivacea</i>  | Tartaruga-oliva    | A | A | M | A    | 4,10,9,8 | região oceânica e costeira                                      | VU       | I   | X                | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | SET | MAR    | OUT | JUN   | SET | MAR   | JAN | DEZ  | P,A,R |      |
|     |               | <i>Dermochelys coriacea</i>   | Tartaruga-de-couro | A | A | A | M    | 4,10,9,8 | região oceânica e costeira                                      | CR       | I   | X                | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | SET | MAR    | OUT | JUN   | SET | MAR   | JAN | DEZ  | P,A,R |      |
| 59  | Quelônios     | <i>Dermochelys coriacea</i>   | Tartaruga-de-couro | A | A | A | M    | 4,10,9,8 | Praias arenosas<br>Reprodução: Linhares à Conceição da Barra/ES | CR       | I   | X                | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | SET | MAR    | OUT | JUN   | SET | MAR   | JAN | DEZ  | P,A,R |      |
|     |               | <i>Caretta caretta</i>        | Tartaruga-cabeçuda | A | A | M | A    | 4,10,9,8 | Praias arenosas<br>Reprodução: Linhares à Conceição da Barra/ES | EN       | I   | X                | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | SET | MAR    | OUT | JUN   | SET | MAR   | JAN | DEZ  | P,A,R |      |
| 61  | Quelônios     | <i>Eretmochelys imbricata</i> | Tartaruga-de-pente | A | A | M | A    | 4,10,9,8 | Praias arenosas<br>Reprodução:Estância/SE                       | CR       | I   | X                | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | SET | MAR    | OUT | JUN   | SET | MAR   | JAN | DEZ  | P,A,R |      |
|     |               | <i>Lepidochelys olivacea</i>  | Tartaruga-oliva    | A | A | M | A    | 4,10,9,8 | Praias arenosas<br>Reprodução:Estância/SE                       | VU       | I   | X                | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | SET | MAR    | OUT | JUN   | SET | MAR   | JAN | DEZ  | P,A,R |      |
|     |               | <i>Caretta caretta</i>        | Tartaruga-cabeçuda | A | A | M | A    | 4,10,9,8 | Praias arenosas<br>Reprodução:Estância/SE                       | EN       | I   | X                | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | SET | MAR    | OUT | JUN   | SET | MAR   | JAN | DEZ  | P,A,R |      |

## LEGENDA

**V (Probabilidade de contaminação)**

**S (Severidade dos efeitos do óleo na sobrevivência)**

**R (Sensibilidade à reabilitação e manutenção em cativeiro)**

**DENS (Densidade - Densidade ecológica / concentração de uma espécie em um determinado local):**

- A - Alta
- M - Média
- B - Baixa
- SI - Sem Informação

**FONTE (Origem da informação – valor numérico contido na Lista de Referências)**

**Proteção – CAT (Proteção Legal – Categoria):**

- EX – Extinta
- Pex – Provavelmente Extinta
- EN – Em Perigo
- VU – Vulnerável
- CR – Criticamente em Perigo
- NA – Não Ameaçada
- SI – Sem Informação ou Dados Insuficientes
- NT – Quase Ameaçada

**Proteção – ESF (Proteção Legal – Esfera):**

- I – Internacional
- F – Federal
- E – Estadual
- M – Municipal

**NIDIF (Nidificação)**

**POST (Postura)**

**INCUB (Incubação)**

**NINHO (Tempo no ninho)**

**INVERN (Período de invernada)**

**INTERN (Período de internidal)**

**ALIMENT (Alimentação)**

**MUDA (Muda de focas e leões marinhos)**

**INI (Início)**

**Resp (Resposta para a espécie em questão):**

- P – Proteção à Costa
- A – Afugentamento
- C – Captura Preventiva
- R – Reabilitação
- T – Todas as Medidas

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ALVES, V. S.; SOARES A. B. A.; DO COUTO, G. S.; RIBEIRO A. B. B.; EFE M. A. 1997. Aves do Arquipélago de Abrolhos, Bahia, Brasil. *Aracajuba* 5(2):209-218.
2. ALVES, V. S.; SOARES, A. B. A.; COUTO, G. S.; EFE, M. A.; RIBEIRO, A. B. B. 2004. Aves marinhas de Abrolhos. p. 213-232 in *Aves marinhas e insulares brasileiras: bioecologia e conservação* (Organizado por Joaquim Olinto Branco). Editora da UNIVALI, Itajaí, SC.
3. BARBIERI, E. (2007) Seasonal abundance of shorebirds at Aracaju, Sergipe, Brazil. *Wader Study Group Bull.* 113: 40–46.
4. BÉRNILS, R. S. E H. C. COSTA (org.). 2012. Répteis brasileiros: Lista de espécies. Versão 2012.2. Disponível em <http://www.sbherpetologia.org.br/>. Sociedade Brasileira de Herpetologia. Acessada em 10-15.xi.2014.
5. BIRDLIFE INTERNATIONAL. 2014. The BirdLife checklist of the birds of the world, with conservation status and taxonomic sources. Version 3. Available from [http://www.birdlife.info/docs/SpcChecklist/Checklist\\_v\\_70.zip](http://www.birdlife.info/docs/SpcChecklist/Checklist_v_70.zip).
6. CBRO (Comitê Brasileiro de Registros Ornitológicos), 2010. Listas das aves do Brasil. Disponível em <<http://www.cbro.org.br/CBRO/index.htm>> Consultado em Novembro de 2014.
7. COUTO-FERREIRA, D., M.S. TINÔCO, M.L.T. DE OLIVEIRA, H.C. BROWNE-RIBEIRO, C.P. FAZOLATO, R.M. DA SILVA, G.S. BARRETO & M.A. DIAS (2011). Restinga lizards (Reptilia: Squamata) at the Imbassaí Preserve on the northern coast of Bahia, Brazil. *Journal of Threatened Taxa* 3(8): 1990–2000.
8. IUCN. 2003. Guidelines for Application of IUCN Red List Criteria at Regional Levels: Version 3.0. IUCN Species Survival Commission. IUCN, Gland, Switzerland and Cambridge, UK. ISSN 2307-8235.

9. MARCOVALDI, M.A. & MARCOVALDI, G.G., 1999. Marine turtles of Brazil: the history and structure of Projeto TAMAR-IBAMA. Biological Conservation, v. 91, n. 1, p. 35-4.
10. MARQUES, R., TINÔCO, M.S., COUTO-FERREIRA, D., FAZOLATO, C.P., BROWNE-RIBEIRO, H.C., TRAVASSOS, M.L.O., DIAS, M.A., MOTA, J. V. L. 2011. Reserva Imbassaí restinga: Inventory of snakes on the northern coast of Bahia, Brazil. Journal of Threatened Taxa, v. 3, p. 2184-2191.
11. MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. 2002a. Avaliação e ações prioritárias para a conservação da biodiversidade das zonas costeiras e marinhas. 2002b. Biodiversidade Brasileira: Avaliação e Identificação de Áreas Prioritárias para Conservação, Utilização Sustentável e Repartição de Benefícios da Biodiversidade Brasileira. Série Biodiversidade, 5. 404p.
12. MOTA, J.V.L., FREIRE DE CARVALHO, A. A., TINÔCO, M.S. 2011. Distribuição e uso de habitat da avifauna na restinga da Reserva Imbassaí, Litoral Norte da Bahia. Ararajuba (Rio de Janeiro), v. 19, p. 364-375.
13. NOGUEIRA, R.M. 2000. Primeiro registro de golfinho-de-risso (Grampus griseus) G. Cuvier, 1812 (Cetacea, Delphinidae), no litoral do Estado da Bahia, incluindo uma revisão da espécie em águas brasileiras. Bioikos 14(1):34-43p.
14. OLMOS, F. (2005). Aves ameaçadas, prioridades e políticas de conservação no Brasil. Nat. e Cons. 3 (1): 21-42.
15. ROSSI-WONGTSCHOWSKI, C. L. D. B.; VALENTIN, J. L.; JABLONSKI, S.; AMARAL, A. C. Z.; HAZIN, F. H. V. & EL-ROBRINI, M. 2006. Ambiente Marinho. In: Programa REVIZEE – Relatório Executivo: Avaliação do potencial sustentável de recursos vivos na Zona Econômica Exclusiva do Brasil. Ministério do Meio Ambiente. 279pp.



16. SANTOS, M. C. O., SICILIANO S., VICENTE, A. F. C., ALVARENGA, F. C. ZAMPIROLI E., MARANHÃO, A. 2010. Cetacean records along São Paulo State coast, southeastern Brazil. Brazilian journal of oceanography, 58(2):123-142
17. SANTOS, U.A. 2007. Uso do hábitat e atividades do Boto-cinza, *Sotalia guianensis* (Cetacea, Delphinidae), na Baía do Pontal, Ilhéus, Bahia. Dissertação de mestrado, Universidade Estadual de Santa Cruz, Ilhéus.
18. SANTOS, U.A. et al. 2010. Spatial distribution and activities of the estuarine dolphin *Sotalia guianensis* (van Bénédén, 1864) (Cetacea, Delphinidae) in Pontal Bay, Ilhéus, Bahia, Brazil. Biota Netrop. 10(2):1-7.
19. SERRA, S.D., HUBNER, A. & DÓREA-REIS, L.W.D. 2000. Registro de mamíferos marinhos no litoral do estado de Sergipe. In 9ª Reunião de Trabalho de Especialistas em Mamíferos Aquáticos da América do Sul. Buenos Aires, p.129.
20. ZERBINI, A. N.; SECCHI, E. R.; BASSOI, M.; DALLA ROSA, L.; HIGA, A.; DE SOUZA, L.; MORENO, I. B.; MÖLLER, L. M.; CAON, G. Distribuição e abundância relativa de cetáceos na Zona Econômica Exclusiva da região sudeste-sul do Brasil. São Paulo: Instituto Oceanográfico-USP, 2004. Série Documentos REVIZEE Score Sul, 40 p.



---

## ***APÊNDICE A – FICHAS COM INFORMAÇÕES GERAIS DOS GRUPOS FAUNÍSTICOS***



# AVES MARINHAS E COSTEIRAS



Nº de  
referência na  
tabela do mapa

11

## *Thalassarche melanophris*

### Albatroz-de-sobrancelha-negra



FONTE: <http://www.ozanimals.com/Bird/Black-browed-Albatross/Thalassarche/melanophris.html>

#### Espécies

*Thalassarche melanophris*

#### Nome popular

Albatroz-de-sobrancelha-negra, gaivotão, antenal e pardelão.

#### Características específicas

- Olhos atravessados por uma curta faixa cinzenta;
- Bico amarelo-alaranjado com a ponta superior do bico avermelhado.



FONTE:  
<http://www.jeffpippen.com/birds/blackbrowedalbatross.htm>



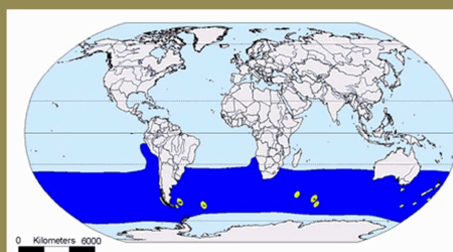
FONTE:  
[http://www.idreamafrica.com.na/what\\_to\\_see/albatross.php](http://www.idreamafrica.com.na/what_to_see/albatross.php)

#### Distribuição geográfica:

Frequente nas águas costeiras do sul do Brasil pode migrar para São Paulo, Rio de Janeiro e até mais ao norte (Bahia, Sergipe e Alagoas).



FONTE: <http://www.wikiaves.com.br/albatroz-de-sobrancelha>



FONTE: <http://www.planetofbirds.com/procellariiformes-diomedidae-black-browed-albatross-thalassarche-melanophris>

#### Características Biológicas

Mede 83 cm a 93 cm envergadura máxima de 2,5 m, pesam entre 3,35 kg e 4,66 kg (machos) e 2,9 kg e 3,8 kg (fêmeas). Ave branca com a [face superior das asas](#) e cauda negras; [uropígio](#) branco. Olhos atravessados por uma curta faixa cinzenta; bico amarelo-alaranjado com a ponta superior do bico avermelhado. Os juvenis, quando deixam o ninho, possuem uma faixa peitoral amarronzada e o bico negro, que depois se torna amarronzado, com a ponta enegrecida.

[Alimenta-se](#) de lulas, krill, peixes, e água-viva, tendo razoável capacidade de mergulho e podendo capturar presas a 5 m de profundidade. Perseguem as embarcações pesqueiras em busca de alimento. Nessa ocasião se alimenta de descartes e iscas.

## Reprodução

### Período

A época de reprodução começa com a chegada das aves às colônias das Ilhas Falkland no final de agosto ou início de setembro, realizando as posturas em outubro.

| Nidificação |     | Postura |     | Incubação. |     | Ninho |     |
|-------------|-----|---------|-----|------------|-----|-------|-----|
| INI         | FIM | INI     | FIM | INI        | FIM | INI   | FIM |
| AGO         | NOV | OUT     | NOV | NOV        | DEZ | FEV   | MAR |

### Local

Nidificam em ilhas oceânicas afastadas dos continentes, fora do alcance de mamíferos predadores. Os albatrozes só retornam aos ninhos na estação reprodutiva, realizando grandes migrações para áreas oceânicas com maior disponibilidade de alimento. Após o voo nupcial, retornam aos ninhos e realizam a postura de um ovo. O ciclo reprodutivo relativamente curto permite que a espécie reproduza anualmente.

## Sazonalidade

### Sazonal.

| Região   | J | F | M | A | M | J | J | A | S | O | N | D |
|--|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| S  | S | S | S | S | S | S | S | S | S | S | S | S |
| SE   | - | - | - | S | S | S | S | - | - | - | - | - |
| NE   | - | - | - | - | S | S | - | - | - | - | - | - |
| N  | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| X Ano todo; S Sazonal; M Migratório;<br>O Ocasional; R Raro; - não ocorre. |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |

## Estágio do ciclo biológico

| Região | Ovo | Filhote | Juvenil | Adulto |
|--------|-----|---------|---------|--------|
| S      | X   | X       | X       | X      |
| SE     | -   | -       | -       | X      |
| NE     | -   | -       | -       | -      |
| N      | -   | -       | -       | -      |

## Classificação

Ave marinha pelágica

## Biologia

Alimentação e abrigo.

## Tolerância à presença humana Perturbação Antrópica

Alta  
Poluição

## Origem

Visitante do Sul

## Proteção: MMA (2008) IUCN (2013)

Vulnerável **VU**.  
Em perigo **EN**.

## Probabilidade de contaminação **V**

Alta

## Severidade dos efeitos do óleo na sobrevivência **S**

Média

## Sensibilidade à reabilitação e manutenção em cativeiro **R**

Alta

## REFERÊNCIAS

- BUGONI, L. & FURNESS, R.W. 2009. Ageing immature Atlantic yellow-nosed *Thalassarche chlororhynchos* and black-browed *T. melanophris* albatrosses in wintering grounds using bill colour and moult. *Marine Ornithology* 37: 249–252. [http://www.marineornithology.org/PDF/37\\_3/37\\_3\\_249-252.pdf](http://www.marineornithology.org/PDF/37_3/37_3_249-252.pdf). Acessada em 04 de janeiro de 2014.
- COUTO, F.C. & LEMOS, M. 2013. A captura incidental em pescarias oceânicas como um dos fatores envolvidos no declínio das populações de albatrozes (Procellariiformes: Diomedidae). *Centro Científico Conhecer - Goiânia*, v.9, n.17: 2639-2658. <http://www.conhecer.org.br/enciclop/2013b/CIENCIAS%20BIOLOGICAS/A%20captura.pdf> Acessada em 07 de janeiro de 2014.
- PETRY, M.V.; FONSECA, V.S. da S. & SCHERER, A.L. 2007. Analysis of stomach contents from the black-browed albatross, *Thalassarche melanophris*, on the Coast of Rio Grande do Sul, Southern Brazil. *Polar Biol.* 30: 321–325. [http://download.springer.com/static/pdf/185/art%253A10.1007%252Fs00300-006-0186-6.pdf?auth66=1389270216\\_5737bb4bcb511ce67f4c1f35d80f584e&ext=.pdf](http://download.springer.com/static/pdf/185/art%253A10.1007%252Fs00300-006-0186-6.pdf?auth66=1389270216_5737bb4bcb511ce67f4c1f35d80f584e&ext=.pdf) Acessada em 02 de janeiro de 2014.
- WikiAves. <http://www.wikiaves.com.br/> Acessada em 03 de outubro de 2013.



# AVES MARINHAS E COSTEIRAS



Nº de  
referência na  
tabela do mapa

11

*Thalassarche  
chlororhynchos*

**Albatroz-de-nariz-amarelo-  
do-Atlântico**



FONTE: <http://ibc.lynxeds.com/photo/yellow-nosed-albatross-diomedea-chlororhynchos/adult-approaching-ship-uruguay>

**Espécies**

*Thalassarche chlororhynchos*

**Nome popular**

Albatroz-de-nariz-amarelo-do-Atlântico, albatroz-de-bico-amarelo-do-atlântico.

**Características específicas**

- O bico preto com faixa amarela ao longo da face dorsal da maxila e ponta avermelhada.



FONTE: <http://www.oiseaux.net/photos/caroline.huet/albatros.a.nez.jaune.0.html>

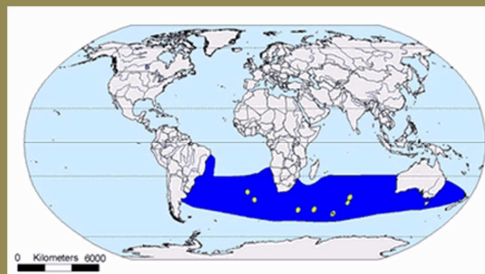


FONTE: <http://www.arkive.org/atlanctic-yellow-nosed-albatross/thalassarche-chlororhynchos/image-G16956.html>

**Distribuição geográfica**

Encontrado no Atlântico sul, entre a América do Sul e a África. Frequenta a plataforma continental entre 45 e 15 graus sul, nos meses de abril e agosto, raramente chegando ao Rio de Janeiro.

Vive comumente em alto mar, e só ocasionalmente chega próximo da costa.



FONTE: <http://www.planetofbirds.com/procellariiformes-diomedidae-atlantic-yellow-nosed-albatross-thalassarche-chlororhynchos>



FONTE: <http://www.wikiaves.com/albatroz-de-nariz-amarelo>

**Características Biológicas**

Mede 79 cm, pesando de 2,5 kg a 2,9 kg, com envergadura de 190 cm a 207 cm. Menor representante do gênero. Ave branca com a cabeça e pescoço acinzentado; face superior das asas negras. Bico negro com uma faixa amarela ao longo da face dorsal da maxila, terminando em um desenho arredondado. Apresenta a cabeça e o pescoço acinzentados, sendo esse mais claro no vértice. Os machos são maiores.

Alimenta-se principalmente de lulas, crustáceos e peixes, que são capturados mergulhando até um metro de profundidade; outros são capturados através de voos rentes à superfície. Ocasionalmente pode alcançar as praias para consumir carcaças de animais mortos, arrastados por correntes oceânicas. Acompanham barcos pesqueiros que despejam o resto da pescaria no mar.

## Reprodução

### Período

A época de reprodução inicia em julho e nidificam em meados de agosto.

| Nidificação |     | Postura |     | Incubação. |     | Ninho |     |
|-------------|-----|---------|-----|------------|-----|-------|-----|
| INI         | FIM | INI     | FIM | INI        | FIM | INI   | FIM |
| JUL         | AGO | AGO     | SET | SET        | OUT | NOV   | DEZ |

### Local

Na época da reprodução as primeiras aves chegam às áreas de nidificação (ilhas do Arquipélago de Tristão da Cunha e na Ilha de Gough). Constroem o [ninho](#) em uma depressão no solo, utilizando grama e lama, onde deposita um único ovo, com período de incubação de cerca de 75 dias.

## Sazonalidade

### Sazonal

| Região                      | J | F | M | A                     | M | J | J | A                              | S | O | N | D |
|-----------------------------|---|---|---|-----------------------|---|---|---|--------------------------------|---|---|---|---|
| S                           | S | S | X | S                     | S | S | S | S                              | S | S | S | S |
| SE                          | - | - | - | S                     | S | S | S | S                              | S | S | S | - |
| NE                          | - | - | - | -                     | - | - | S | S                              | S | S | - | - |
| N                           | - | - | - | -                     | - | - | - | -                              | - | - | - | - |
| X Ano todo;<br>O Ocasional; |   |   |   | S Sazonal;<br>R Raro; |   |   |   | M Migratório;<br>- não ocorre. |   |   |   |   |

## Estágio do ciclo biológico

| Região | Ovo | Filhote | Juvenil | Adulto |
|--------|-----|---------|---------|--------|
| S      | -   | -       | X       | X      |
| SE     | -   | -       | X       | X      |
| NE     | -   | -       | X       | X      |
| N      | -   | -       | -       | -      |

## Classificação

Ave marinha pelágica

## Biologia

Alimentação e abrigo.

## Tolerância à presença humana Perturbação Antrópica

Alta  
Poluição

## Origem

Visitante do Sul

## Proteção: MMA (2008) IUCN (2013)

Em perigo **EN**  
Em perigo **EN**.

## Probabilidade de contaminação **V**

Alta

## Severidade dos efeitos do óleo na sobrevivência **S**

Média

## Sensibilidade à reabilitação e manutenção em cativeiro **R**

Alta

## REFERÊNCIAS

- BUGONI, L. & FURNESS, R.W. 2009. Ageing immature Atlantic yellow-nosed *Thalassarche chlororhynchos* and black-browed *T. melanophrys* albatrosses in wintering grounds using bill colour and moult. *Marine Ornithology* 37: 249–252. [http://www.marineornithology.org/PDF/37\\_3/37\\_3\\_249-252.pdf](http://www.marineornithology.org/PDF/37_3/37_3_249-252.pdf). Acessada em 04 de janeiro de 2014.
- COLABUONO, F. I. & VOOREN, C. M. 2007. Diet of black-browed *Thalassarche melanophrys* and atlantic yellow-nosed *T. chlororhynchos* albatrosses and white-chinned *Procellaria aequinoctialis* and spectacled *P. conspicillata* petrels off southern Brazil. *Marine Ornithology* 35: 9–20. [http://www.marineornithology.org/PDF/35\\_1/35\\_1\\_9-20.pdf](http://www.marineornithology.org/PDF/35_1/35_1_9-20.pdf) Acessada em 07 de janeiro de 2014.
- CARVALHO, D.L. *et ell.* 2010. Primeiro Registro do albatroz-de-nariz-amarelo *Thalassarche chlororhynchos* (Procellariiformes: Diomedidae) no estado do Maranhão, Brasil. *Revista Brasileira de Ornitologia*, 18(3): 258-260. <http://www.ararajuba.org.br/sbo/ararajuba/artigos/Volume183/RBO183not8.pdf> Acessada em 04 de janeiro de 2014.
- WikiAves. <http://www.wikiaves.com.br/> Acessada em 03 de outubro de 2013.

# AVES MARINHAS E COSTEIRAS



Nº de  
referência na  
tabela do mapa

11

*Diomedea exulans*

Albatroz-gigante



FONTE: <http://www.projetoalbatroz.org.br/albatrozes-e-petreis-no-brasil/>

Espécies

*Diomedea exulans*

Nome popular

Albatroz-gigante, albatroz-errante e albatroz-viageiro

Características específicas

- Bico largo e robusto e totalmente rosado;
- Narinas bulbosas;
- Face superior das asas brancas com as pontas negras.



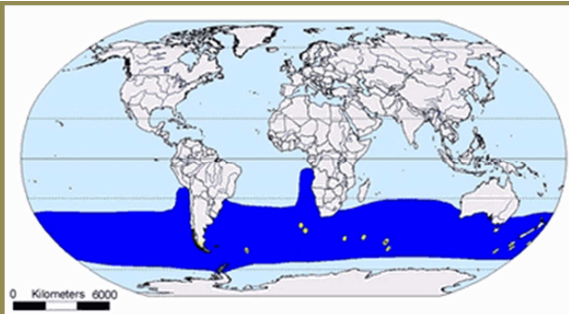
FONTE:  
<http://www.oceanlight.com/spotlight.php?img=24385>



FONTE:  
[http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Diomedea\\_exulans\\_in\\_flight\\_2\\_-\\_SE\\_Tasmania\\_straight.jpg](http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Diomedea_exulans_in_flight_2_-_SE_Tasmania_straight.jpg)

Distribuição geográfica

Tem distribuição circumpolar entre 25 e 60 graus até o trópico de Capricórnio, raramente chegando até ao Rio de Janeiro. Encontra-se acidentalmente na costa brasileira.



FONTE: <http://www.planetofbirds.com/procellariiformes-diomedidae-wandering-albatross-diomedea-exulans>



FONTE: <http://www.wikiaves.com/albatroz-gigante>

## Características Biológicas

Mede 120 cm. Os machos pesam entre 8,2 kg e 11,9 kg, enquanto as fêmeas entre 6,0 kg e 8,0 kg. A envergadura é maior nos machos e pode ser entre 2,7 m até 3,7 m. Bico desenvolvido, amarelo ou rosado; as narinas abrem para cima. Plumagem branca com a ponta das asas negras. Os filhotes são quase totalmente marrons, com a idade adquirem a plumagem branca e cinzenta, sendo machos mais brancos que as fêmeas.

## Reprodução

### Período

[Nidifica](#) em ilhas subantárticas em colônias dispersas com posturas que ocorrem entre dezembro e fevereiro.

| Nidificação |     | Postura |     | Incubação. |     | Ninho |     |
|-------------|-----|---------|-----|------------|-----|-------|-----|
| INI         | FIM | INI     | FIM | INI        | FIM | INI   | FIM |
| NOV         | DEZ | DEZ     | FEV | OUT        | DEZ | NOV   | FEV |

## Sazonalidade

Forrageia no talude ou fora da plataforma continental, onde captura presa principalmente na superfície do mar, dada a limitada capacidade de submergir. [Alimentam-se](#) principalmente de lulas (35% da massa consumida pelos filhotes) e peixes (45%), mas também podem consumir carniça (como mamíferos marinhos mortos) característica que a distingue com uma ave [saprófaga](#) oportunista; tunicados, águas-vivas e crustáceos.

### Local

[Nidifica](#) em ilhas subantárticas em colônias dispersas com posturas que ocorrem entre dezembro e fevereiro e que resultam num único ovo. A incubação, partilhada por ambos os pais, dura cerca de 11 semanas e o filhote resultante leva 40 semanas para deixar o ninho (entre novembro e fevereiro). O período reprodutivo é longo (55 semanas) e bi-anual. Os albatrozes-errantes têm uma expectativa de vida elevada podendo ultrapassar os 50 anos de idade. Machos e fêmeas começam a se reproduzir relativamente tarde, com cerca de 11 anos.

Ocasional, sazonal.

| Região   | J | F | M | A | M | J | J | A | S | O | N | D |
|--|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| S  | S | S | S | S | S | S | S | S | S | S | S | S |
| SE   | - | - | - | - | - | - | S | S | S | - | - | - |
| NE   | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| N  | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| X Ano todo; S Sazonal; M Migratório;<br>O Ocasional; R Raro; - não ocorre. |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |

## Estágio do ciclo biológico

| Região | Ovo | Filhote | Juvenil | Adulto |
|--------|-----|---------|---------|--------|
| S      | -   | -       | -       | X      |
| SE     | -   | -       | -       | -      |
| NE     | -   | -       | -       | -      |
| N      | -   | -       | -       | -      |

## Classificação

Ave marinha pelágica

## Biologia

Alimentação e abrigo.

## Tolerância à presença humana Perturbação Antrópica

Alta.  
Vítima de espinhéis em barcos de pesca de atum e poluição.

## Origem

Visitante do Sul

## Proteção: MMA (2008) IUCN (2013)

Vulnerável **VU**.  
Vulnerável **VU**.

## Probabilidade de contaminação **V**

Alta

## Severidade dos efeitos do óleo na sobrevivência **S**

Média

## Sensibilidade à reabilitação e manutenção em cativeiro **R**

Alta

## REFERÊNCIAS

- TICKELL, W.L.N. 1968. The biology of the great albatrosses *Diomedea exulans* and *Diomedea epomophora*. Antarctic Research Series, 12: 1-55. <http://www.agu.org/books/ar/v012/ar012p0001/AR012p0001.pdf>. Acessada em 07 de janeiro 2014.
- WEIMERSKIRCH, H.; AKESSON, S. & PINAUD, D. 2006. Postnatal dispersal of wandering albatrosses *Diomedea exulans*: implications for the conservation of the species. Journal of Avian Biology, 37: 23-28. <http://lup.lub.lu.se/luur/download?func=downloadFile&recordId=149981&fileId=625249>. Acessada em 05 de janeiro de 2014.
- WikiAves. <http://www.wikiaves.com.br/> Acessada em 12 de outubro de 2013.



# AVES MARINHAS E COSTEIRAS

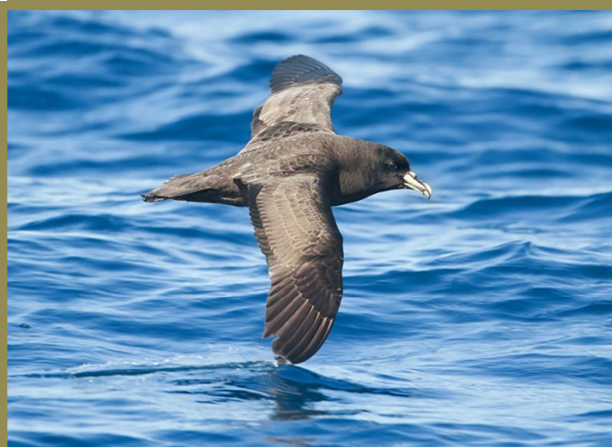


Nº de  
referência na  
tabela do mapa

11

*Procellaria aequinoctialis*

Pardela-preta



FONTE: [http://en.wikipedia.org/wiki/File:Procellaria\\_aequinoctialis\\_1\\_-\\_SE\\_Tasmania.jpg](http://en.wikipedia.org/wiki/File:Procellaria_aequinoctialis_1_-_SE_Tasmania.jpg)

Espécies

*Procellaria aequinoctialis*

Nome popular

Pardela-preta, pardelão-de-queixo-branco, corvo-de-bico-branco e Procelária-de-bico-branco.

Características específicas

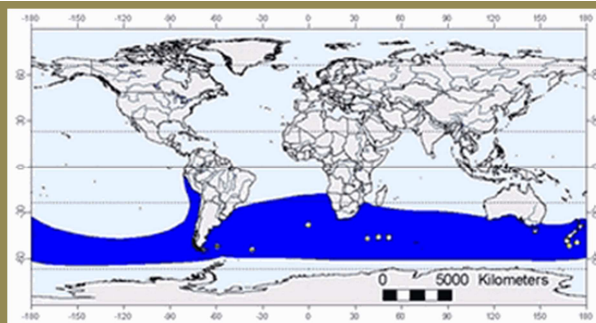
- Bico relativamente curto, mas forte, esbranquiçado, com desenho preto;
- Com uma mancha branca no mento de extensão variável e às vezes ausente.



FONTE: <http://gaviotasyanillas.blogspot.com.br/2012/07/fotos-robadas.html>

Distribuição geográfica

Encontrado nos oceanos austrais. Nas costas brasileiras, encontrado desde o Rio Grande do Sul até o estuário do Rio Amazonas e a Ilha de Marajó durante o inverno.



FONTE: <http://www.planetofbirds.com/procellariiformes-procellariidae-white-chinned-petrel-procellaria-aequinoctialis>



FONTE: <http://www.wikiaves.com/pardela-preta>

## Características Biológicas

Mede 51 cm a 58 cm e envergadura entre 134 cm e 147 cm peso entre 1020 gr e 1420 gr. A fêmea é pouco menor que o macho. Asas estreitas. Inteiramente de cor marrom-cinza-escuro com uma mancha branca no manto de extensão variável e às vezes ausente; bico relativamente curto, forte, esbranquiçado, com desenho preto; [pernas e pés](#) pretos.

## Reprodução

### Período

Reproduz entre setembro e maio em ilhas nos oceanos meridionais.

| Nidificação |     | Postura |     | Incubação. |     | Ninho |     |
|-------------|-----|---------|-----|------------|-----|-------|-----|
| INI         | FIM | INI     | FIM | INI        | FIM | INI   | FIM |
| SET         | OUT | NOV     | DEZ | DEZ        | JAN | FEV   | MAR |

Indivíduos podem mergulhar a profundidades de 13 m, permanecendo submersos por 45 s. Nas Ilhas Geórgia do Sul, durante o período reprodutivo, a espécie se [alimenta](#) principalmente de krill, peixes e lulas, indicando hábito de alimentação noturna. Segue embarcações na plataforma continental, especialmente as traineiras de pesca.

### Local

[Nidifica](#) em várias ilhas subantárticas (Ilhas Falkland e Geórgia do Sul, Ilhas Campbell e Antípodas no Oceano Índico, etc.). Nas colônias reprodutivas apresentam comportamento noturno e nidificam em longos buracos escavados sob moitas de gramíneas e ciperáceas. As aves vocalizam para atrair seus parceiros.

## Sazonalidade

### Sazonal

| Região   | J | F | M | A | M | J | J | A | S | O | N | D |
|--|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| S  | S | S | S | S | S | S | S | S | S | S | S | S |
| SE   | - | - | - | - | - | S | S | S | S | - | - | - |
| NE   | - | - | - | - | - | - | S | S | - | - | - | - |
| N  | - | - | - | - | - | - | S | S | - | - | - | - |
| X Ano todo; S Sazonal; M Migratório;<br>O Ocasional; R Raro; - não ocorre. |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |

## Estágio do ciclo biológico

| Região | Ovo | Filhote | Juvenil | Adulto |
|--------|-----|---------|---------|--------|
| S      | -   | -       | X       | X      |
| SE     | -   | -       | X       | X      |
| NE     | -   | -       | X       | X      |
| N      | -   | -       | X       | X      |

## Classificação

Ave marinha pelágica

## Biologia

Alimentação e abrigo.

## Tolerância à presença humana Perturbação Antrópica

Alta  
Poluição

## Origem

Visitante do Sul

## Proteção: MMA (2008) IUCN (2013)

Vulnerável **VU**.  
Vulnerável **VU**.

## Probabilidade de contaminação **V**

Alta

## Severidade dos efeitos do óleo na sobrevivência **S**

Média

## Sensibilidade à reabilitação e manutenção em cativeiro **R**

Alta

## REFERÊNCIAS

- COLABUONO, F. I. & VOOREN, C. M. 2007. Diet of black-browed *Thalassarche melanophrys* and atlantic yellow-nosed *T. chlororhynchos* albatrosses and white-chinned *Procellaria aequinoctialis* and spectacled *P. conspicillata* petrels off southern Brazil. Marine Ornithology 35: 9–20. [http://www.marineornithology.org/PDF/35\\_1/35\\_1\\_9-20.pdf](http://www.marineornithology.org/PDF/35_1/35_1_9-20.pdf). Acessada em 07 de janeiro de 2014.
- MARTIN, A.R. *et al.* 2009. The white-chinned petrel (*Procellaria aequinoctialis*) on South Georgia: population size, distribution and global significance. Polar Biol, 32: 655–661. [http://www.cebc.cnrs.fr/publipdf/2009/MPB32\\_2009.pdf](http://www.cebc.cnrs.fr/publipdf/2009/MPB32_2009.pdf) Acessada em 09 de janeiro de 2014
- WikiAves. <http://www.wikiaves.com.br/> Acessada em 12 de outubro de 2013.



# AVES MARINHAS E COSTEIRAS



Nº de  
referência na  
tabela do mapa

11

*Phoebetria fusca*

Piau-preto



FONTE: <http://www.dutchbirding.nl/news.php?id=822&showall=true>

Espécies

*Phoebetria fusca*

Nome popular

Pardela-preta, albatroz-negro, piau-preto.

Características específicas

- Plumagem marrom escura;
- Área branca circundando os olhos;
- Com sombreamento mais escuro nas laterais da cabeça;
- Bico preto com sulco mandibular amarelo.



FONTE: <http://planetasustentavel.abril.com.br/album/vida-longa-ao-albatroz-647238.shtml?foto=6>

Distribuição geográfica

Habita áreas costeiras subtropicais e temperadas. Ocorre ao norte da Convergência Subtropical, com grande dispersão no Oceano Austral. No Brasil foi registrado em Bertioga (SP) e no Rio Grande do Sul.



FONTE: [http://neotropical.birds.cornell.edu/portal/species/overview?p\\_p\\_spp=95271](http://neotropical.birds.cornell.edu/portal/species/overview?p_p_spp=95271)



FONTE: <http://www.wikiaves.com.br/671656>

Características Biológicas

Com envergadura de 203 cm, os machos pesam 2,4 kg a 2,9 kg. e as fêmeas 1,8 kg a 2,5 kg. Apresenta uma plumagem de cor marrom acinzentada escura uniforme com dorso discretamente mais claro que a cabeça e o pescoço. Bico preto com sulco mandibular amarelo. Área branca circundando os olhos.

Alimentam-se de peixes, lulas, crustáceos e carniça. Costumam seguir barcos durante o dia à procura de alimento.

Reprodução

Período  
Em Tristan da Cunha os adultos retornam do mar em setembro e os primeiros ovos são postos no início de outubro.

| Nidificação |     | Postura |     | Incubação. |     | Ninho |     |
|-------------|-----|---------|-----|------------|-----|-------|-----|
| INI         | FIM | INI     | FIM | INI        | FIM | INI   | FIM |
| SET         | SET | OUT     | NOV | NOV        | DEZ | DEZ   | MAI |

Local

Os casais nidificam bi-anualmente. Os ninhos são construídos em terreno íngreme, como falésias. Um dos pais sempre fica com o filhote durante os primeiros 19-21 dias. Depois disso o filhote é deixado sozinho, exceto quando alimentado. Os juvenis deixam o ninho com cerca de 164 dias. Os pais continuam a alimentar o juvenil até este deixar o ninho, não havendo abandono.

Sazonalidade

Sazonal

| Região   | J | F | M | A | M | J | J | A | S | O | N | D |
|--|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| S  | - | - | - | S | S | S | S | S | S | S | - | - |
| SE   | - | - | - | - | - | S | S | S | - | - | - | - |
| NE   | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| N  | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| X Ano todo; S Sazonal; M Migratório;<br>O Ocasional; R Raro; - não ocorre. |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |

Estágio do ciclo biológico

| Região | Ovo | Filhote | Juvenil | Adulto |
|--------|-----|---------|---------|--------|
| S      | -   | -       | X       | X      |
| SE     | -   | -       | -       | X      |
| NE     | -   | -       | -       | -      |
| N      | -   | -       | -       | -      |

Classificação

Ave marinha pelágica

Biologia

Alimentação e abrigo.

Tolerância à presença humana  
Perturbação Antrópica

Alta  
Poluição e perturbação por humanos.

Origem

Visitante meridional.

Proteção: MMA (2008)  
IUCN (2013)

Vulnerável **VU**.  
Em perigo **EN**.

Probabilidade de contaminação **V**

Alta

Severidade dos efeitos do óleo na sobrevivência **S**

Alta

Sensibilidade à reabilitação e manutenção em cativeiro **R**

Deficiente em informação

REFERÊNCIAS

- CONNAN, M. *et all.* 1010. Morphological versus molecular identification of Sooty (*Phoebastria fusca*) and Light-mantled (*P. palpebrata*) albatross chicks. Polar Biol, 34:791–798.



Nº de  
referência na  
tabela do mapa

11

*Procellaria conspicillata*

Pardela-de-óculos



FONTE: <http://www.avesphoto.com/website/WD/species/PETSPE-2.htm>

Espécies

*Procellaria conspicillata*

Nome popular

Pardela-de-óculos

Características específicas

- Bico amarelado com desenho preto;
- Possui uma máscara facial branca.



FONTE: <http://www.projetoalbatroz.org.br/albatrozes-e-petrels-no-brasil/>

Distribuição geográfica

Vive nas águas do Atlântico sul entre a costa sul do Brasil e a costa sul da África, mas também já foi registrado no Oceano Índico. Frequentam as águas costeiras brasileiras desde o Rio Grande do Sul até o estuário do Rio Amazonas e a Ilha de Marajó.



FONTE: <http://www.planetofbirds.com/procellariiformes-procellariidae-spectacled-petrel-procellaria-conspicillata>



FONTE: <http://www.wikiaves.com/pardela-de-oculos>

## Características Biológicas

Mede 55 cm, peso de 1 kg a 1,3 kg ( média de 1,2 kg). Inteiramente de cor marrom-cinza, com áreas brancas na [cabeça](#), na face e principalmente ao redor dos olhos. Bico amarelado com desenho preto.

## Reprodução

### Período

As posturas são feitas em outubro e a maioria dos ovos eclode em dezembro.

| Nidificação |     | Postura |     | Incubação. |     | Ninho |     |
|-------------|-----|---------|-----|------------|-----|-------|-----|
| INI         | FIM | INI     | FIM | INI        | FIM | INI   | FIM |
| AGO         | SET | SET     | OUT | NOV        | DEZ | MAR   | ABR |

Alimenta-se de lulas, peixes e crustáceos. Possui boa capacidade de mergulho.

### Local

Durante a reprodução são ativos à noite, enquanto estão na colônia. [Nidifica](#) em colônias apenas na Ilha Inaccessible, no arquipélago de Tristão da Cunha. Cava túneis onde constrói o ninho, em solo encharcado ao longo de drenagens e riachos, e tem uma poça ou “fosso” na entrada. As posturas são feitas no início de outubro e a maioria eclode após meados de dezembro. Os juvenis deixam a colônia em março ou abril.

## Sazonalidade

Migrante, sazonal.

| Região                      | J | F | M | A                     | M | J | J | A                              | S | O | N | D |
|-----------------------------|---|---|---|-----------------------|---|---|---|--------------------------------|---|---|---|---|
| S                           | S | S | S | S                     | S | S | S | S                              | S | S | S | S |
| SE                          | S | S | S | S                     | S | S | S | S                              | S | S | S | S |
| NE                          | - | - | - | -                     | - | S | S | -                              | - | - | - | - |
| N                           | - | - | - | -                     | - | - | S | S                              | - | - | - | - |
| X Ano todo;<br>O Ocasional; |   |   |   | S Sazonal;<br>R Raro; |   |   |   | M Migratório;<br>- não ocorre. |   |   |   |   |

## Estágio do ciclo biológico

| Região | Ovo | Filhote | Juvenil | Adulto |
|--------|-----|---------|---------|--------|
| S      | -   | -       | X       | X      |
| SE     | -   | -       | X       | X      |
| NE     | -   | -       | X       | X      |
| N      | -   | -       | X       | X      |

## Classificação

Ave marinha pelágica

## Biologia

Alimentação e abrigo.

## Tolerância à presença humana Perturbação Antrópica

Alta  
Poluição

## Origem

Visitante do Sul

Proteção: MMA (2008)  
IUCN (2013)

Em perigo **EN**.  
Vulnerável **VU**.

Probabilidade de contaminação **V**

Alta

Severidade dos efeitos do óleo na sobrevivência **S**

Média

Sensibilidade à reabilitação e manutenção em cativeiro **R**

Alta

## REFERÊNCIAS

- BUGONI, L.; D'ALBA, L. & FURNESS, R.W. 2009. Marine habitat use of wintering spectacled petrels *Procellaria conspicillata*, and overlap with longline fishery. Mar Ecol Prog Ser 374: 273–285. <http://www.int-res.com/articles/meps2008/374/m374p273.pdf> Acessada em 04 de janeiro de 2014.
- REID, T.A.; LECOQ, m. & CATRY, P. 2007. The white-chinned petrel *Procellaria aequinoctialis* population of the Falkland islands. Marine Ornithology 35: 57–60. [http://uiiee.ispa.pt/ficheiros/artigos/procellaria\\_aequinoctialis\\_falkland.pdf](http://uiiee.ispa.pt/ficheiros/artigos/procellaria_aequinoctialis_falkland.pdf). Acessada em 02 de janeiro de 2014.
- RYAN, P.G.; DORSE, C. & HILTON, G.M. 2006. The conservation status of the spectacled petrel *Procellaria conspicillata*. Biological Conservation 131: 575–583.
- RYAN, P. & RONCON, R.A. 2011. Continued increase in numbers of spectacled petrels *Procellaria conspicillata*. Antarctic Science: 1-5.
- WEIMERSKIRCH, H. et al. 1999. Foraging white-chinned petrels *Procellaria aequinoctialis* at risk: from the tropics to Antarctica. [Biological Conservation, 87 \(2\): 273–275. http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0006320798000391](http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0006320798000391) Acessada em 07 de janeiro 2014.
- WikiAves. <http://www.wikiaves.com.br/> acessada em 12 de outubro de 2013.



Nº de  
referência na  
tabela do mapa

11

*Pterodroma incerta*

Fura-bucho-de-capuz



FONTE: <http://www.avesphoto.com/WEBSITE/AO/species/PETATL-2.htm>

Espécies

*Pterodroma incerta*

Nome popular

Fura-bucho-de-capuz, grazina-de-barriga-branca, vira-bucho-branco, corta-mar-de-capuz e fura-bucho-de-capuz.

Características específicas

- Queixo e garganta cinza claro e com peito e abdomen brancos;
- Bico preto;
- Pernas e pés, amarelo claro, dedos e membrana interdigital marrom-escuro.



FONTE: <http://www.oceanwanderers.com/AtlanticPet.html>

Distribuição geográfica

Espécie comum no Atlântico Sul, aparece na costa brasileira apenas como visitante. Em nosso País é encontrado em águas do Rio Grande do Sul (de setembro a novembro, a cerca de 100 km da costa), Santa Catarina (novembro, em Florianópolis) e Rio de Janeiro (novembro).



FONTE: <http://www.planetofbirds.com/procellariiformes-procellariidae-atlantic-petrel-pterodroma-incerta>



FONTE: <http://www.wikiaves.com/grazina-de-barriga-branca>

## Características Biológicas

Mede 44 cm; 110 cm de envergadura; e peso de 420 gr. Ave de tamanho médio. Região dorsal do [corpo](#) marrom pardo, sendo mais escuro nas asas e cauda. Infracaudais escuras. Queixo e garganta cinza claro, peito e barriga brancos. Bico preto. Pernas e pés claros, com o dedo externo e as pontas dos outros dedos e membrana interdigitais marrom-escuros.

## Reprodução

### Período

Os adultos retornam às suas colônias em outubro, sendo que a postura de um único ovo branco é feita em novembro e dezembro.

| Nidificação |     | Postura |     | Incubação. |     | Ninho |     |
|-------------|-----|---------|-----|------------|-----|-------|-----|
| INI         | FIM | INI     | FIM | INI        | FIM | INI   | FIM |
| OUT         | NOV | NOV     | DEZ | DEZ        | FEV | JAN   | APR |

## Sazonalidade

[Alimenta-se](#) de lulas, peixes e crustáceos e aparentemente não costuma seguir embarcações.

### Local

[Nidifica](#) nas ilhas de Tristão da Cunha e Gough, a meio caminho entre a América do Sul e a África, a cerca de 2900 km da costa brasileira. Sofre forte pressão de predação em suas colônias por mandriões que também se reproduzem nessas ilhas durante os meses de junho e julho. Sofre também a ação de ratos, que foram introduzidos nessas ilhas, que atacam os filhotes. Os ninhos são construídos em buracos cavados em terra macia onde põem um único ovo entre junho e julho. Os filhotes nascem em setembro e permanecem no ninho até dezembro.

Migrante, sazonal.

| Região                      | J | F | M | A                     | M | J | J | A                              | S | O | N | D |
|-----------------------------|---|---|---|-----------------------|---|---|---|--------------------------------|---|---|---|---|
| S                           | - | - | - | -                     | - | - | - | -                              | S | S | S | - |
| SE                          | - | - | - | -                     | - | - | - | -                              | - | - | R | - |
| NE                          | - | - | - | -                     | - | - | - | -                              | - | - | - | - |
| N                           | - | - | - | -                     | - | - | - | -                              | - | - | - | - |
| X Ano todo;<br>O Ocasional; |   |   |   | S Sazonal;<br>R Raro; |   |   |   | M Migratório;<br>- não ocorre. |   |   |   |   |

## Estágio do ciclo biológico

| Região | Ovo | Filhote | Juvenil | Adulto |
|--------|-----|---------|---------|--------|
| S      | -   | -       | X       | X      |
| SE     | -   | -       | X       | X      |
| NE     | -   | -       | -       | -      |
| N      | -   | -       | -       | -      |

## Classificação

Ave marinha pelágica

## Biologia

Alimentação e abrigo.

## Tolerância à presença humana Perturbação Antrópica

Alta  
Poluição

## Origem

Visitante do Sul

Proteção: MMA (2008)  
IUCN (2013)

Vulnerável **VU**.  
Em perigo **EN**.

Probabilidade de contaminação **V**

Alta

Severidade dos efeitos do óleo na sobrevivência **S**

Média

Sensibilidade à reabilitação e manutenção em cativeiro **R**

Alta

## REFERÊNCIAS

- CUTHBERT, R.J. 2004. Breeding biology and population estimate of the Atlantic Petrel *Pterodroma incerta* and other burrowing petrels, Gough Island, South Atlantic Ocean. *Emu* 104: 221-228.
- ENTICOTT, J.W. 1991. Distribution of the Atlantic Petrel *Pterodroma incerta* at sea. *Marine Ornithology* 19(1): 49-60.
- KLAGES, N.T.W. & COOPER, J. 1997. Diet of the Atlantic petrel *Pterodroma incerta* during breeding at south Atlantic Gough island. *Marine Ornithology* 25: 14 – 16. [http://www.marineornithology.org/PDF/25/25\\_4.pdf](http://www.marineornithology.org/PDF/25/25_4.pdf). Acessada em 09 de janeiro de 2014.
- ORGEIRA, J.L. 2001. Nuevos registros del Petrel Atlántico (*Pterodroma incerta*) en Océano Atlántico sur y Antártida [New records of the Atlantic Petrel (*Pterodroma incerta*) in the South Atlantic Ocean and the Antarctic]. *Ornitologia Neotropical* 12: 165-171.
- WikiAves. <http://www.wikiaves.com.br/> Acessada em 12 de outubro de 2013.



# MAMÍFEROS MARINHOS - cetáceos



Nº de  
referência na  
tabela do mapa

44

*Pontoporia blainvillei*

**Toninha**



FONTE: <http://www.ibahia.com/detalhe/noticia/pesquisador-alerta-para-ameaca-de-extincao-de-um-dos-menores-golfinhos-do-mundo/?cHash=ea2eaf2b07429cbd7401ad038d7d081>

## Espécies

*Pontoporia blainvillei*

## Nome popular

Toninha, manico, franciscana e boto-caximbo.

## Características específicas

- O bico muito comprido;
- Nadadeira dorsal pequena e triangular, arredondada na extremidade;
- Focinho alongado com 200 dentes.



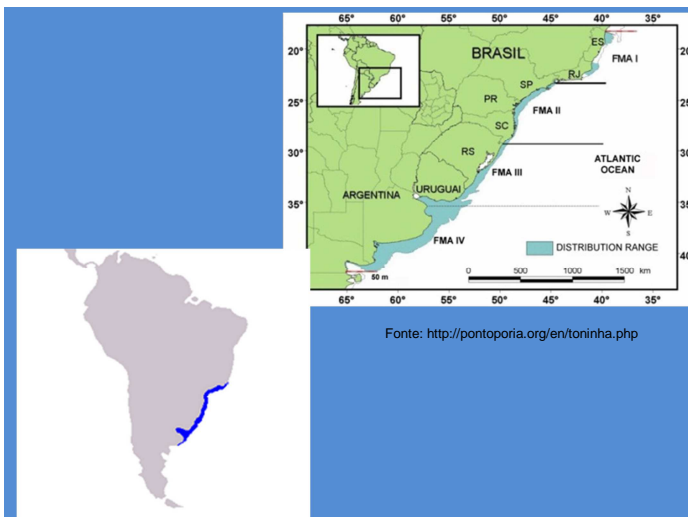
Fonte: [http://www.cms.int/reports/small\\_cetaceans/data/P\\_blainvillei/p\\_blainvillei.htm](http://www.cms.int/reports/small_cetaceans/data/P_blainvillei/p_blainvillei.htm)

## Distribuição geográfica

A Toninha ocorre desde Itaúnas, Estado do Espírito Santo até Golfo San Matias, Província de Chubut, Argentina. Seu hábitat preferencial inclui regiões estuarinas e costeiras de até 50 m de profundidade, entretanto, a maior parte dos registros é para águas mais rasas, de até 30 metros.

A distribuição da Toninha não é contínua. A fragmentação da distribuição corresponde às regiões entre Regência e Barra do Itabapoana Estados do Espírito Santo e Rio de Janeiro, e entre Macaé e Baía da Ilha Grande, e Estados do Rio de Janeiro e São Paulo.

A Baía da Babitonga, SC, é um dos únicos locais em que a espécie ocorre em águas estuarinas.



Fonte: <http://pontoporia.org/en/toninha.php>

Fonte: <http://pt.wikipedia.org/wiki/Golfinho-do-rio-da-prata>

## Características Biológicas

A nadadeira dorsal é pequena e triangular e a nadadeira peitoral tem formato de espátula. As fêmeas podem chegar a 1,6 m de comprimento e são pouco maiores que os machos, que chegam a 1,4 m. O peso varia de 33 kg para fêmeas e 27 kg para machos. Sua coloração pode variar, entre tons de marrom e cinza-amarelada e por seu bico fino e comprido.

A alimentação da espécie é composta principalmente por peixes ósseos e lulas de regiões estuarinas e costeiras. A Toninha alimenta-se de presas de pequeno porte, geralmente em torno de 10 cm.

## Reprodução

### Período

O período reprodutivo ocorre durante todo o ano, sem um padrão sazonal.

| Reprodução |     | Período de gestação | Período aleitamento | Cuidados Com a cria |
|------------|-----|---------------------|---------------------|---------------------|
| INI        | FIM |                     |                     |                     |
| JAN        | DEZ | 10,5 a 11 meses     | 7,5 a 9 meses       | 1 a 2 anos          |

### Local

A Toninha é uma das espécies com ciclo de vida mais curto entre os cetáceos.

## Sazonalidade

Ano todo.

| Região                      | J | F | M | A                     | M | J | J | A                              | S | O | N | D |
|-----------------------------|---|---|---|-----------------------|---|---|---|--------------------------------|---|---|---|---|
| S                           | X | X | X | X                     | X | X | X | X                              | X | X | X | X |
| SE                          | X | X | X | X                     | X | X | X | X                              | X | X | X | X |
| NE                          | - | - | - | -                     | - | - | - | -                              | - | - | - | - |
| N                           | - | - | - | -                     | - | - | - | -                              | - | - | - | - |
| X Ano todo;<br>O Ocasional; |   |   |   | S Sazonal;<br>R Raro; |   |   |   | M Migratório;<br>- não ocorre. |   |   |   |   |

## Estágio do ciclo biológico

| Região | Filhote | Juvenil | Adulto |
|--------|---------|---------|--------|
| S      | X       | X       | X      |
| SE     | X       | X       | X      |
| NE     | -       | -       | -      |
| N      | -       | -       | -      |

## Classificação

Pequenos cetáceos

## Biologia

Reprodução, alimentação e abrigo.

## Tolerância à presença humana Perturbação Antrópica

Alta.

Ações antrópicas, colisão, encalhe, poluição e captura acidental em redes de pesca.

## Origem

Residente

## Status MMA IUCN

Vulnerável **VU**  
Em perigo **EN**

## Probabilidade de contaminação **V**

Alta

## Severidade dos efeitos do óleo na sobrevivência **S**

Média

## Sensibilidade à reabilitação e manutenção em cativeiro **R**

Alta

## REFERÊNCIAS

- FERREIRA, E.C.; MUELBERT, M.M.C. & SECCHI, E.R. 2010. Distribuição espaço-temporal das capturas acidentais de toninhas (*Pontoporia blainvillei*) em redes de emalhe e dos encalhes ao longo da costa sul do Rio Grande Sul, Brasil. Atlântica, Rio Grande, 32(2) 183-197. Disponível em: <http://www.seer.furg.br/atlantica/article/view/2468/1317> Acessada em 22 de janeiro de 2014.
- FRIZZERA, F.C.; TOS, C.; PINHEIRO, H.T. & MARCONDES, M.C.C. 2012. Captura acidental de toninha (*Pontoporia blainvillei*) na costa norte do Espírito Santo, Brasil. Bol. Mus. Biol. Mello Leitão (N. Sér.), 29:81-86. Disponível em: [http://www.boletimmbml.net/pdf/29\\_06.pdf](http://www.boletimmbml.net/pdf/29_06.pdf) Acessada em 22 de janeiro de 2014.
- MONTEALEGRE-QUIJANO, S. & FERREIRA, C.N. 2010. Incidental catch of a franciscana dolphin *Pontoporia blainvillei* (Cetacea, Pontoporiidae) in a pair trawl off southern Brazil. Pan-American Journal of Aquatic Sciences (2010), 5(3): 465-468. Disponível em: [http://www.panamjas.org/pdf\\_artigos/PANAMJAS\\_5%283%29\\_465-468.pdf](http://www.panamjas.org/pdf_artigos/PANAMJAS_5%283%29_465-468.pdf) Acessada em 22 de janeiro de 2014.
- MORENO, I. B., MARTINS, C. C. A., ANDRIOLO, A. & ENGEL, M. H. 2003. Sightings of franciscana dolphins (*Pontoporia blainvillei*) off Espírito Santo, Brazil. Latin American Journal of Aquatic Mammals, 2(2): 131-132.
- SANTOS, M. C. O., PACÍFICO, E. S. & GONÇALVES, M. F. 2007. Unusual record of franciscana dolphins (*Pontoporia blainvillei*) in inner waters of the Cananéia estuary, southeastern Brazil. Latin American Journal of Aquatic Mammals, 6(1), 117-119
- SANTOS, M. C. O.; VICENTE, A. F. C.; ZAMPIROLI, E.; ALVARENGA, F. S., & SOUZA, S. P. 2002. Records of franciscana (*Pontoporia blainvillei*) from the coastal waters of São Paulo State, southeastern Brazil. Latin American Journal of Aquatic Mammals, 1(1), 169-174.
- SECCHI, E. R.; OTT, P. H.; CRESPO, E. A.; KINAS, P. G.; PEDRAZA, S. N. & BORDINO. 2001. A first estimate of franciscana (*Pontoporia blainvillei*) abundance off southern Brazil. Journal of Cetacean Research and Management, 3(1), 95-100.
- SILVA, B.H. 2011. Ecologia alimentar da toninha *Pontoporia blainvillei* (Cetacea). Dissertação (Mestrado em Ciências) – Inst. de Biociências, Univ. São Paulo. São Paulo: 95p.

# MAMÍFEROS MARINHOS - cetáceos



Nº de  
referência na  
tabela do mapa

42;52

*Eubalaena australis*

Baleia-franca-austral



FONTE: <http://www.arkive.org/southern-right-whale/eubalaena-australis/image-G12650.html>

## Espécies

*Eubalaena australis*

## Nome popular

Baleia-franca-austral

## Características específicas

- Com calosidades na cabeça;
- Ausência da nadadeira dorsal;
- Nadadeira peitoral em forma de trapézio;
- Boca em forma de arco;
- Borrífoem forma de "V".



FONTE: <http://verdefato.blogspot.com.br/2009/06/imituba-baleia-franca-rosa-sc-whale.html>

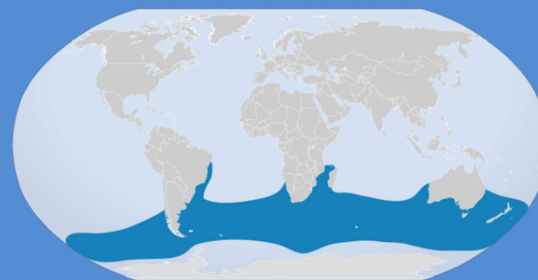


FONTE: [http://vibetrips.wordpress.com/2012/12/01/baleia-franca-imituba-sc/0409\\_baleia/](http://vibetrips.wordpress.com/2012/12/01/baleia-franca-imituba-sc/0409_baleia/)

## Distribuição geográfica

Espécie costeira passa os meses de Verão no sul, onde abunda o krill, junto à Antártida. No Inverno migram para o norte, para se reproduzirem junto às costas da Argentina, Austrália, Brasil, Chile, Moçambique, Nova Zelândia e África do Sul. Uma pequena porção do nordeste com registros chegando ao banco dos Abrolhos, no sul da Bahia. No Brasil os registros de encalhes e avistamentos abrangem o litoral sul (RS, SC, PR), sudeste (SP, RJ, ES) e pequena porção do nordeste com registros chegando ao banco dos Abrolhos, no sul da Bahia.

Ocorrem durante os meses de maio a dezembro, com pico de avistagem de agosto a outubro.



FONTE: [http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Cypron-Range\\_Eubalaena\\_australis.svg](http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Cypron-Range_Eubalaena_australis.svg)

## Características Biológicas

Possui calosidades brancas na cabeça, ausência de barbatana dorsal e a boca descrevem um arco que começa acima do olho. O seu corpo é cinzento escuro ou preto, apresentando, esporadicamente, manchas brancas na região ventral. Os exemplares adultos medem entre os 16 m (macho) e os 18 m (fêmea), que são ligeiramente maiores que os machos. A cabeça é cerca de um terço do seu corpo. Chega a pesar 55 toneladas.

A dieta é constituída principalmente de copépodos e krill.

## Reprodução

### Período

Durante o [inverno](#), as baleias escolhem as águas mais quentes do hemisfério sul para se reproduzirem, tais como as costas da [Península Valdés](#) (na [Patagônia](#)), [Austrália](#), [África do Sul](#) e [Brasil](#).

| Reprodução |     | Período de gestação | Período aleitamento | Cuidados Com a cria |
|------------|-----|---------------------|---------------------|---------------------|
| INI        | FIM |                     |                     |                     |
| JUN        | NOV | 12 meses            | 5 - 7 meses         | 11 – 12 meses       |

### Local

Na costa brasileira, a principal área de reprodução e cria se concentra no litoral sul de Santa Catarina e no sudeste.

A gestação da espécie é em torno dos 12 meses. Os filhotes nascem normalmente entre junho e dezembro, já com cerca de 5 metros de comprimento e um peso entre 4 e 5 toneladas.

## Sazonalidade

Migrante, sazonal.

| Região                      | J | F | M | A                     | M | J | J | A                              | S | O | N | D |
|-----------------------------|---|---|---|-----------------------|---|---|---|--------------------------------|---|---|---|---|
| S                           | - | - | - | -                     | M | M | M | M                              | M | M | M | M |
| SE                          | - | - | - | -                     | - | M | M | M                              | M | M | M | M |
| NE                          | - | - | - | -                     | - | - | M | M                              | M | M | M | M |
| N                           | - | - | - | -                     | - | - | - | -                              | - | - | - | - |
| X Ano todo;<br>O Ocasional; |   |   |   | S Sazonal;<br>R Raro; |   |   |   | M Migratório;<br>- não ocorre. |   |   |   |   |

## Estágio do ciclo biológico

| Região | Filhote | Juvenil | Adulto |
|--------|---------|---------|--------|
| S      | X       | X       | X      |
| SE     | X       | X       | X      |
| NE     | -       | -       | X      |
| N      | -       | -       | -      |

## Classificação

Grandes cetáceos

## Biologia

Reprodução e abrigo.

## Tolerância à presença humana Perturbação Antrópica

Baixa  
Captura acidental em redes de pesca, colisão com barcos e navios, poluição dos mares, destruição de habitats, encalhe e caça comercial.

## Origem

Residente

## Status MMA IUCN

Vulnerável **VU**  
Vulnerável **VU**

## Probabilidade de contaminação

V

Média

## Severidade dos efeitos do óleo na sobrevivência

S

Média

## Sensibilidade à reabilitação e manutenção em cativeiro

R

Sem informação

## REFERÊNCIAS

- CESCONETTO, C., et all. 2011. Distribuição de baleias francas austrais (*Eubalaena australis*) e sua relação com fatores ambientais na temporada reprodutiva de 2010 no litoral centro - sul de Santa Catarina/Brasil. In: X Congresso de Ecologia do Brasil, 16 a 22 de Setembro de 2011, São Lourenço – MG: 3p. Disponível em: [http://www.baleiafranca.org.br/oprojeto/publicacoes/2011/cesconettoetal2011-distibuiacao\\_fatores\\_ambientais-ceb.pdf](http://www.baleiafranca.org.br/oprojeto/publicacoes/2011/cesconettoetal2011-distibuiacao_fatores_ambientais-ceb.pdf) Acessada em 27 de janeiro de 2014.
- GROCH, K.R. 2005. Biologia populacional e ecologia comportamental da Baleia Franca Austral, *Eubalaena australis*, (Desmoulins, 1822), CETACEA, MYSTICETI, no litoral sul do Brasil. Tese (doutorado em Biologia Animal) Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre: 168p. Disponível em: <http://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/11993/000608395.pdf?sequence=1> Acessada em 27 de janeiro de 2014.
- SANTOS, M.C. de O.; SICILIANO, S.; SOUZA, S.P. de & PIZZORNO, J.L.A. Occurrence of southern right whales (*Eubalaena australis*) along southeastern Brazil. J. CETACEAN RES. MANAGE. (SPECIAL ISSUE) 2: 153–156. Disponível em: [http://solamac.org/papers/pdf/2001\\_Santos\\_et\\_al.pdf](http://solamac.org/papers/pdf/2001_Santos_et_al.pdf). Acessada em 27 de janeiro de 2014.

# MAMÍFEROS MARINHOS - cetáceos



Nº de  
referência na  
tabela do mapa

42

## *Balaenoptera physalus*

### Baleia-fin



FONTE: <http://icestories.exploratorium.edu/dispatches/whale-break/>

#### Espécies

*Balaenoptera physalus*

#### Nome popular

Baleia-fin e rorqual-comum

#### Características específicas

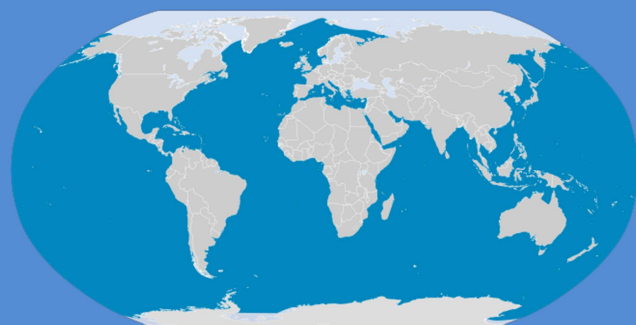
- Cabeça alongada fortemente achatada dorso ventralmente, representa cerca de 1/5 do comprimento total do corpo;
- Nadadeira dorsal pequena localiza-se no terço posterior do corpo;
- Mancha de coloração clara em V atrás do espiráculo;
- Com série de 56 a 100 pregas ou sulcos ao longo da parte inferior do corpo que se espalham da ponta do queixo ao umbigo.



FONTE: [http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Rorcual\\_com%C3%BAn\\_%28Balaenoptera\\_physalus%29.j](http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Rorcual_com%C3%BAn_%28Balaenoptera_physalus%29.j)

#### Distribuição geográfica

É uma espécie cosmopolita, oceânica. É encontrada em todos os principais oceanos, e em águas que variam de polares a tropicais. Algumas populações são migratórias, movendo-se em águas mais frias durante os meses de primavera e verão para alimentar. No outono, eles retornam para os oceanos temperados ou tropicais. Por causa da diferença nas estações do hemisfério norte e do sul, as populações do norte e do sul de baleias fin não atendem no equador, ao mesmo tempo durante o ano. Baleias-comuns antárticas durante o verão migram para a Antártica para alimentação e inverno para as baixas latitudes para procriação, áreas ainda desconhecidas, já que essas baleias tendem a migrar ao oceano aberto. No Brasil há relatos de avistamentos em Santa Catarina onde o clima, subtropical, favorece o aparecimento da baleia-comum durante a época migratória.



FONTE: [http://pt.wikipedia.org/wiki/Ficheiro:Cypron-Range\\_Balaenoptera\\_physalus.svg](http://pt.wikipedia.org/wiki/Ficheiro:Cypron-Range_Balaenoptera_physalus.svg)

#### Características Biológicas

O comprimento médio dos **machos** e **fêmeas** é de 19 m e 20 m, respectivamente, podendo chegar a 26 m. Corpo longo e esguio, de cor cinza-amarronzado e sua parte inferior esbranquiçada com mancha de coloração clara em V atrás do espiráculo e uma mancha escura lateral, atrás das peitorais.

Filtra pequenos cardumes de peixe, lulas e crustáceos e krill.



## Reprodução

### Período

A reprodução ocorre de novembro a janeiro, no hemisfério norte e de junho a setembro no hemisfério sul.

| Reprodução |     | Período de gestação | Período aleitamento | Cuidados Com a cria |
|------------|-----|---------------------|---------------------|---------------------|
| INI        | FIM |                     |                     |                     |
| JUN        | SET | 11 –11,5 meses      | 6 - 7 meses         | 6 - 8 meses         |

### Local

Cada fêmea dá à luz a cada 2 a 3 anos, a um único filhote. O período de gestação é de 11 a 11,5 meses.

## Sazonalidade

| Região                      | J | F | M | A                     | M | J | J | A                              | S | O | N | D |
|-----------------------------|---|---|---|-----------------------|---|---|---|--------------------------------|---|---|---|---|
| S                           | - | - | - | -                     | M | M | M | M                              | M | - | - | - |
| SE                          | - | - | - | -                     | - | - | - | -                              | - | - | - | - |
| NE                          | - | - | - | -                     | - | - | - | -                              | - | - | - | - |
| N                           | - | - | - | -                     | - | - | - | -                              | - | - | - | - |
| X Ano todo;<br>O Ocasional: |   |   |   | S Sazonal;<br>R Raro: |   |   |   | M Migratório;<br>- não ocorre. |   |   |   |   |

## Estágio do ciclo biológico

| Região | Filhote | Juvenil | Adulto |
|--------|---------|---------|--------|
| S      | -       | -       | X      |
| SE     | -       | -       | -      |
| NE     | -       | -       | -      |
| N      | -       | -       | -      |

## Classificação

Grandes cetáceos

## Biologia

Reprodução e alimentação.

## Tolerância à presença humana Perturbação Antrópica

Baixa  
Caça comercial, colisão com barcos e navios, poluição dos mares e destruição de habitats.

## Origem

Cosmopolita

## Status MMA IUCN

Vulnerável **VU**  
Vulnerável **VU**

## Probabilidade de contaminação **V**

Média

## Severidade dos efeitos do óleo na sobrevivência **S**

Média

## Sensibilidade à reabilitação e manutenção em cativeiro **R**

Alta

## REFERÊNCIAS

- CAMPANGA, C. 2008. "*Arctocephalus australis*" (On-line). IUCN Red List. Disponível em <http://www.iucnredlist.org/details/2478/0> Acessada em 30 de janeiro de 2014.
- LAWS, R. M. 1961. Reproduction, growth, and age of southern fin whales. Discovery Rep., 31: 327-486.



# MAMÍFEROS MARINHOS - cetáceos



Nº de  
referência na  
tabela do mapa

42

*Balaenoptera borealis*

**Baleia-sei**



FONTE: <http://life-sea.blogspot.com.br/2011/08/life-of-sei-whale.html>

## Espécies

*Balaenoptera borealis*

## Nome popular

Baleia-sei, baleia-boreal, baleia-glacial ou baleia-sardinheira.

## Características específicas

- De cor cinzenta escura férrea com marcas irregulares cinzentas a brancas ventralmente;
- Nadadeira dorsal alta em forma de foice, localizado no terço posterior;
- Apresenta 32 a 60 sulcos ao longo da parte inferior do corpo;
- Uma única crista mediana dorsal no rosto.



FONTE: [http://www.whaledolphintrust.co.uk/species\\_details.asp?inst=19&species\\_id=141](http://www.whaledolphintrust.co.uk/species_details.asp?inst=19&species_id=141)

## Distribuição geográfica

Cosmopolita, ocorre em quase todos os oceanos, menos frequentes nas regiões polares. De maneira geral, a baleia-sei migra anualmente de águas frias e subpolares, no Verão, até águas temperadas e subtropicais, no Inverno, onde o alimento é mais abundante.

No Brasil, há registros de encalhes e avistagens nos estados Rio Grande do Sul, Santa Catarina, São Paulo e Espírito Santo, bem como em posições oceânicas na ao largo da costa da Região.



FONTE: <http://en.academic.ru/dic.nsf/enwiki/11556692>

## Características Biológicas

Terceira maior baleia, os adultos maduros medem em média entre 12 m e 15 m e pesam entre 20 a 30 toneladas. As fêmeas são consideravelmente maiores do que os machos.

O corpo da baleia é de uma cor cinzenta escura férrea com marcas irregulares cinzentas a brancas ventralmente. Focinho é pontiagudo e apresenta 32 a 60 sulcos ao longo da parte inferior do corpo. Nadadeira dorsal alta em forma de foice.

Alimenta-se perto da superfície filtrando em média 900 quilogramas de alimento baseado em zooplâncton e pequenos peixes.

## Reprodução

### Período

Acasalamento ocorre em clima temperado, mares subtropicais durante o inverno.

| Reprodução |     | Período de gestação | Período aleitamento | Cuidados Com a cria |
|------------|-----|---------------------|---------------------|---------------------|
| INI        | FIM |                     |                     |                     |
| JUN        | SET | 10,7 – 12 meses     | 5 - 6 meses         | 6 – 7 meses         |

### Local

As fêmeas se reproduzem a cada 2-3 anos, gerando um único filhote.

## Sazonalidade

Migrante, sazonal. Raro, pouco dados.

| Região  | J | F | M | A | M | J | J | A | S | O | N | D |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| S   | - | - | - | - | - | R | R | R | R | R | R | R |
| SE  | - | - | - | - | - | - | R | R | R | R | - | - |
| NE  | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| N   | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| X Ano todo; S Sazonal; M Migratório; O Ocasional; R Raro; - não ocorre. |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |

## Estágio do ciclo biológico

| Região | Filhote | Juvenil | Adulto |
|--------|---------|---------|--------|
| S      | -       | -       | X      |
| SE     | -       | -       | -      |
| NE     | -       | -       | -      |
| N      | -       | -       | -      |

## Classificação

Grandes cetáceos

## Biologia

Reprodução e abrigo

## Tolerância à presença humana Perturbação Antrópica

Baixa  
Indústria baleeira, colisão com barcos e navios, poluição dos mares e destruição de habitats.

## Origem

Migratório Sul

## Status MMA IUCN

Vulnerável **VU**  
Vulnerável **VU**

## Probabilidade de contaminação **V**

Alta

## Severidade dos efeitos do óleo na sobrevivência **S**

Média

## Sensibilidade à reabilitação e manutenção em cativeiro **R**

Alta

## REFERÊNCIAS

- CAMPANGA, C. 2008. "*Arctocephalus australis*" (On-line). IUCN Red List. Disponível em <http://www.iucnredlist.org/details/2475/0> Acessada em 30 de janeiro de 2014.
- GENDRON, D. & ROSALES, S.C. 1996. Recent sei whale (*Balaenoptera borealis*) sightings in the Gulf of California, Mexico. Aquatic Mammals, 22(2):127-130.
- IÑIGUEZ, M.; MASELLO, J.F.; GRIBAUDO, C.; ARCUCCI, D.; KROHLING, D. & BELGRANO, J. 2010. On the occurrence of sei whales, *Balaenoptera borealis*, in the south-western Atlantic. Marine Biodiversity Records, 6: 1-6. Disponível em: <http://www.cethus.org/pdf/Iniguez%20et%20al%202010%20ballena%20sei.pdf> Acessada em 03 de fevereiro de 2014.
- NATIONAL MARINE FISHERIES SERVICE. 2011. Final Recovery Plan for the Sei Whale (*Balaenoptera borealis*). National Marine Fisheries Service, Office of Protected Resources, Silver Spring, MD. 108 pp. Disponível em: <http://www.nmfs.noaa.gov/pr/pdfs/recovery/seiwhale.pdf>. Acessada em 03 de fevereiro de 2014.

# MAMÍFEROS MARINHOS - cetáceos



Nº de  
referência na  
tabela do mapa

42

## *Balaenoptera musculus*

### Baleia-azul



FONTE: [http://davescienceblog.blogspot.com.br/2012\\_08\\_01\\_archive.html](http://davescienceblog.blogspot.com.br/2012_08_01_archive.html)

#### Espécies

*Balaenoptera musculus*

#### Nome popular

Baleia-azul

#### Características específicas

- De cor de diferentes tons de azul no dorso e mais claro na região ventral;
- Nadadeira dorsal muito pequena, localizado no quarto posterior;
- Apresenta 70 a 118 sulcos ao longo da parte inferior do corpo.



FONTE: [http://www.biodiversityexplorer.org/mammals/cetacea/balaenoptera\\_musculus.htm](http://www.biodiversityexplorer.org/mammals/cetacea/balaenoptera_musculus.htm)

#### Distribuição geográfica

Cosmopolita, é encontrado em todos os oceanos, exceto o Ártico, com uma faixa que se estende a partir da periferia da deriva-gelo nos mares polares aos trópicos, embora seja ausente de alguns mares, como o Mediterrâneo, Okhotsk e de Bering.

A baleia azul habita o mar aberto, onde é encontrada com mais frequência ao longo da borda da plataforma continental. As migrações não são bem conhecidas.



FONTE: [http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Cypron-Range\\_Balaenoptera\\_musculus.svg](http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Cypron-Range_Balaenoptera_musculus.svg)

#### Características Biológicas

São os maiores animais, há registros de pesos entre 150 e 170 toneladas para indivíduos de até 27 m de comprimento. Apresenta corpo alongado, fusiforme, cabeça achatada dorso-ventralmente com um proeminente espinhaço indo desde o espiráculo até o topo do lábio superior. Com 70 a 118 sulcos ventrais ao longo da garganta. A nadadeira dorsal é pequena localizada no  $\frac{3}{4}$  do corpo.

Apresenta seu dorso em diferentes tons azuis-acinzentados, enquanto que seu ventre é geralmente mais claro.

Há quatro subespécies reconhecidas:

- *B. musculus musculus* (baleia azul do Norte: N. Atlântico, N. do Pacífico);
- *B. musculus intermedia* (baleia azul Antártico ou Austral: S. Ocean);
- *B. musculus indica* (Oceano Índico baleia azul: Oceano Índico);
- *B. musculus breviceuda*.

A baleia-azul alimenta-se quase que exclusivamente de krill e em menor quantidade copépodes.

## Reprodução

### Período

Acasalamento ocorre durante o inverno.

| Reprodução |     | Período de gestação | Período aleitamento | Cuidados Com a cria |
|------------|-----|---------------------|---------------------|---------------------|
| INI        | FIM |                     |                     |                     |
| JUN        | SET | 12 meses            | 7-8 meses           | DI                  |

### Local

Dão à luz a um único filhote em águas temperadas ou equatoriais durante os meses de inverno.

## Sazonalidade

Migrante, sazonal. Muio raro, sem dados.

| Região                      | J | F | M | A                     | M | J | J | A                              | S | O | N | D |
|-----------------------------|---|---|---|-----------------------|---|---|---|--------------------------------|---|---|---|---|
| S                           | - | - | - | -                     | - | - | - | -                              | - | - | - | - |
| SE                          | - | - | - | -                     | - | - | - | -                              | - | - | - | - |
| NE                          | - | - | - | -                     | - | - | - | -                              | - | - | - | - |
| N                           | - | - | - | -                     | - | - | - | -                              | - | - | - | - |
| X Ano todo;<br>O Ocasional; |   |   |   | S Sazonal;<br>R Raro; |   |   |   | M Migratório;<br>- não ocorre. |   |   |   |   |

## Estágio do ciclo biológico

| Região | Filhote | Juvenil | Adulto |
|--------|---------|---------|--------|
| S      | -       | -       | -      |
| SE     | -       | -       | -      |
| NE     | -       | -       | -      |
| N      | -       | -       | -      |

## Classificação

Grandes cetáceos

## Biologia

-

## Tolerância à presença humana Perturbação Antrópica

Baixa  
Indústria baleeira, colisão com barcos e navios, poluição dos mares, ruído antropogênico e destruição de habitats.

## Origem

Migratório Sul

## Status MMA IUCN

Criticamente em perigo **CR**  
Em perigo **EN**

## Probabilidade de contaminação v

Alta

## Severidade dos efeitos do óleo na sobrevivência S

Média

## Sensibilidade à reabilitação e manutenção em cativeiro R

Sem informação

## REFERÊNCIAS

- BERMAN-KOWALEWSKI, M. *et all.* 2010. Association Between Blue Whale (*Balaenoptera musculus*) Mortality and Ship Strikes Along the California Coast. Aquatic Mammals, 36(1), 59-66. Disponível em: <http://www.marinemammalcenter.org/assets/pdfs/vetsci-stranding/scientific-contributions/2010/blue-whale-mortality.pdf>Acessada em 04 de fevereiro de 2014.
- SICILIANO, S.; MORENO, I.B.; SILVA, E.D. & ALVES, V.C. 2006. Baleias, botos e golfinhos na Bacia de Campos. ENSP/FIOCRUZ, Rio de Janeiro: 100p.

# MAMÍFEROS MARINHOS - cetáceos

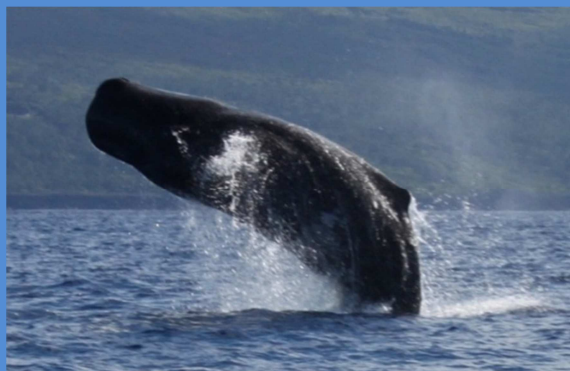


Nº de  
referência na  
tabela do mapa

42

*Physeter macrocephalus*

Cachalote



FONTE: [http://www.planetwhale.com/boat-813\\_HortaCetaceos\\_Whale\\_Dolphin\\_Watching](http://www.planetwhale.com/boat-813_HortaCetaceos_Whale_Dolphin_Watching)

## Espécies

*Physeter macrocephalus*

## Nome popular

Cachalote

## Características específicas

- O espiráculo (orifício respiratório) situa-se muito próximo da zona frontal da cabeça e caído ligeiramente para a esquerda, o que faz com que o sopro seja um tanto ramificado e inclinado para frente;
- O cachalote não possui uma verdadeira nadadeira dorsal, mais sim uma série de protuberâncias na zona caudal do dorso.
- Apresenta uma cabeça muito evidente, grande que representa cerca de 30% a 40% do seu comprimento total;
- A barbatana caudal é triangular e muito grossa.



FONTE: [http://natdrawings.blogspot.com.br/2013\\_04\\_01\\_archive.html](http://natdrawings.blogspot.com.br/2013_04_01_archive.html)



FONTE: [http://2.bp.blogspot.com/-yHQdo9dHqCg/ThcNld771jI/AAAAAAAAAV0/pmEUSpAb38Y/s1600/IMG\\_3138.JPG](http://2.bp.blogspot.com/-yHQdo9dHqCg/ThcNld771jI/AAAAAAAAAV0/pmEUSpAb38Y/s1600/IMG_3138.JPG)

## Distribuição geográfica

Cosmopolita, sendo encontrado em todos os oceanos e no Mar Mediterrâneo. As populações são mais densas próximo das plataformas continentais. São encontradas preferencialmente em regiões oceânicas onde a profundidade é grande, porém em certos locais onde a quebra da plataforma é muito próxima do continente, são avistadas próximas da região costeira. No Brasil abrange uma grande faixa de nosso litoral, desde o Rio Grande do Sul até a região nordeste, onde são comuns os encalhes.



FONTE: [http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Cypron-Range\\_Physeter\\_macrocephalus.svg](http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Cypron-Range_Physeter_macrocephalus.svg)

## Características Biológicas

É a maior das baleias com dentes 17 a 29 pares com forma cônica na mandíbula inferior, a mandíbula superior também apresenta dentes, mas raramente visíveis. Forte dimorfismo sexual. Os machos são 30% a 50% maiores (14 m a 18 m) do que as fêmeas (12 m a 14 m) e duas vezes mais pesados (50.000 kg versus 25.000 kg das fêmeas). O dorso apresenta geralmente protuberâncias. A pele da parte posterior do corpo é enrugada. Cor cinzenta uniforme.

Alimentam-se de várias espécies, em particular lula gigante, polvo e vários peixes como raias.

## Reprodução

### Período

Costumam se aproximar dos polos durante o verão para se alimentarem, e retornam para as áreas temperadas e tropicais durante o inverno para se reproduzirem.

| Reprodução |     | Período de gestação | Período aleitamento | Cuidados Com a cria |
|------------|-----|---------------------|---------------------|---------------------|
| INI        | FIM |                     |                     |                     |
| SET        | MAR | 12 – 18 meses       | 2-3 anos            | DI                  |

### Local

As fêmeas dão à luz uma vez cada quatro a seis anos, com um [período de gestação](#) de pelo menos 12 meses podendo atingir mesmo os 18 meses. As crias são [amamentadas](#) durante dois ou três anos.

## Sazonalidade

Migrante, sazonal.

| Região   | J | F | M | A | M | J | J | A | S | O | N | D |
|--|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| S  | R | R | R | - | - | - | - | - | R | R | R | R |
| SE   | R | R | - | - | - | - | - | - | - | R | R | R |
| NE   | R | R | - | - | - | - | - | - | - | - | R | R |
| N  | R | - | - | - | - | - | - | - | - | R | R | R |
| X Ano todo;<br>O Ocasional; S Sazonal;<br>R Raro; M Migratório;<br>- não ocorre. |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |

## Estágio do ciclo biológico

| Região | Filhote | Juvenil | Adulto |
|--------|---------|---------|--------|
| S      | X       | X       | X      |
| SE     | X       | X       | X      |
| NE     | X       | X       | X      |
| N      | -       | -       | X      |

## Classificação

Grandes cetáceos

## Biologia

Reprodução, alimentação e abrigo.

## Tolerância à presença humana Perturbação Antrópica

Baixa  
Captura acidental em redes de pesca, colisão com barcos e navios, poluição dos mares, destruição de habitats e encalhe.

## Origem

Residente

## Status MMA IUCN

Quase ameaçado **NT**  
Vulnerável **VU**

## Probabilidade de contaminação

V

Média

## Severidade dos efeitos do óleo na sobrevivência

S

Média

## Sensibilidade à reabilitação e manutenção em cativeiro

R

Sem informação

## REFERÊNCIAS

- TOLEDO, G. & LANGGUTH, A. 2009. Data on biology and exploitation of West Atlantic sperm whales, *Physeter macrocephalus* (Cetacea: Physeteridae) off the coast of Paraíba, Brazil. *ZOOLOGIA*, 26 (4): 663–673. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/zool/v26n4/v26n4a11.pdf> Acessada em 22 de janeiro de 2014.
- WATWOOD, S.L. *et al.* 2006. Deep-diving foraging behaviour of sperm whales (*Physeter macrocephalus*). *Journal of Animal Ecology*, 75: 814–825. Disponível em: <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1365-2656.2006.01101.x/pdf>. Acessada em 22 de janeiro de 2014.



# MAMÍFEROS MARINHOS - pinípedes



Nº de  
referência na  
tabela do mapa

45

## *Otaria flavescens*

Leão-marinho-do-sul



FONTE:

[http://www.enfoque10.com/SPANISH/reportajes/falkland\\_lop\\_85/english/imagepages/image52.htm](http://www.enfoque10.com/SPANISH/reportajes/falkland_lop_85/english/imagepages/image52.htm)

### Espécies

*Otaria flavescens*

### Nome popular

Leão-marinho-do-sul

### Características específicas

- A pelagem é marrom escuro na parte dorsal e amarelo escuro de ouro no lado ventral;
- Os machos têm uma juba cheia, de cor mais pálida que o pelo do corpo.



FONTE: <http://www.superstock.com/stock-photos-images/1597-43340>

### Distribuição geográfica

Oceanos Atlântico e Pacífico em redor da América do Sul. São nativos do Sul do Brasil, Argentina, Ilhas Falkland, Chile, Uruguai e Peru.

No Brasil refugiam-se no litoral do Rio Grande do Sul: Reserva Ecológica (RESEC) Ilha dos Lobos, e o Refúgio da Vida Silvestre (REVIS) do Molhe Leste da Barra do Rio Grande. Os picos de ocorrência no Brasil variam entre dezembro a março. Residem ao longo da costa e praias de areia, cascalho, pedras e / ou seixos. Eles também habitam prateleiras rochosas planas ou falésias com poças de maré e pedregulhos.



FONTE: [http://en.wikipedia.org/wiki/File:Otaria\\_flavescens\\_distribution.png](http://en.wikipedia.org/wiki/File:Otaria_flavescens_distribution.png)

### Características Biológicas

Ocorre dimorfismo sexual. Machos adultos variam de 2 m a 2,5 m de altura e pesam 200 kg a 350 kg. Pelagem marrom escuro na parte dorsal e amarelo escuro dourado ventral. Os machos com juba cheia, de cor mais pálida que o corpo. Tem pescoço maior e mais musculoso do que as fêmeas. As fêmeas adultas são muito menores em tamanho e peso, possuem em média 2 m de altura e pesam 140 kg a 150 kg. Pelagem de cor mais clara varia de um marrom ao amarelo com algumas marcações claras ao redor da cabeça. Os recém-nascidos são acinzentados, região ventral alaranjado e dorsal preto.

A alimentação do leão-marinho constitui principalmente de peixes demersais como a pescadinha, pescada, corvina, entre outros.

## Reprodução

### Período

A época de acasalamento ocorre desde o início de agosto a dezembro. Não se reproduzem no Brasil.

| Reprodução |     | Período de gestação | Período aleitamento | Cuidados Com a cria |
|------------|-----|---------------------|---------------------|---------------------|
| INI        | FIM |                     |                     |                     |
| AGO        | DEZ | 12 - 13 meses       | 12 meses            | DI                  |

### Local

São poligâmicos. Territórios de criadouros são geralmente praias de areia, seixos, ou rocha plana. Vivem em grupos sociais que geralmente consistem de várias fêmeas e um macho que defende o território.

## Sazonalidade

Sazonal. Ocorrência rara.

| Região                      | J | F | M | A | M                     | J | J | A                              | S | O | N | D |
|-----------------------------|---|---|---|---|-----------------------|---|---|--------------------------------|---|---|---|---|
| S                           | R | R | R | R | -                     | - | - | -                              | - | R | R | R |
| SE                          | R | R | - | - | -                     | - | - | -                              | - | - | - | - |
| NE                          | - | - | - | - | -                     | - | - | -                              | - | - | - | - |
| N                           | - | - | - | - | -                     | - | - | -                              | - | - | - | - |
| X Ano todo;<br>O Ocasional; |   |   |   |   | S Sazonal;<br>R Raro; |   |   | M Migratório;<br>- não ocorre. |   |   |   |   |

## Estágio do ciclo biológico

| Região | Filhote | Juvenil | Adulto |
|--------|---------|---------|--------|
| S      | -       | X       | X      |
| SE     | -       | -       | -      |
| NE     | -       | -       | -      |
| N      | -       | -       | -      |

## Classificação

Pinípedes

## Biologia

Alimentação e abrigo.

## Tolerância à presença humana Perturbação Antrópica

Média  
Captura acidental em redes de pesca, agressões diretas dos pescadores, perda do habitat, poluição dos mares, destruição de habitats.

## Origem

Visitante Sul

## Status MMA IUCN

Quase ameaçada **NT**  
Pouco preocupante **LC**

## Probabilidade de contaminação v

Média

## Severidade dos efeitos do óleo na sobrevivência S

Alta

## Sensibilidade à reabilitação e manutenção em cativeiro R

Alta

## REFERÊNCIAS

- ESTIMA, S.C. 2002. O leão-marinho, *Otaria flavescens* (shaw, 1800) (Pinnipedia, Otariidae) no estuário da Lagoa dos Patos. Monografia (Bacharel em Ecologia) - Universidade Católica de Pelotas, Rio Grande: 44p. Disponível em: <http://www.nema-rs.org.br/teses/leao-marinho.pdf>. Acessada em 28 de janeiro de 2014.
- ROSAS, F.C.W.; PINEDO, M.C.; MARMONTEL, M & HAIMOVICI, M. 1994. Seasonal movements of the South American sea lion (*Otaria flavescens*, Shaw) off the Rio Grande do Sul coast, Brazil. *Mammalia*, 58(1): 51-59.
- ROSAS, F.C.W.; HAIMOVICI, M. & PINEDO, M.C. 1993. Age and Growth of the South American Sea Lion, *Otaria flavescens* (Shaw, 1800), in Southern Brazil. *J. Mamm.*, 74(1):141-147. Disponível em: <http://www.jstor.org/stable/1381913>. Acessada em 28 de janeiro de 2014.

# MAMÍFEROS MARINHOS - pinípedes

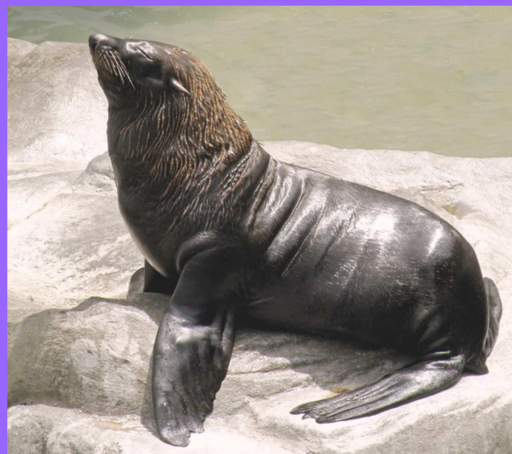


Nº de  
referência na  
tabela do mapa

45

## *Arctocephalus australis*

Lobo-marinho-do-sul



FONTE: [http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Arctophoca\\_australis\\_australis\\_%282%29.JPG](http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Arctophoca_australis_australis_%282%29.JPG)

### Espécies

*Arctocephalus australis*

### Nome popular

Lobo-marinho-do-sul. lobo-marinho-sul-americano

### Características específicas

- A pelagem é curta e dupla, de cor castanho-escuro que pode chegar ao preto no dorso e vai clareando até o ventre;
- Focinho é longo e pontudo;
- Nadadeiras são grandes e negras.



FONTE:

<http://www.jornalagora.com.br/site/content/noticias/detalhe.php?e=3&n=17531>

### Distribuição geográfica

Com ampla distribuição no hemisfério sul, o lobo-marinho-sul-americano é encontrado nas águas dos oceanos Atlântico e Pacífico. Vive nas praias da Argentina, Peru, Chile, Uruguai, Equador, sudoeste da Colômbia e do sul do Brasil. É frequentemente avistado, nos meses de outono e inverno na costa do Brasil, desde o Rio de Janeiro até o Rio Grande do Sul, com predominância de machos jovens.



FONTE: [http://en.wikipedia.org/wiki/File:Arctocephalus\\_australis\\_distribution.png](http://en.wikipedia.org/wiki/File:Arctocephalus_australis_distribution.png)

### Características Biológicas

O dimorfismo sexual é nítido em relação ao tamanho e ao peso. Enquanto que o macho pode medir até 2 m de comprimento e pesar 200 kg, as fêmeas não ultrapassam 1,40 m de comprimento e 50 kg de peso. O corpo é delgado e hidrodinâmico, o que faz com que este animal consiga atingir grande velocidade na água. O focinho é longo e pontudo. As nadadeiras são grandes e negras. A pelagem é curta e dupla, de cor castanho-escuro, que pode chegar à tonalidade preta no dorso e vai clareando até ao ventre.

Carnívoro, alimentam-se de peixes, moluscos e crustáceos. Apesar de ter hábitos diurnos, costuma caçar à noite.

Descansam nas praias, de preferência as rochosas, mas pode ser visto também em portos e marinas.

## Reprodução

### Período

A reprodução acontece nas colônias nos meses de outubro a dezembro. Não se reproduzem no Brasil.

| Reprodução |     | Período de gestação | Período aleitamento | Cuidados Com a cria |
|------------|-----|---------------------|---------------------|---------------------|
| INI        | FIM |                     |                     |                     |
| OUT        | DEZ | 8 - 12 meses        | 6 - 12 meses        | até 3 anos          |

### Local

Na época de reprodução, as batalhas entre os machos são frequentes. Eles lutam por território e para conquistar fêmeas. Um macho adulto pode ter um harém de até 15 parceiras. Após quase um ano de gestação, nasce apenas um filhote.

## Sazonalidade

Sazonal. Ocorrência rara.

| Região                      | J | F | M | A                     | M | J | J | A                              | S | O | N | D |
|-----------------------------|---|---|---|-----------------------|---|---|---|--------------------------------|---|---|---|---|
| S                           | - | - | - | R                     | R | R | R | R                              | - | - | - | - |
| SE                          | - | - | - | -                     | R | R | R | -                              | - | - | - | - |
| NE                          | - | - | - | -                     | - | - | - | -                              | - | - | - | - |
| N                           | - | - | - | -                     | - | - | - | -                              | - | - | - | - |
| X Ano todo;<br>O Ocasional: |   |   |   | S Sazonal;<br>R Raro: |   |   |   | M Migratório;<br>- não ocorre. |   |   |   |   |

## Estágio do ciclo biológico

| Região | Filhote | Juvenil | Adulto |
|--------|---------|---------|--------|
| S      | -       | X       | X      |
| SE     | -       | X       | X      |
| NE     | -       | -       | -      |
| N      | -       | -       | -      |

## Classificação

Pinípedes

## Biologia

Alimentação e abrigo.

## Tolerância à presença humana Perturbação Antrópica

Média  
Caça, captura acidental em redes de pesca, agressões diretas dos pescadores, perda do habitat, poluição dos mares, destruição de habitats.

## Origem

Visitante Sul

## Status MMA IUCN

Quase ameaçada **NT**  
Pouco preocupante **LC**

## Probabilidade de contaminação **V**

Média

## Severidade dos efeitos do óleo na sobrevivência **S**

Alta

## Sensibilidade à reabilitação e manutenção em cativeiro **R**

Alta

## REFERÊNCIAS

- CAMPANGA, C. 2008. "*Arctocephalus australis*" (On-line). IUCN Red List. Disponível em: <http://www.iucnredlist.org/details/2055/0> Acessada em 29 de janeiro de 2014.
- GILBERTO FILLMANN, G.; HERMANN, L.; FILEMAN, T.W. & READMAN, J.W. 2007. Accumulation patterns of organochlorines in juveniles of *Arctocephalus australis* found stranded along the coast of Southern Brazil. Environmental Pollution, 146: 262-267.
- MOLINA-SCHILLER, D. & PINEDO, M.C. 2004. Growth layer patterns in *Arctocephalus australis* canine teeth: evaluation of techniques for age determination. LAJAM 3(2): 107-118.
- PAVÉS, H.J. & SCHLATTER, R.P. Temporada reproductiva del lobo fino austral, *Arctocephalus australis* (Zimmerman, 1783) en la Isla Guafo, Chiloé, Chile. Revista Chilena de Historia Natural, 81: 137-149. Disponível em: <http://www.scielo.cl/pdf/rchnat/v81n1/art11.pdf>. Acessada em 22 de janeiro de 2014.
- VAZ-FERREIRA, R. 1982. *Arctocephalus australis* (Zimmermann), South American fur seal. In: Mammals in the seas. FAO Fish Ser., 5: 497-508.



# MAMÍFEROS MARINHOS - pinípedes



Nº de  
referência na  
tabela do mapa

45

## *Arctocephalus tropicalis*

### Lobo-marinho-subantártico



FONTE: <http://www.redorbit.com/media/uploads/2012/05/Subantarctic-fur-seal-Arctocephalus-tropicalis.jpg>

#### Espécies

*Arctocephalus tropicalis*

#### Nome popular

Lobo-marinho-subantártico

#### Características específicas

- Os machos apresentam um castanho chocolate ao preto no dorso e amarelado na região ventral e face;
- O focinho é curto e liso, e leva a um nariz pontudo;
- Os bigodes são alongados, que muitas vezes chegam muito além das orelhas e até o pescoço.



FONTE: <http://www.superstock.com/stock-photos-images/1566-294969>

#### Distribuição geográfica

Habitam o hemisfério sul. Eles se reproduzem em ilhas ao norte da Antártida, incluindo Amsterdam, os Crozets, Gough, Macquarie, São Paulo, e Tristan da Cunha. No entanto, focas errantes subantárticas foram registrados na América do Sul, África do Sul e Austrália. Focas subantárticas preferem praias rochosas com pedras abundantes e sombra.

Apresenta marcada sazonalidade, ocorrendo na costa brasileira principalmente de junho a outubro, representada na região sul do Brasil basicamente por indivíduos adultos, subadultos e juvenis. Já foram encontrada no litoral do Rio Grande do Sul, Paraná, Santa Catarina, São Paulo, Bahia, Alagoas e Rio Grande do Norte.



FONTE: [http://commons.wikimedia.org/wiki/File:R%C3%A9partition\\_Arctophilis2.png](http://commons.wikimedia.org/wiki/File:R%C3%A9partition_Arctophilis2.png)

#### Características Biológicas

O peso dos machos varia 70 kg a 65 kg, e pode crescer até 1,8 m de comprimento. As fêmeas pesam entre 25 kg e 67 kg e faixa de 1,19 m a 1,52 m de comprimento. Os machos apresentam um castanho chocolate ao preto no dorso e amarelado na região ventral e face. Há uma crista de tufo de cabelo escuro que fica visível na testa. As fêmeas apresentam coloração cinza escuro ou marrom chocolate na região dorsal e amarelo pálido em seu peito, pescoço e rosto. Ao nascerem os filhotes são pretos com um lado de baixo marrom chocolate. O focinho é curto e liso, e leva a um nariz pontudo. Os bigodes são alongados, que muitas vezes chegam muito além das orelhas e até o pescoço.

A alimentação consiste em peixes, cefalópodes, crustáceos e às vezes pinguins.

## Reprodução

### Período

Reproduzem-se na primavera, a partir de outubro, com pico em dezembro.

| Reprodução |     | Período de gestação | Período aleitamento | Cuidados Com a cria |
|------------|-----|---------------------|---------------------|---------------------|
| INI        | FIM |                     |                     |                     |
| OUT        | DEZ | 12 - 13 meses       | 11- 12 meses        | DI                  |

### Local

São polígamos com um harém, sistema de acasalamento em que os machos defendem territórios contendo de 6 a 20 fêmeas.

## Sazonalidade

Sazonal. Ocorrência rara.

| Região                      | J | F | M | A | M                     | J | J | A                              | S | O | N | D |
|-----------------------------|---|---|---|---|-----------------------|---|---|--------------------------------|---|---|---|---|
| S                           | - | - | - | - | R                     | R | R | R                              | R | R | - | - |
| SE                          | - | - | - | - | -                     | R | R | R                              | R | - | - | - |
| NE                          | - | - | - | - | -                     | - | - | R                              | - | - | - | - |
| N                           | - | - | - | - | -                     | - | - | -                              | - | - | - | - |
| X Ano todo;<br>O Ocasional; |   |   |   |   | S Sazonal;<br>R Raro; |   |   | M Migratório;<br>- não ocorre. |   |   |   |   |

## Estágio do ciclo biológico

| Região | Filhote | Juvenil | Adulto |
|--------|---------|---------|--------|
| S      | -       | X       | X      |
| SE     | -       | X       | X      |
| NE     | -       | -       | X      |
| N      | -       | -       | -      |

## Classificação

Pinípedes

## Biologia

Alimentação e abrigo.

## Tolerância à presença humana Perturbação Antrópica

Média.  
Caça, captura acidental em redes de pesca, agressões diretas dos pescadores, perda do habitat, poluição dos mares, destruição de habitats.

## Origem

Visitante do Sul

## Status MMA IUCN

Quase ameaçada **NT**  
Pouco preocupante **LC**

## Probabilidade de contaminação v

Média

## Severidade dos efeitos do óleo na sobrevivência S

Alta

## Sensibilidade à reabilitação e manutenção em cativeiro R

Alta

## REFERÊNCIAS

- CAMPANGA, C. 2008. "*Arctocephalus australis*" (On-line). IUCN Red List. Disponível em: <http://www.iucnredlist.org/details/2062/0>. Acessada em 29 de janeiro de 2014.
- MOURA, J.F. de & SICILIANO, S.V. 2007. Straggler subantarctic fur seals (*Arctocephalus tropicalis*) on the coast of Rio de Janeiro State, Brazil. LAJAM 6(1): 103-107.



# MAMÍFEROS MARINHOS - pinípedes



Nº de  
referência na  
tabela do mapa

45

## *Lobodon carcinophagus*

Foca-caranguejeira



FONTE:  
[http://calphotos.berkeley.edu/cgi/img\\_query?enlarge=0000+0000+0305+0184](http://calphotos.berkeley.edu/cgi/img_query?enlarge=0000+0000+0305+0184)

### Espécies

*Lobodon carcinophagus*

### Nome popular

Foca-caranguejeira

### Características específicas

- Focinho alongado;
- Coloração paratons escuros de cinza prateado ao marrom amarelado. Há manchas irregulares e anéis, salpicados de marrom mais escuro;
- As vibrissas são curtas.

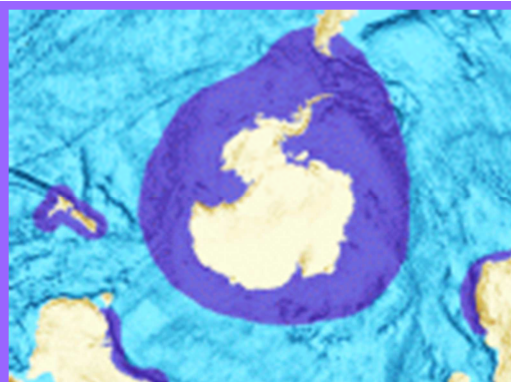


FONTE: [http://www.allposters.com/-sp/Crabeater-Seal-Head-Lobodon-Carcinophagus-Posters\\_i9005652\\_.htm](http://www.allposters.com/-sp/Crabeater-Seal-Head-Lobodon-Carcinophagus-Posters_i9005652_.htm)

### Distribuição geográfica

Distribuição circumpolar em torno da costa da [Antártida](#), cuja ocorrência ao longo do ano varia sazonalmente de acordo com os avanços e retrocessos da massa de gelo flutuante com aparições apenas ocasionais ou encalhes na costa sul extremos da [América do Sul](#), [África](#), [Austrália](#) e [Nova Zelândia](#).

Foi registrada a presença desta espécie na costa brasileira nos seguintes estados Rio Grande do Sul, Santa Catarina, Paraná, São Paulo e Rio de Janeiro.



FONTE: <http://oceana.org/en/explore/marine-wildlife/crabeater-seal>

### Características Biológicas

Crescer a uma média de 230 cm e peso médio de cerca de 200 kg. As fêmeas são um pouco mais longas e pesadas que os machos. Têm corpos relativamente delgados, crânio e focinho alongado. As vibrissas são curtas.

Após a muda apresenta coloração paratons escuros de cinza prateado ao marrom amarelado. Há manchas irregulares e anéis, salpicados de marrom mais escuro com tendência de escurecer no dorso.

O [krill](#) corresponde a 90% de sua dieta. Outras presas incluem [cefalópodes](#) e diversas espécies de peixes da Antártida.

## Reprodução

### Período

O acasalamento ocorre na primavera austral, de outubro a dezembro com filhotes nascidos em setembro a outubro ocorre no bloco de gelo.

| Reprodução |     | Período de gestação | Período aleitamento | Cuidados Com a cria |
|------------|-----|---------------------|---------------------|---------------------|
| INI        | FIM |                     |                     |                     |
| OUT        | DEZ | 11 meses            | 1 mes               | -                   |

### Local

O ciclo anual é dividido em duas fases terrestres, quando ocorre o acasalamento e a muda, e duas pelágicas, quando os animais se alimentam. A primeira ocorre após o acasalamento e dura de 2 a 3 meses, enquanto que a segunda ocorre após a muda e dura 7 meses.

Os machos estabelecem uma hierarquia de dominância sobre um grupo de 40 a 50 fêmeas, formando um harém, e competem pelo acesso àquelas que estejam em estro, ou seja, na época ideal para a reprodução.

## Sazonalidade

Sazonal. Ocasional, raro

| Região   | J | F | M | A | M | J | J | A | S | O | N | D |
|--|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| S  | - | - | - | R | R | R | R | R | - | - | - | - |
| SE   | - | - | - | - | R | R | - | - | - | - | - | - |
| NE   | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| N  | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| X Ano todo; S Sazonal; M Migratório;<br>O Ocasional; R Raro; - não ocorre. |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |

## Estágio do ciclo biológico

| Região | Filhote | Juvenil | Adulto |
|--------|---------|---------|--------|
| S      | -       | -       | X      |
| SE     | -       | -       | X      |
| NE     | -       | -       | -      |
| N      | -       | -       | -      |

## Classificação

Pinípedes

## Biologia

Alimentação e abrigo.

## Tolerância à presença humana Perturbação Antrópica

Média.  
Caça, captura acidental em redes de pesca, agressões diretas dos pescadores, perda do habitat, poluição dos mares, destruição de habitats.

## Origem

Visitante Sul

## Status MMA IUCN

Quase ameaçada **NT**  
Pouco preocupante **LC**

## Probabilidade de contaminação v

Média

## Severidade dos efeitos do óleo na sobrevivência S

Alta

## Sensibilidade à reabilitação e manutenção em cativeiro R

Alta

## REFERÊNCIAS

- ADAM, P.J. 2008. *Lobodon carcinophaga* (Hombron and Jacquinot, in Jacquinot, 1842). MAMMALIAN SPECIES, (772): 1–14. Disponível em: [http://www.science.smith.edu/msi/pdf/772\\_Lobodon\\_carcinophaga.pdf](http://www.science.smith.edu/msi/pdf/772_Lobodon_carcinophaga.pdf). Acessada em 29 de janeiro de 2014.
- CAMPANGA, C. 2008. "*Arctocephalus australis*" (On-line). IUCN Red List. Disponível em: <http://www.iucnredlist.org/details/12246/0>. Acessada em 29 de janeiro de 2014.
- LILIANE LODI, L.; MAYERHOFER, L.C.; JÚNIOR, S.G.de F. & CRUZ, F.S. da. 2005. Nota sobre a ocorrência de focacarangueira, *Lobodon carcinophagus* (Hombron & Jacquinot, 1842) (Mammalia: Pinnipedia), no estado do Rio de Janeiro, Brasil. Biotemas, 18 (1): 151 – 161. Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/biotemas/article/viewFile/21476/19429> Acessada em 29 de janeiro de 2014.
- OLIVEIRA, L.R. de; MACHADO, R.; ALIEVI, M.M. & WÜRDIG, N.L. 2006. Crabeater seal (*Lobodon carcinophaga*) on the coast of Rio Grande do Sul State, Brazil. LAJAM 5(2): 145-148. Disponível em: <http://www.ufrgs.br/ceclimar/ceram/publicacoes/2512031PB.pdf>. Acessada em 29 de janeiro de 2014.

# MAMÍFEROS MARINHOS - pinípedes



Nº de  
referência na  
tabela do mapa

45

*Hydrurga leptonyx*

Foca-leopardo



FONTE:  
[http://calphotos.berkeley.edu/cgi/img\\_query?enlarge=6666+6666+1007+6772](http://calphotos.berkeley.edu/cgi/img_query?enlarge=6666+6666+1007+6772)

Espécies

*Hydrurga leptonyx*

Nome popular

Foca-leopardo

Características específicas

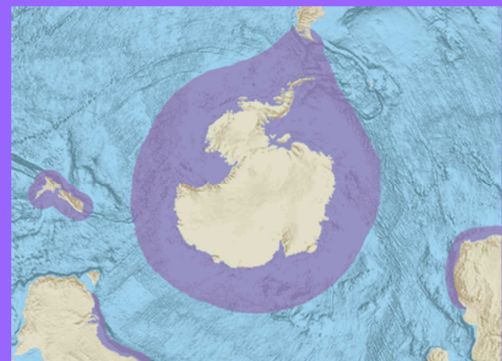
- Cabeça grande.
- Cor cinza, um pouco mais escura na região dorsal mais clara na ventral.
- Pescoço esbranquiçado com manchas pretas.



FONTE: [http://www.allposters.com.br/sp/Leopard-Seal-Head-Hydrurga-Leptonyx-posters\\_i9005676\\_.htm](http://www.allposters.com.br/sp/Leopard-Seal-Head-Hydrurga-Leptonyx-posters_i9005676_.htm)

Distribuição geográfica

Habita os mares em torno da [Antártida](#), mas também pode ser encontrada nas costas do sul da Austrália, Tasmânia, África do Sul, Nova Zelândia, Ilha Lord Howe, Terra do Fogo, Ilhas Cook e costa atlântica da América do Sul. Visitam regularmente o sul do Chile e já ocorreram registros na costa da Argentina, Uruguai e sul do Brasil.



FONTE: <http://oceana.org/es/explore/marine-wildlife/leopard-seal>

Características Biológicas

A foca-leopardo é a segunda maior espécie de foca na Antártida. As fêmeas são normalmente maiores que os machos, medindo em torno de 2,4 m a 3,6 m e pesando até 600 kg, enquanto que os machos medem de 2,4 m a 3,2 m e pesam até 400 kg.

Focinho longo em sua cabeça grande, bem projetado para a captura e manipulação de presas. Corpo delgado. Cor cinza, um pouco mais escura na região dorsal mais clara na ventral. Pescoço esbranquiçado com manchas pretas.

Eles são os únicos [pinípedes](#) cuja dieta inclui uma quantidade significativa de animais de sangue quente. Eles são conhecidos por atacar [caranguejeiras](#) e focas. Eles são predadores de [krill](#) (45%), focas (30%), particularmente jovens [focas caranguejeira](#), [pinguins](#) (10%) e [peixes](#) e [cefalópodes](#) (10%). As proporções variam de acordo com a idade e a disponibilidade.

## Reprodução

### Período

Os detalhes de sua reprodução ainda são desconhecidos. A época de acasalamento dura de novembro a fevereiro.

| Reprodução |     | Período de gestação | Período aleitamento | Cuidados Com a cria |
|------------|-----|---------------------|---------------------|---------------------|
| INI        | FIM |                     |                     |                     |
| NOV        | FEV | 11 meses            | 4 semanas           | DI                  |

### Local

São geralmente solitários, só se agrupando na estação de acasalamento.

A maioria dos nascimentos ocorre em outubro e novembro. A fêmea dá à luz a um único filhote que pesam cerca de 30 kg e cerca de 1,6 m de comprimento

Os adultos são encontrados nas margens externas do bloco de gelo. Os jovens são encontrados em torno de ilhas subantárticas.

## Sazonalidade *Inia geoffrensis*

Sazonal. Ocasional, muito raro.

| Região       | J | F | M | A          | M | J | J | A             | S | O | N | D |
|--------------|---|---|---|------------|---|---|---|---------------|---|---|---|---|
| S            | - | - | - | -          | - | R | R | R             | - | - | - | - |
| SE           | - | - | - | -          | - | - | - | -             | - | - | - | - |
| NE           | - | - | - | -          | - | - | - | -             | - | - | - | - |
| N            | - | - | - | -          | - | - | - | -             | - | - | - | - |
| X Ano todo;  |   |   |   | S Sazonal; |   |   |   | M Migratório; |   |   |   |   |
| O Ocasional; |   |   |   | R Raro;    |   |   |   | - não ocorre. |   |   |   |   |

## Estágio do ciclo biológico

| Região | Filhote | Juvenil | Adulto |
|--------|---------|---------|--------|
| S      | -       | -       | X      |
| SE     | -       | -       | -      |
| NE     | -       | -       | -      |
| N      | -       | -       | -      |

## Classificação

Pinípedes

## Biologia

Alimentação e abrigo.

## Tolerância à presença humana Perturbação Antrópica

Alta  
Caça, captura acidental em redes de pesca, agressões diretas dos pescadores, perda do habitat, poluição dos mares, destruição de habitats.

## Origem

Visitante Sul

## Status MMA *IUCN*

Quase ameaçada **NT**  
Pouco preocupante **LC**

## Probabilidade de contaminação **V**

Média

## Severidade dos efeitos do óleo na sobrevivência **S**

Alta

## Sensibilidade à reabilitação e manutenção em cativeiro **R**

Alta

## REFERÊNCIAS

- AGUAYO-LOBO, A. *et al.* 2011. Presence of the leopard seal, *Hydrurga leptonyx* (De Blainville, 1820), on the coast of Chile: an example of the Antarctica - South America connection in the marine environment. *Oecologia Australis*, 15(1): 69-85. Disponível em: <http://repositorio.furg.br:8080/bitstream/handle/1/3729/presence.pdf?sequence=1>. Acessada em 30 de janeiro de 2014.
- CAMPANGA, C. 2008. "*Arctocephalus australis*" (On-line). IUCN Red List. Disponível em: <http://www.iucnredlist.org/details/10340/0>. Acessada em 30 de janeiro de 2014.
- HOCKING, D.P.; EVANS, A.R. & FITZGERALD, E.M.G., 2013. Leopard seals (*Hydrurga leptonyx*) use suction and filter feeding when hunting small prey underwater. *Polar Biol.*, 36:211–222. Disponível em: [http://download.springer.com/static/pdf/769/art%253A10.1007%252Fs00300-012-1253-9.pdf?auth66=1391255226\\_5bbd9262043a5476ecad67c713abd5ff&ext=.pdf](http://download.springer.com/static/pdf/769/art%253A10.1007%252Fs00300-012-1253-9.pdf?auth66=1391255226_5bbd9262043a5476ecad67c713abd5ff&ext=.pdf). Acessada em 30 de janeiro de 2014.
- RODRÍGUEZ, D.; BASTIDA, R.; MORÓN, S.; HEREDIA, S.R. & LOUREIRO, J. 2003. Occurrence of leopard seals in northern Argentina. *LAJAM*, 2(1): 51-54. Disponível em: <http://aquaticcommons.org/10041/1/1751271PB.pdf>. Acessada em 30 de janeiro de 2014.



# MAMÍFEROS MARINHOS - pinípedes



Nº de  
referência na  
tabela do mapa

45

## *Mirounga leonina*

Elefante-marinho-do-sul



FONTE: <http://ecocrap.wordpress.com/tag/mirounga-leonina/>

### Espécies

Mirounga leonina

### Nome popular

Elefante-marinho-do-sul

### Características específicas

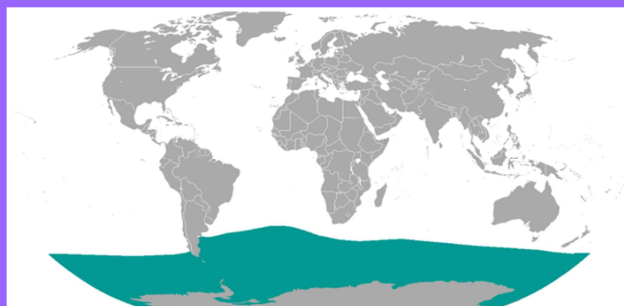
- As narinas se desenvolvem entre os machos dominantes na forma de trompas = [probóscide](#);
- Cor cinza escuro;
- Membros posteriores atrofiados e as extremidades são desenvolvidos para formar a nadadeira caudal.



FONTE: <http://doingwhateveriwant.blogspot.com.br/2012/02/south-georgia-island.html>

### Distribuição geográfica

Habita os mares em torno da [Antártida](#), mas também pode ser encontrada nas costas ao sul da Austrália, Tasmânia, África do Sul, Nova Zelândia, Ilha Lord Howe, Terra do Fogo, Ilhas Cook e costa atlântica da América do Sul. Visitam regularmente o sul do Chile e já ocorreram registros na costa da Argentina, Uruguai e sul do Brasil.



FONTE: [http://pt.wikipedia.org/wiki/Ficheiro:Southern\\_Elephant\\_Seal\\_area.png](http://pt.wikipedia.org/wiki/Ficheiro:Southern_Elephant_Seal_area.png)

### Características Biológicas

O [dimorfismo sexual](#) é muito marcante: os machos são de 3 a 4 vezes maiores que as fêmeas, podendo pesar até 4 ton. e medir mais de 6 metros, em média pesam 2 ton. E medem 4 m, as médias das fêmeas pesam 500 kg e 2,70 m. As narinas dos machos se desenvolvem em forma de trompas = [probóscide](#). Os membros posteriores atrofiados e as extremidades são desenvolvidos para formar a nadadeira caudal, já as nadadeiras peitorais são, ao contrário, pouco empregadas para o nado, usadas para a locomoção sobre as praias.

Os filhotes nascem como uma pelagem própria, o lanugo, inteiramente preta escura, mas clareia após a primeira muda. Nova pele após muda é tipicamente um cinza escuro.

Ainda é muito desconhecido sobre os hábitos de forrageamento, devido à natureza solitária e as profundidades extremas de mergulho. Alimentam exclusivamente quando estão no mar. As principais fontes conhecidas de alimentos são lulas, caranguejos, camarões e peixes.

## Reprodução

### Período

Uma vez por ano, de agosto a novembro retornam a terra para se reproduzir, para as mesmas áreas de reprodução em que eles nasceram.

| Reprodução |     | Período de gestação | Período aleitamento | Cuidados Com a cria |
|------------|-----|---------------------|---------------------|---------------------|
| INI        | FIM |                     |                     |                     |
| AGO        | NOV | 9 meses             | 23 dias             | DI                  |

### Local

Os machos chegam ao local de procriação várias semanas antes das fêmeas para marcar o seu território. Quando as fêmeas chegam, muitas vezes acasalando com até 60 fêmeas no seu harém. O período de gestação é de nove meses e pouco depois de chegar a terra dão à luz a um filhote. Imediatamente após o desmame, as fêmeas retornam ao mar, deixando seus filhotes sozinhos na praia. Ao ficar com fome encontram o seu caminho para o mar, aprendendo a se alimentar e nadar por conta própria.

## Sazonalidade

Sazonal. Ocasional, muito raro.

| Região   | J | F | M | A | M | J | J | A | S | O | N | D |
|--|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| S  | - | - | - | - | - | - | - | R | R | R | R | - |
| SE   | - | - | - | - | - | - | - | - | - | R | - | - |
| NE   | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| N  | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| X Ano todo; S Sazonal; M Migratório;<br>O Ocasional; R Raro; - não ocorre. |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |

## Estágio do ciclo biológico

| Região | Filhote | Juvenil | Adulto |
|--------|---------|---------|--------|
| S      | -       | -       | X      |
| SE     | -       | -       | X      |
| NE     | -       | -       | -      |
| N      | -       | -       | -      |

## Classificação

Pinípedes

## Biologia

Alimentação e abrigo.

## Tolerância à presença humana Perturbação Antrópica

Média.  
Caça, captura acidental em redes de pesca, perda do habitat e poluição dos mares.

## Origem

Visitante Sul

## Status MMA IUCN

Quase ameaçada **NT**  
Pouco preocupante **LC**

## Probabilidade de contaminação v

Média

## Severidade dos efeitos do óleo na sobrevivência S

Alta

## Sensibilidade à reabilitação e manutenção em cativeiro R

Alta

## REFERÊNCIAS

- CAMPANGA, C. 2008. "*Arctocephalus australis*" (On-line). IUCN Red List. Disponível em <http://www.iucnredlist.org/details/13583/0> Acessada em 30 de janeiro de 2014.
- DREHMER, C.J.; JORGE FERIGOLO, J. & BORSATO, E.S. 1998. Ocorrência de *Mirounga leonina* Linnaeus (Pinnipedia, Phocidae) no extremo-sul do Brasil: agressão e patologias. Rev. Bras. Zool., 15(4): 1061 -1068. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/rbzool/v15n4/v15n4a23.pdf>. Acessada em 30 de janeiro de 2014.
- MAGALHÃES, F.A. de; HASSEL, L.B.; VENTUROTTI, A.C. & SICILIANO, S. 2003. Southern elephant seals (*Mirounga leonina*) on the coast of Rio de Janeiro State, Brazil. LAJAM, 2(1): 55-56.



# QUELÔNIOS MARINHOS



Nº de referência  
na tabela do  
mapa

55;59;61

*Caretta caretta*

Tartaruga-cabeçuda



Fonte: <http://www.testiweb.com/keri.htm>

Espécies

*Caretta caretta*

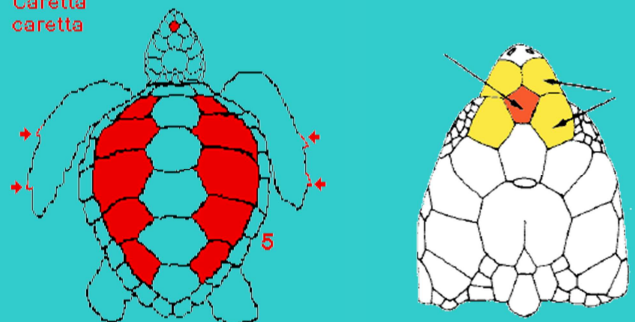
Nome popular

Tartaruga-cabeçuda, tartaruga-comum, tartaruga-amarela, tartaruga-meio-pente ou tartaruga-mestiça.

Características específicas

- Carapaça com 5 pares de placas laterais justapostas (lado a lado);
- Cabeça possui 2 pares de escamas pré-frontais;
- Coloração marrom-amarelada e ventre amarelo claro.

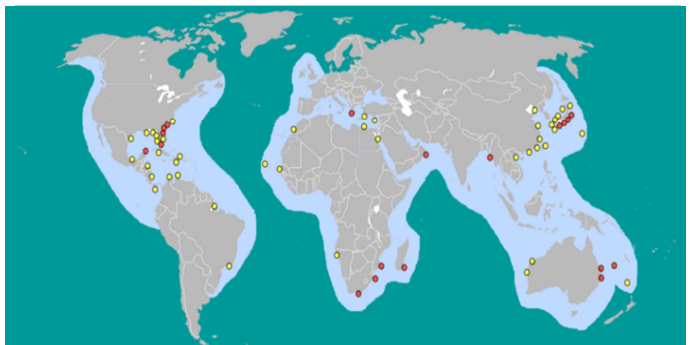
*Caretta caretta*



FONTE: <http://www.starfish.ch/reef/marine-turtles.html>

Distribuição

Encontradas essencialmente em águas costeiras e rasas. Tem distribuição circungal, nos mares tropicais, subtropicais e temperados do Atlântico, Índico e Pacífico, do litoral do Pará ao Rio Grande do Sul, em áreas costeiras ou oceânicas. Indivíduos juvenis ocupam tanto o ambiente nerítico (zona de água do mar que cobre a plataforma continental) quanto o ambiente oceânico, nos quais se alimentam na coluna d'água. O maior número de juvenis é encontrado nas ilhas oceânicas brasileiras e caribenhas.



FONTE: <http://pt.wikipedia.org/wiki/Tartaruga-comum>

Características Biológicas

A carapaça atinge em média 110 cm de comprimento e o peso de exemplares adultos pode variar de 100 kg a 180 kg. Possuem cabeça relativamente pequena e alongada com dois pares de escamas pré-frontais e três pares pós-orbitais com boca não serrilhada. Nadadeiras anteriores com duas espículas na aresta anterior.

Espécie onívora pode se alimentam de crustáceos (camarões), moluscos, águas-vivas, hidrozoários, ovos de peixes e algas. Habitam normalmente profundidades rasas até cerca de 20 m. Existem registros de mergulhos até cerca de 230 m de profundidade.

## Reprodução

### Período

A reprodução tem início em meados de setembro e termina em março, sendo o pico em novembro.

| Desova |     | Incubação |     | Intent. |     | Alimentação |     |
|--------|-----|-----------|-----|---------|-----|-------------|-----|
| INI    | FIM | INI       | FIM | INI     | FIM | INI         | FIM |
| SET    | MAR | OUT       | JUN | SET     | MAR | JAN         | DEZ |

### Local

As principais áreas de desova no Brasil estão em Sergipe, norte da Bahia, norte do Espírito Santo e norte do Rio de Janeiro. Áreas secundárias ocorrem no sul do Espírito Santo e sul da Bahia.

Desovas ocasionais foram registradas em Parati/RJ, em Ubatuba/SP, Pontal do Peba/AL, litoral do Ceará, Pipa/RN, Santa Catarina e Rio Grande do Sul. A temporada reprodutiva tem início no mês de setembro e término em março, apresentando maior número de desovas nos meses de dezembro, janeiro e fevereiro no Norte da Bahia e em Sergipe. No Rio Grande do Sul os picos de desovas ocorrem nos meses de janeiro, fevereiro e março. A nível global possuem picos reprodutivos na costa sudeste dos Estados Unidos e em Cabo Verde. Durante a época não reprodutiva, são encontradas em praticamente todo o litoral. Destaca-se a área da Rebio do Lago Piratuba (Amapá/AP) como uma importante área de concentração dessa espécie.

## Sazonalidade

### Ano todo

| Região  | J | F | M | A | M | J | J | A | S | O | N | D |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| S   | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X |
| SE  | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X |
| NE  | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X |
| N   | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X |
| X Ano todo; S Sazonal; M Migratório;<br>O Ocasional; R Raro; - não ocorre |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |

## Estágio do ciclo biológico

| Região | Ovo | Filhote | Juvenil | Adulto |
|--------|-----|---------|---------|--------|
| S      | -   | -       | X       | X      |
| SE     | X   | X       | X       | X      |
| NE     | X   | X       | X       | X      |
| N      | X   | X       | X       | X      |

## Biologia

Alimentação, reprodução e abrigo.

## Tolerância à presença humana Perturbação Antrópica

Alta.

Captura accidental, poluição, lixo (plástico), encalhe, atropelamento e turismo.

## Origem

Residente

## Proteção: MMA (2008) IUCN(2013)

Vulnerável **VU**  
Em perigo **EN**

## Probabilidade de contaminação

v

Alta

## Severidade dos efeitos do óleo na sobrevivência

S

Alta

## Sensibilidade à reabilitação e manutenção em cativeiro

R

Média

## REFERÊNCIAS

- ICMBio <http://www.icmbio.gov.br/portal/biodiversidade/fauna-brasileira/lista-especies/156-tartaruga-cabecuda.html> Acessada em julho de 2013.
- IUCN, 2013. World Conservation Union, Conservation International & NatureServe- IUCN Red List of Threatened Species. Disponível em <http://www.iucnredlist.org>. Acessado em agosto de 2013.
- KOTAS, J. E. *et al.* 2004. Incidental Capture of Loggerhead (*Caretta caretta*) and Leatherback (*Dermochelys coriacea*) Sea Turtles by the Pelagic Longline Fishery off Southern Brazil. Fish. Bulletin, v.102: 393-399.
- MÁRQUEZ, M. R. 1990. FAO Species Catalogue. Vol. 11: Sea Turtles of the World. An annotated and illustrated catalogue of sea turtles species known to date. FAO Fisheries Synopsis, v. 125, n. 11. Rome, FAO.
- MMA 2003. Lista de Espécies da Fauna Brasileira Ameaçadas de Extinção. Ministério do Meio-Ambiente. Disponível em: [http://www.mma.gov.br/estruturas/179/\\_arquivos/179\\_05122008034002.pdf](http://www.mma.gov.br/estruturas/179/_arquivos/179_05122008034002.pdf). Acessada em 14 de dezembro de 2013.

# QUELÔNIOS MARINHOS



Nº de  
referência na  
tabela do mapa

55

*Chelonia mydas*

Tartaruga-verde



Zubi 06

FONTE: <http://www.starfish.ch/Korallenriff/Schildkroete.html>

## Espécies

*Chelonia mydas*

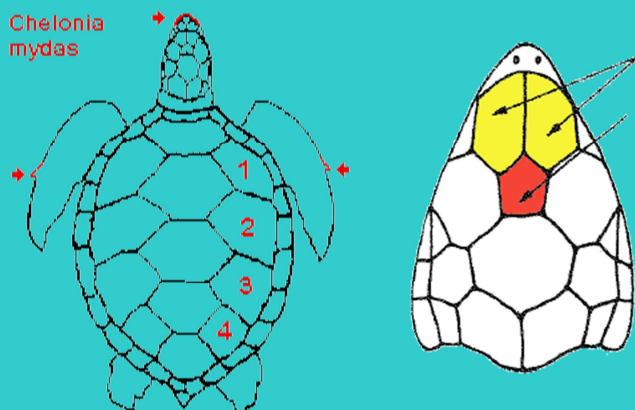
## Nome popular

Tartaruga-verde, depéia, jereba, tartaruga-pedres, suçarana ou aruanã.

## Características específicas

- Carapaça com 4 pares de placas laterais justapostas (lado a lado);
- Cabeça possui 1 par de escamas pré-frontais;
- Coloração verde-acinzentada e ventre branco a amarelo claro.

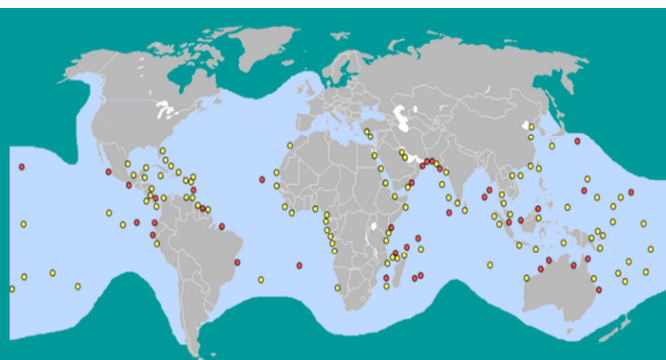
*Chelonia mydas*



FONTE: <http://www.starfish.ch/reef/marine-turtles.html>

## Distribuição

Tem distribuição circungal, ocorrendo nos mares tropicais entre as latitudes 40°S e 40°N. No Atlântico, os principais sítios reprodutivos estão localizados na Costa Rica, ilha de Ascensão (Reino Unido), Guiné-Bissau, México e Suriname, e ilha de Trindade. São muito comuns na região costeira do mar continental do Brasil. Juvenis de *C. mydas* são também encontrados na região oceânica principalmente ao largo da costa nordeste do Brasil, inclusive em águas internacionais.



FONTE: <http://pt.wikipedia.org/wiki/Tartaruga-verde>

## Características Biológicas

A carapaça atinge em média 120 cm podendo chegar aos 143 cm de comprimento e peso médio entre 200 kg a 300 kg. Carapaça apresenta quatro pares de placas laterais justapostas. Possuem cabeça pequena com um

Enquanto filhotes são onívoros (comem de tudo) com tendências à carnívora, tornando-se basicamente herbívora (consomem plantas vivas ou parte delas) quando juvenil e adulta, podendo alimentar-se eventualmente de salpas (animais de corpos gelatinosos

único par de escamas pré-frontais e uma mandíbula serrilhada. Nadadeiras anteriores com uma espícula na aresta anterior.

## Reprodução

### Período

A reprodução tem início em dezembro e prolongando-se até maio ou início de julho, ou seja, a desova apresenta um padrão temporal diferente daquele usualmente encontrado no litoral continental. O pico ocorre entre fevereiro a abril.

| Desova |     | Incubação |     | Intent. |     | Alimentação |     |
|--------|-----|-----------|-----|---------|-----|-------------|-----|
| INI    | FIM | INI       | FIM | INI     | FIM | INI         | FIM |
| DEZ    | JUL | JAN       | OUT | DEZ     | JUL | JAN         | DEZ |

e forma cilíndrica), águas-vivas, moluscos, esponjas e ovos de peixes. Normalmente são encontradas em profundidades rasas de até 20 m.

### Local

É a única espécie de Quelônio no Brasil que possui desova em Ilhas oceânicas: Ilha da Trindade/ES Reserva Biológica do Atol das Rocas/RN e Arquipélago de Fernando de Noronha/PE. No litoral continental há um número regular, porém relativamente pequeno de desovas no litoral norte da Bahia. Raros registros ocorrem nos estados do Rio Grande do Norte, Sergipe, Espírito Santo e Rio de Janeiro.

## Sazonalidade

### Ano todo

| Região  | J | F | M | A | M | J | J | A | S | O | N | D |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| S   | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X |
| SE  | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X |
| NE  | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X |
| N   | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X |
| X Ano todo; S Sazonal; M Migratório;<br>O Ocasional; R Raro; - não ocorre |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |

## Estágio do ciclo biológico

| Região | Ovo | Filhote | Juvenil | Adulto |
|--------|-----|---------|---------|--------|
| S      | -   | -       | X       | X      |
| SE     | X   | X       | X       | X      |
| NE     | X   | X       | X       | X      |
| N      | X   | X       | X       | X      |

## Biologia

### Alimentação, reprodução e abrigo.

## Tolerância à presença humana Perturbação Antrópica

Alta.  
Captura accidental, poluição, lixo (plástico), atropelamento e turismo. Há registros de encalhes ou capturas incidentais em pesca em todos os estados brasileiros do Rio Grande do Sul ao Amapá.

## Origem

### Residente

## Proteção: MMA (2008) IUCN (2013)

Vulnerável **VU**  
Em perigo **EN**

## Probabilidade de contaminação v

Alta

## Severidade dos efeitos do óleo na sobrevivência S

Alta

## Sensibilidade à reabilitação e manutenção em cativeiro R

Média

## REFERÊNCIAS

- ATM Tartarugas a Salvo. <http://tartarugasmarinhas.pt/content/chelonia-mydas> Acessada em 19 de julho de 2013.
- ICMBio <http://www.icmbio.gov.br/portal/biodiversidade/fauna-brasileira/lista-especies/156-tartaruga-cabecuda.html> Acessada em julho de 2013.
- MARCOVALDI, M. A. & MARCOVALDI, G. G. D. 1999. Marine Turtles of Brazil: the History and Structure of Projeto TAMAR-IBAMA. Biological Conservation, v. 91: 35-41.
- MMA 2003. Lista de Espécies da Fauna Brasileira Ameaçadas de Extinção. Ministério do Meio-Ambiente. Disponível em: [http://www.mma.gov.br/estruturas/179/\\_arquivos/179\\_05122008034002.pdf](http://www.mma.gov.br/estruturas/179/_arquivos/179_05122008034002.pdf) Acessada em 14 de dezembro de 2013.
- MORTIMER, J. A. & CARR, A. 1987. Reproduction and Migrations of the Ascension Island Green Turtle (*Chelonia mydas*). Copeia, 1987, v. 1: 103-113.
- PT-WIKIPÉDIA. <http://pt.wikipedia.org/wiki/Tartaruga-verde>. Acessada em 17 de julho de 2013.
- TAMAR, 1999. Tartarugas marinhas. Projeto TAMAR/IBAMA, Fundação Pró-TAMAR, FNMA: 42 pp.



# QUELÔNIOS MARINHOS

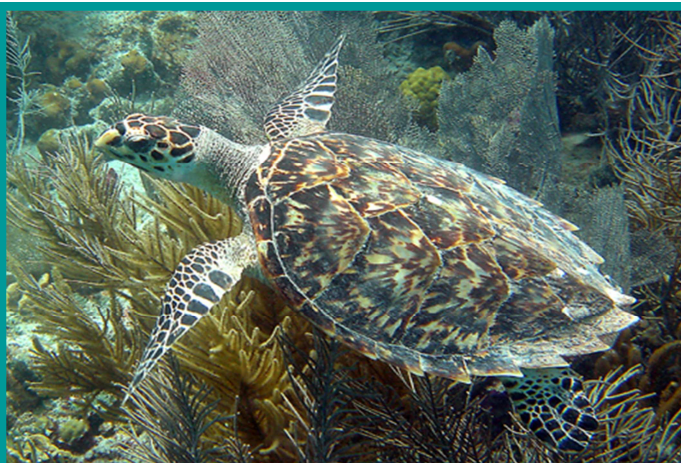


Nº de  
referência na  
tabela do mapa

55;61

*Eretmochelys imbricata*

Tartaruga-de-pente



FONTE: <http://www.nmfs.noaa.gov/pr/species/turtles/photos.htm>

Espécies

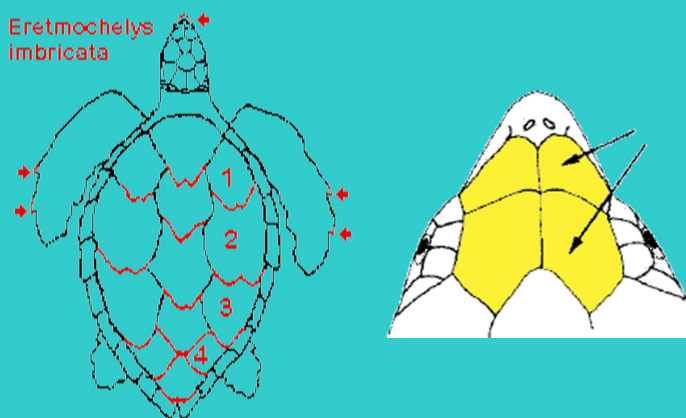
*Eretmochelys imbricata*

Nome popular

Tartaruga-de-pente, tartaruga-legítima, ou tartaruga-verdadeira.

Características específicas

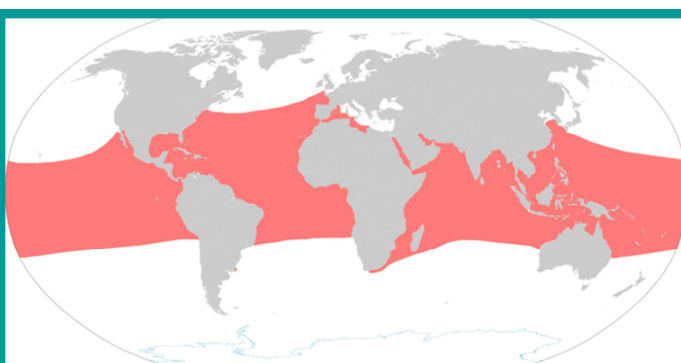
- Carapaça com 4 pares de placas laterais imbricadas (sobrepostas);
- Cabeça possui 2 pares de escamas pré-frontais e 3 pares de pós-orbitais;
- Coloração marrom e ventre branco a amarelo claro.



FONTE: <http://www.starfish.ch/reef/marine-turtles.html>

Distribuição

Tem distribuição circunglobal em águas tropicais e subtropicais do Atlântico, Índico e Pacífico. É considerada a mais tropical de todas as espécies de tartarugas marinhas, com áreas de desova geralmente situadas entre as latitudes paralelos 300° S e 300° N. No Atlântico, os principais sítios reprodutivos estão localizados em diferentes países do Caribe e no Brasil. São comuns nas ilhas oceânicas Fernando de Noronha-PE e Atol das Rocas-RN. Há registros em toda a costa do Brasil, desde Santa Catarina ao Ceará.



FONTE: <http://pt.wikipedia.org/wiki/Tartaruga-de-pente>

Características Biológicas

A carapaça pode chegar entre 75 cm a 110 cm de comprimento e peso entre 80 kg a 120 kg. Apresentam carapaça com quatro placas laterais imbricadas. Cabeça relativamente pequena e alongada com dois pares de escamas pré-frontais e três pares pós-orbitais com boca não serrilhada. Nadadeiras anteriores com duas espículas na aresta anterior.

Enquanto filhote vive em associação com bancos de algas do gênero *Sargassum*, alimentando-se principalmente de pequenos crustáceos. Quando juvenil e adulta, torna-se onívora, (comem de tudo), alimentando-se de algas, ovos de peixe, crustáceos, moluscos, briozoários, celenterados, ouriços, corais e, principalmente, esponjas. Normalmente são encontradas em profundidades rasas de até 40 m.

## Reprodução

### Período

A temporada de reprodução no norte da Bahia e em Sergipe tem início em novembro e termina em março, com maior número de desovas nos meses de dezembro, janeiro e fevereiro. No Rio Grande do Norte, ocorre de novembro a abril, com o pico de desovas nos meses de janeiro, fevereiro e março.

| Desova |     | Incubação |     | Intent. |     | Alimentação |     |
|--------|-----|-----------|-----|---------|-----|-------------|-----|
| INI    | FIM | INI       | FIM | INI     | FIM | INI         | FIM |
| NOV    | ABR | DEZ       | MAI | SET     | MAR | JAN         | DEZ |

### Local

A principal área de desova está localizada no litoral norte da Bahia e no litoral sul do Rio Grande do Norte. Existem áreas com número menor de desovas (menos de 100 ninhos por ano) na Paraíba e na região de Porto Seguro, no litoral sul. Poucos e raros registros ainda ocorrem no Espírito, Pernambuco, Ceará e Piauí.

## Sazonalidade

Ano todo do Sudeste ao Norte.

| Região                      | J | F | M                     | A | M | J                             | J | A | S | O | N | D |
|-----------------------------|---|---|-----------------------|---|---|-------------------------------|---|---|---|---|---|---|
| S                           | R | R | R                     | R | R | R                             | R | R | R | R | R | R |
| SE                          | X | X | X                     | X | X | X                             | X | X | X | X | X | X |
| NE                          | X | X | X                     | X | X | X                             | X | X | X | X | X | X |
| N                           | X | X | X                     | X | X | X                             | X | X | X | X | X | X |
| X Ano todo;<br>O Ocasional; |   |   | S Sazonal;<br>R Raro; |   |   | M Migratório;<br>- não ocorre |   |   |   |   |   |   |

## Estágio do ciclo biológico

| Região | Ovo | Filhote | Juvenil | Adulto |
|--------|-----|---------|---------|--------|
| S      | -   | -       | -       | X      |
| SE     | -   | -       | X       | X      |
| NE     | X   | X       | X       | X      |
| N      | X   | X       | X       | X      |

## Biologia

### Tolerância à presença humana Perturbação Antrópica

### Reprodução, alimentação e abrigo

Alta

Captura acidental, poluição, lixo (plástico), atropelamento e turismo. Há registros de encalhes ou capturas incidentais em pesca em todos os estados brasileiros do Rio Grande do Sul ao Ceará.

### Origem

Residente

Proteção: MMA (2008)  
IUCN (2013)

Em perigo **EN**.

Críticamente em perigo **CR**

### Probabilidade de contaminação

V

Alta

### Severidade dos efeitos do óleo na sobrevivência

S

Alta

### Sensibilidade à reabilitação e manutenção em cativeiro

R

Média

## REFERÊNCIAS

- ATM Tartarugas a Salvo. <http://tartarugasmarinhas.pt/content/chelonia-mydas> Acessada em 19 de julho de 20013.
- ICMBio <http://www.icmbio.gov.br/portal/biodiversidade/fauna-brasileira/lista-especies/156-tartaruga-cabecuda.html> Acessada em julho de 2013.
- Martins, M. and F. B. Molina. 2008. Panorama geral dos répteis ameaçados do Brasil. In: Machado, A. B. M., G. M. Drummond, and A. P. Paglia. (Eds.). Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção. Brasília: 327–334.
- MARCOVALDI, M. A. & MARCOVALDI, G. G. D. 1999. Marine Turtles of Brazil: the History and Structure of Projeto TAMAR-IBAMA. Biological Conservation, v. 91: 35-41.
- MMA 2003. Lista de Espécies da Fauna Brasileira Ameaçadas de Extinção. Ministério do Meio-Ambiente. Disponível em: [http://www.mma.gov.br/estruturas/179/arquivos/179\\_05122008034002.pdf](http://www.mma.gov.br/estruturas/179/arquivos/179_05122008034002.pdf). Acessada em 14 de dezembro de 2013.
- PT-WIKIPÉDIA <http://pt.wikipedia.org/wiki/Tartaruga-de-pente>. Acessada em 18 de julho de 2013.
- SANTANA, W.M.de; SILVA-LEITE, R.R. da; SILVA, K.P. da & MACHADO, R.A. 2009. Primeiro registro de nidificação de tartarugas marinhas das espécies *Eretmochelys imbricata* (Linnaeus, 1766) e *Lepidochelys olivacea* (Eschscholtz, 1829), na região da Área de Proteção Ambiental Delta do Parnaíba, Piauí, Brasil. *Pan-American Journal of Aquatic Sciences* (2009), 4(3): 369-371
- TAMAR, 1999. Tartarugas marinhas. Projeto TAMAR/IBAMA, Fundação Pró-TAMAR, FNMA: 42 pp.



# QUELÔNIOS MARINHOS



Nº de  
referência na  
tabela do mapa

55;61

*Lepidochelys olivacea*

Tartaruga-oliva



FONTE: <http://www.biolib.cz/en/taxonimage/id173293/?taxonid=25138>

Espécies

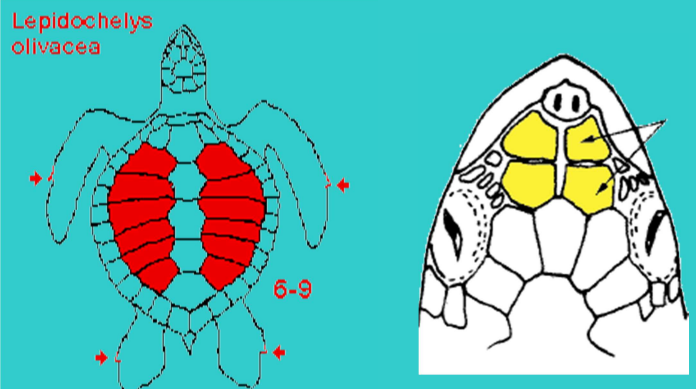
*Lepidochelys olivacea*

Nome popular

Tartaruga-oliva, tartaruga-comum, ou tartaruga-pequena.

Características específicas

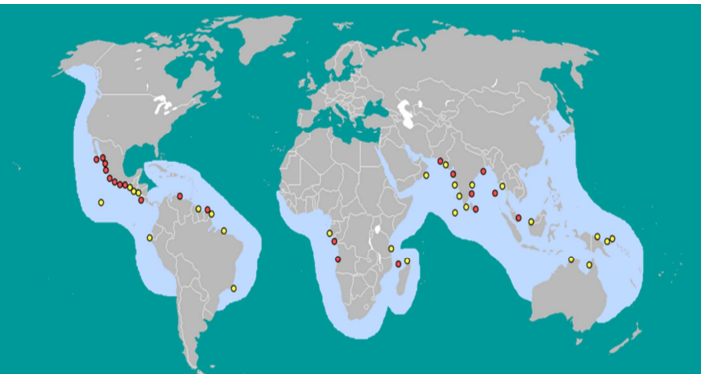
- Carapaça com 5 a 9 (normalmente 6) pares de placas laterais, justapostas (lado a lado) e assimétricas;
- Cabeça possui 2 pares de escamas pré-frontais e 3 pares de pós-orbitais;
- Coloração verde oliva e ventre amarelo.



FONTE: <http://www.starfish.ch/reef/marine-turtles.html>

Distribuição

Tem ampla distribuição pelas bacias oceânicas tropicais e subtropicais, sendo provavelmente a mais abundante das espécies de tartarugas marinhas. Existem praias de desova no Atlântico, Índico e Pacífico. No Atlântico, os principais sítios reprodutivos estão localizados no Suriname/Guiana Francesa e Brasil, com áreas secundárias na África: Guiné-Bissau, Camarões, Congo e Angola.



FONTE: [http://pt.wikipedia.org/wiki/Lepidochelys\\_olivacea](http://pt.wikipedia.org/wiki/Lepidochelys_olivacea)

Características Biológicas

A carapaça atinge em média 73 cm e podem chegar a pesar em torno de 70 kg.

É a menor dentre as espécies de tartarugas marinhas encontradas em águas brasileiras. Carapaça com 5 a 9 (normalmente 6) pares de placas laterais, justapostas (lado a lado) e assimétricas. Cabeça é pequena, possuindo dois pares de placas pré-frontais e três pares pós-orbitais com presença de mandíbulas articuladas. Nadadeiras anteriores e posteriores com uma espícula na aresta anterior.

Esta espécie se alimenta em profundidades mais altas que as outras espécies, geralmente entre 80m e 100m, porém podem se alimentar em águas mais rasas principalmente quando próxima a estuários. Onívora, (comem de tudo) esta espécie alimenta-se de salpas (animais de corpos gelatinosos e forma cilíndrica), peixes, moluscos, crustáceos, algas, briozoários (pequenos invertebrados coloniais), tunicados (animais coberto por uma túnica), águas vivas e ovas de peixe.

## Reprodução

### Período

Na região entre Alagoas e norte da Bahia, a temporada de reprodução começa em setembro e termina em março, com maior número de desovas em novembro, dezembro e janeiro.

| Desova |     | Incubação |     | Intent. |     | Alimentação |     |
|--------|-----|-----------|-----|---------|-----|-------------|-----|
| INI    | FIM | INI       | FIM | INI     | FIM | INI         | FIM |
| SET    | MAR | OUT       | JUN | SET     | MAR | JAN         | DEZ |

### Local

A principal área de reprodução de *L. olivacea* está localizada entre o litoral sul do estado de Alagoas e o litoral norte da Bahia com maior densidade de desovas no estado de Sergipe. O Espírito Santo é uma área secundária de desova, com poucas dezenas de ninhos por temporada. Registros raros e esporádicos são encontrados no Piauí, Rio de Janeiro, Rio Grande do Norte e Ceará.

## Sazonalidade

### Ano todo

| Região  | J | F | M | A | M | J | J | A | S | O | N | D |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| S   | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X |
| SE  | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X |
| NE  | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X |
| N   | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X |
| X Ano todo; S Sazonal; M Migratório;<br>O Ocasional; R Raro; - não ocorre |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |

## Estágio do ciclo biológico

| Região | Ovo | Filhote | Juvenil | Adulto |
|--------|-----|---------|---------|--------|
| S      | -   | -       | -       | X      |
| SE     | -   | -       | X       | X      |
| NE     | X   | X       | X       | X      |
| N      | X   | X       | X       | X      |

## Biologia

### Reprodução alimentação e abrigo

## Tolerância à presença humana Perturbação Antrópica

Alta  
Captura acidental, encalhe, atropelamento, poluição, lixo (plástico) e turismo.

## Origem

Visitante Norte

## Proteção: MMA (2008) IUCN (2013)

Em perigo **EN**  
Vulnerável **VU**

## Probabilidade de contaminação **V**

Alta

## Severidade dos efeitos do óleo na sobrevivência **S**

Alta

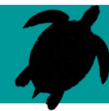
## Sensibilidade à reabilitação e manutenção em cativeiro **R**

Média

## REFERÊNCIAS

- ATM Tartarugas a Salvo. <http://tartarugasmarinhas.pt/content/chelonia-mydas> Acessada em 19 de julho de 2013.
- HAHN, A.T. 2011. Filogeografia global da tartaruga oliva (*lepidochelys olivacea*). Tese de Doutorado, Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Faculdade de Biociências, programa de Pós-Graduação em zoologia: 107pp. <http://repositorio.pucrs.br/dspace/bitstream/10923/5381/1/000440888-Texto%2BCompleto-0.pdf>. Acessada em 06 de janeiro de 2014.
- IBAMA/Projeto TAMA. Tartarugas marinhas, 1999. <http://www.anp.gov.br/meio/guias/sismica/refere/tartarugas.pdf> acessada em 10 de junho de 2013.
- ICMBio <http://www.icmbio.gov.br/portal/biodiversidade/fauna-brasileira/lista-especies/156-tartaruga-cabecuda.html>. Acessada em julho de 2013.
- Martins, M. and F. B. Molina. 2008. Panorama geral dos répteis ameaçados do Brasil. In: Machado, A. B. M., G. M. Drummond, and A. P. Paglia. (Eds.). Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção. Brasília and Belo Horizonte MMA and Fundação Biodiversitas: 327–334.
- MARCOVALDI, M. A. & MARCOVALDI, G. G. D. 1999. Marine Turtles of Brazil: the History and Structure of Projeto TAMAR-IBAMA. Biological Conservation, v. 91: 35-41.
- MMA 2003. Lista de Espécies da Fauna Brasileira Ameaçadas de Extinção. Ministério do Meio-Ambiente. Disponível em: [http://www.mma.gov.br/estruturas/179/arquivos/179\\_05122008034002.pdf](http://www.mma.gov.br/estruturas/179/arquivos/179_05122008034002.pdf). Acessada em 14 de dezembro de 2013.
- REIS, E.C.; MOURA, J.F. de; LIMA, L.M.; RENNÓ, B. & SICILIANO, S. 2010. Evidence of migratory movements of olive ridley turtles (*Lepidochelys olivacea*) along the brazilian coast. Brazilian Journal of Oceanography, 58(3): 255-259.
- TAMAR, 1999. Tartarugas marinhas. Projeto TAMAR/IBAMA, Fundação Pró-TAMAR, FNMA: 42 pp.

# QUELÔNIOS MARINHOS



Nº de  
referência na  
tabela do mapa

55;59

*Dermochelys coreacea*

Tartaruga-de-couro



FONTE: [www.whitesandsbeachresort.com/node/142](http://www.whitesandsbeachresort.com/node/142)

Espécies

*Dermochelys coreacea*

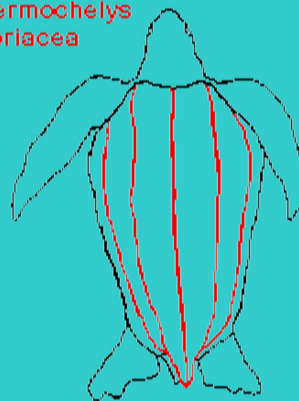
Nome popular

Tartaruga-de-couro, tartaruga-gigante, tartaruga-preta, tartaruga-de-quilha, careba-mole, careba-gigante.

Características específicas

- A carapaça possui 7 quilhas longitudinais, sem placas;
- A cabeça e as nadadeiras são recobertas de pele sem placas ou escudos;
- Coloração é negra com manchas brancas, azuladas e rosadas e ventre similar à carapaça, porém com manchas mais claras.

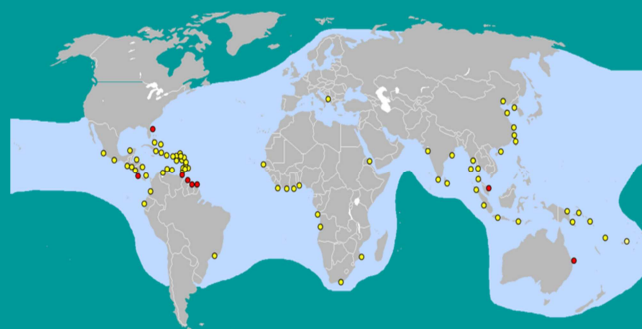
*Dermochelys  
coriacea*



FONTE: <http://www.starfish.ch/reef/marine-turtles.html>

Distribuição

A espécie realiza grandes deslocamentos transoceânicos, de habitat essencialmente oceânico, podendo ser encontrada em alto mar em águas tropicais, subtropicais, temperadas e mesmo subpolar.



FONTE: <http://pt.wikipedia.org/wiki/Tartaruga-de-couro>

Características Biológicas

A carapaça atinge em média 159 cm e pesam em média 500 kg, podendo chegar a 700 kg. Apresentam carapaça composta por uma camada de pele fina e resistente com milhares de pequenas placas ósseas, formando sete quilhas ao longo do comprimento. A cabeça e as nadadeiras são recobertas de pele sem placas ou escudos.

É a maior dentre as espécies de tartarugas marinhas encontradas em águas brasileiras.

A tartaruga-de-couro tem hábitos de forrageio desde a superfície do oceano até grandes profundidades. A dieta é composta por zooplâncton gelatinoso (minúsculos animais que não realizam fotossíntese), como medusas (águas-vivas) e tunicados (animais cobertos por uma túnica) pelágicos (mar aberto).

## Reprodução

### Período

No Espírito Santo, a temporada de desova vai de setembro a março, com maior número de desovas em novembro e dezembro.

Em uma mesma temporada reprodutiva, as fêmeas podem realizar até 11 desovas com intervalo de remigração entre dois e três anos.

| Desova |     | Incubação |     | Intent. |     | Alimentação |     |
|--------|-----|-----------|-----|---------|-----|-------------|-----|
| INI    | FIM | INI       | FIM | INI     | FIM | INI         | FIM |
| SET    | JAN | OUT       | MAR | SET     | OUT | JAN         | DEZ |

### Local

A única área conhecida com desovas regulares de *D. coriacea* no Brasil localiza-se no norte do Espírito Santo. Desovas ocasionais foram registradas em diversos estados do Brasil: Piauí, Rio Grande do Norte, Bahia, Rio de Janeiro, Santa Catarina e Rio Grande do Sul.

## Sazonalidade

### Ano todo

| Região  | J | F | M | A | M | J | J | A | S | O | N | D |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| S   | R | R | R | R | R | R | R | R | R | R | R | R |
| SE  | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X |
| NE  | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X |
| N   | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X |
| X Ano todo; S Sazonal; M Migratório;<br>O Ocasional; R Raro; - não ocorre |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |

## Estágio do ciclo biológico

| Região | Ovo | Filhote | Juvenil | Adulto |
|--------|-----|---------|---------|--------|
| S      | -   | -       | -       | X      |
| SE     | -   | -       | -       | X      |
| NE     | X   | X       | X       | X      |
| N      | X   | X       | X       | X      |

## Biologia

### Reprodução, alimentação e abrigo

### Tolerância à presença humana Perturbação Antrópica

Alta.  
Captura acidental, encalhe poluição, lixo (plástico), atropelamento e turismo.

## Origem

### Cosmopolita

### Proteção: MMA (2008) IUCN (2013)

Criticamente em perigo **CR**  
Criticamente em perigo **CR**

### Probabilidade de contaminação v

Alta

### Severidade dos efeitos do óleo na sobrevivência S

Alta

### Sensibilidade à reabilitação e manutenção em cativeiro R

Alta

## REFERÊNCIAS

- ATM Tartarugas a Salvo. <http://tartarugasmarinhas.pt/content/chelonia-mydas> Acessada em 19 de julho de 2013.
- IBAMA/Projeto TAMA. Tartarugas marinhas, 1999. <http://www.anp.gov.br/meio/guias/sismica/refere/tartarugas.pdf>. Acessada em 10 de junho de 2013.
- ICMBio <http://www.icmbio.gov.br/portal/biodiversidade/fauna-brasileira/lista-especies/156-tartaruga-cabecuda.html> Acessada em julho de 2013.
- Martins, M. and F. B. Molina. 2008. Panorama geral dos répteis ameaçados do Brasil. In: Machado, A. B. M., G. M. Drummond, and A. P. Paglia. (Eds.). Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção. Brasília and Belo Horizonte MMA and Fundação Biodiversitas: 327–334.
- MARCOVALDI, M. A. & MARCOVALDI, G. G. D. 1999. Marine Turtles of Brazil: the History and Structure of Projeto TAMAR-IBAMA. Biological Conservation, v. 91: 35-41.
- LUIS FELIPE SILVA PEREIRA MAYORGA, L.F.S.P.; LUPERCIO ARAÚJO BARBOSA, L. A. & ZANOTTI, A.D. 2012. Nidificação de *Dermochelys coriacea* (Testudines, Dermochelyidae) no município de Vila Velha, Espírito Santo, Brasil. Biotemas, 25 (2), 193-196.
- MMA 2003. Lista de Espécies da Fauna Brasileira Ameaçadas de Extinção. Ministério do Meio-Ambiente. Disponível em: [http://www.mma.gov.br/estruturas/179/arquivos/179\\_05122008034002.pdf](http://www.mma.gov.br/estruturas/179/arquivos/179_05122008034002.pdf). Acessada em 14 de dezembro de 2013.
- SANTOS, C. H. dos & JÚNIOR, P. D. F. s.d. Influência do local da desova na incubação de *Dermochelys coriacea* Vandelli, 1761 (Testudines: Dermochelyidae) na Reserva Biológica de Comboios, norte do estado do Espírito Santo, Brasil. Biota Neotrop., vol. 9, no. 3: 413-418. <http://www.scielo.br/pdf/bn/v9n3/v9n3a38.pdf>. Acessada em 06 de janeiro de 2014.
- TAMAR, 1999. Tartarugas marinhas. Projeto TAMAR/IBAMA, Fundação Pró-TAMAR, FNMA: 42 pp.
- PT-WIKIPÉDIA. <http://pt.wikipedia.org/wiki/Tartaruga-de-couro>. Acessada em 18 de julho de 2013.

---

## ***APÊNDICE B – FICHAS ORIENTATIVAS PARA EQUIPES DE RESPOSTA***





## **1. INTRODUÇÃO**

As equipes envolvidas nas ações de resposta possuem conhecimentos e atribuições distintas com relação ao tratamento de fauna oleada.

Os profissionais destacados para compor as equipes apresentadas possuem conhecimentos especializados, para tanto recebem o treinamento para executar suas funções no momento da emergência (caso dos voluntários). As orientações destinadas a estas equipes, por serem particulares a sua função foram destacadas em fichas, apresentadas no item dois deste apêndice.

Por outro lado, o foco das equipes de proteção e limpeza de áreas vulneráveis e de operações no mar é a remoção do óleo da superfície do mar de forma a evitar que atinja locais sensíveis. Essas equipes eventualmente entram em contato com a fauna existente, oleada ou não, nas redondezas da sua área de atuação. Em função desta possibilidade, é necessário que as equipes tenham ciência de como proceder. Para tanto o item três deste procedimento apresenta tais orientações.

## **2. FICHAS PARA ORIENTAÇÃO DAS EQUIPES DE RESPOSTA A FAUNA OLEADA**

As orientações para definição e aplicação métodos (afugentamento, captura preventiva, transporte, estabilização e reabilitação) por grupos são apresentadas neste apêndice.

As fichas foram elaboradas para orientar as equipes envolvidas nas atividades e podem ainda ser utilizadas para treinamento de seus componentes. Para facilitar seu manuseio as mesmas foram divididas de acordo com o local de sua utilização:

- Equipes de Campo, pelas equipes responsáveis pela dissuasão; captura (preventiva ou não); estabilização Inicial e preparação e transporte dos animais; e
- Equipes dos centros e unidades de manejo e reabilitação, que responsáveis pelos primeiros socorros; exames de ingresso; estabilização; limpeza; manejo dos animais; e liberação.

A tabela 2-1 abaixo sintetiza as informações apresentadas neste apêndice.

**Tabela 2-1- Fichas orientativas deste apêndice**

| <b>Grupo</b>       | <b>Ficha para Equipes de Campo</b>                                 | <b>Ficha para Equipes dos centros</b>                               |
|--------------------|--|---|
| Aves Marinhas      | Diretrizes para Atendimento no Campo de Aves Marinhas Oleadas      | Diretrizes para Manejo e Reabilitação de Aves Marinhas Oleadas      |
| Mamíferos Marinhos | Diretrizes para Atendimento no Campo de Mamíferos Marinhos Oleados | Diretrizes para Manejo e Reabilitação Cetáceos Oleados              |
| Quelônios Marinhos | Diretrizes para Atendimento no Campo de Quelônios Marinhos Oleados | Diretrizes para Manejo e Reabilitação de Quelônios Marinhos Oleados |

# AVES MARINHAS E COSTEIRAS



## DIRETRIZES PARA ATENDIMENTO NO CAMPO DE AVES MARINHAS OLEADAS

### Orientações para Dissuasão / Afugentamento

A avifauna é o grupo com mais técnicas conhecidas e descritas para o afugentamento. A decisão da utilização destas técnicas será feita com base na metodologia proposta por Gorenzel e Salmon (2008) e em conjunto com o órgão ambiental e com o Centro Nacional de Pesquisa e Conservação de Aves Silvestres - CEMAVE, sediado no município de Cabedelo, no estado da Paraíba. Para evitar a redução na eficácia das estratégias de dissuasão aplicadas devem ser utilizadas técnicas combinadas, bem como a variação das mesmas ao longo do tempo, evitando assim a dessensibilização (habituação) da fauna. A seguir, são apresentados prós e contras dos principais métodos de afugentamento, de acordo com o Manual "Best practices for migratory Bird care during oil spill response" da United States Fish and Wildlife Service.

| MÉTODO                                   | FUNÇÃO   | PRÓS   | CONTRAS  |
|--|--|--|--|
| <b>Detonadores a base de gás</b>         | Produz sons de explosão, podendo determinar o espaço de tempo entre as detonações. | <ul style="list-style-type: none"><li>- Utilizado onshore e offshore;</li><li>- Abrange grandes áreas;</li><li>- Facilidade (recarga e manuseio);</li><li>- Efetivo pra dia e noite;</li><li>- Baixo custo.</li></ul>  | <ul style="list-style-type: none"><li>- Algumas espécies se acostumam rapidamente;</li><li>- Pouco eficiente para aves costeiras;</li><li>- Incômodo auditivo para moradores e pessoal de campo.</li></ul>   |
| <b>Pirotecnia</b>                        | Produção de sons de explosão associados a efeitos de luzes.                        | <ul style="list-style-type: none"><li>- Efetivo dia e noite;</li><li>- Facilmente operado perto de aves marinhas;</li><li>- Eficaz em mar aberto e terra;</li><li>- Baixo custo</li></ul>  | <ul style="list-style-type: none"><li>- Pouca duração dos efeitos- Pouco eficaz com gaivotas e aves marinhas;</li><li>- Potencialmente perigoso em locais com produtos voláteis e para os operadores.</li></ul>  |
| <b>Aeronaves</b>                         | Utilização de aeronaves, especialmente helicópteros.                               | <ul style="list-style-type: none"><li>- Disponibilidade e alcance;</li><li>- Eficaz com gansos;</li><li>- Requer poucas pessoas;</li></ul>   | <ul style="list-style-type: none"><li>- Risco (colisão com aves);</li><li>- Pouco eficiente em locais atrativos, como áreas de alimentação ou nidificação;</li><li>- Ineficaz à noite;</li></ul>   |
| <b>Barcos</b>                            | Utilização de embarcações para dispersão de aves.                                  | <ul style="list-style-type: none"><li>-Atuação longe da costa;</li><li>- Eficaz para maioria das espécies;</li><li>- Requer pouco pessoal.</li></ul>   | <ul style="list-style-type: none"><li>- Depende de condições de mar;</li><li>- Capacidade limitada para localizar aves;</li><li>- Difícil direcionamento das aves dispersas;</li><li>- Não eficaz para aves mergulhadoras.</li></ul>   |
| <b>Quadrículos</b>                       | Utilizado em terra para afugentamento de aves.                                     | <ul style="list-style-type: none"><li>- Eficaz para cobrir áreas maiores.</li></ul>  | <ul style="list-style-type: none"><li>- Limitado as aves em terra e ao período diurno;-</li><li>Risco de danificar alguns habitats.</li></ul>  |
| <b>Geradores de sons eletrônicos</b>     | Gera sons eletronicamente, na faixa audível de aves.                               | <ul style="list-style-type: none"><li>- Útil para todos os ambientes;</li><li>- Rápida implantação;</li><li>- Eficaz em grandes áreas;</li><li>- Menos condicionamento das aves (produz diferentes sons);</li><li>- Operável dia e noite;</li><li>- Fácil manuseio e alta resistência.</li></ul> | <ul style="list-style-type: none"><li>- Pouca eficiência em áreas onde aves estão habituadas a altos ruídos;</li><li>- Duração das baterias (<math>\pm</math> 72 horas);</li><li>- Necessita de barco ou helicóptero;</li><li>- Eficácia reduzida durante fortes ventos;</li><li>- Requer monitoramento constante;</li><li>- Perturbador (moradores e eq. de campo);</li><li>- Alto custo.</li></ul> |
| <b>Balões e Bandeiras</b>                | Balões de gás hélio; Bandeiras de folhas ou pano.                                  | <ul style="list-style-type: none"><li>- Baixo custo;</li><li>- Prontamente disponível;</li></ul>   | <ul style="list-style-type: none"><li>- Habituação rápida;</li><li>- Ineficaz à noite.</li></ul>   |
| <b>Espantalhos e modelos de predador</b> | Espantalhos ou modelos de aves de rapina utilizados em combinação com sons altos.  | <ul style="list-style-type: none"><li>- Prontamente posto em prática;</li><li>- Remobilizado facilmente;</li><li>- Eficaz em tempo bom ou ruim;</li><li>- Baixo custo;</li></ul>   | <ul style="list-style-type: none"><li>- Baixa eficácia a luz do dia, exceto se combinado com sons;</li><li>- Habituação rápida por pássaros;</li><li>- Pequena área de eficácia (<math>\pm</math> 100m).</li></ul>   |
| <b>Refletores e espelhos</b>             | Dispositivos refletores.   | <ul style="list-style-type: none"><li>- Baixo custo;</li><li>- Fácil aquisição.</li></ul>  | <ul style="list-style-type: none"><li>- Pode ter efeito de atração;</li><li>- Ineficaz à noite.</li></ul>  |

## Orientações para Captura Preventiva

A captura preventiva só poderá ser decidida no momento do acidente, por pessoal capacitado, a partir da avaliação do local e das espécies envolvidas.

Não é aconselhado a captura de aves marinhas em colônias de reprodução.

A captura preventiva possui limitações espécie-específicas, e a segurança do pessoal envolvido e dos animais são prioridade.

A diminuição do estresse de captura deve ser focada. Para isso, deve-se possuir os equipamentos necessários para captura a disposição, a fim de diminuir o tempo de manejo dos animais, minimizar o número de veículos terrestres, marinhos e aéreos próximo a área de captura, diminuir ruídos desnecessários, nunca perseguir uma ave até sua exaustão e limitar-se ao contato humano mínimo necessário com o animal.

As técnicas utilizadas para captura preventiva são as mesmas utilizadas em pesquisas e marcação de aves saudáveis, como a rede de neblina ou canhão de rede, ou ainda formação de currais para aves não voadoras.

## Orientações para Captura

Deve-se considerar a captura dos exemplares atingidos ainda na água ou na beira da praia.

A captura das aves na beira da praia pode ser considerada para aves em duas situações:

- Aves debilitadas em função da contaminação, que saem da água para refugiar-se: nesses casos as aves estão com menos mobilidade e podem ser capturadas manualmente, com auxílio de toalhas e puçás;
- Aves com parte do corpo coberto por óleo, mas continuam com suas atividades naturais (deslocamento, alimentação e repouso). Existem técnicas específicas para a captura de aves na beira da praia, tais como: redes de neblina, redes de canhão, armadilhas e formação de currais (para aves não voadoras), que podem capturar animais saudáveis no ambiente natural. No entanto, a captura desses indivíduos, bem como a técnica a ser utilizada para tal, será uma decisão conjunta com o órgão ambiental e CEMAVE/ICMBio.

## Orientações para Estabilização Inicial

As aves podem permanecer temporariamente na Unidade de Estabilização Remota.

Cuidados Recomendados: As aves devem ser hidratadas, por via oral sempre que possível limpeza das vias aéreas e olhos, controlar a temperatura corporal do animal, mantê-las em caixas de papelão ou caixas de transporte de animais tipo Kennel.

## Orientações para Transporte

O transporte das aves contaminadas deve ser realizado em caixas de papelão, com furos laterais para ventilação, ou em caixas de transporte de animais tipo Kennel, com tamanho condizente com o do animal.

Os exemplares devem ser transportados preferencialmente em caixas individuais, mas quando isso não for possível, deve-se assegurar que as espécies mantidas juntas são compatíveis.

As aves podem ser transportadas em veículos climatizados, em embarcações ou aeronaves dependendo das características do local de partida e suas principais vias de acesso.

# AVES MARINHAS E COSTERIAS



## DIRETRIZES PARA MANEJO E REABILITAÇÃO DE AVES MARINHAS OLEADAS

### Orientações Primeiros Socorros

É importante considerar que aves oleadas não devem ser submetidas ao banho imediatamente após sua admissão, devendo passar por um período de estabilização de suas condições vitais e terapia suporte para apenas serem sujeitas ao banho quando estiverem suficientemente recuperadas.

Após o resgate, deve-se remover delicadamente o excesso de óleo dos olhos, narinas e cavidade oral, proporcionando um maior bem-estar ao indivíduo, controlar a temperatura interna, hidratá-lo e acomodá-lo em caixas de papelão com furos para ventilação.

### Orientações para Exames de Ingresso

Determinação da condição corporal, pesagem, coleta de sangue e observação de doenças infecto-contagiosas.

### Orientações para Estabilização

Este processo consiste no reestabelecimento das condições básicas de saúde do animal. Os principais passos são:

- Hidratação - Pode ser realizada através da administração de NaCl 0,9% pelas vias subcutânea ou oral, de acordo com o estado de cada animal, orienta-se a hidratação subcutânea para aves que não mantenham a cabeça em pé voluntariamente;
- Alimentação – Inicialmente deve ser administrado alimentação pastosa (papa de peixe), através de sonda oral, e oferecimento gradual de alimento sólido (determinado de acordo com a preferência alimentar da espécie em questão), dependendo do estado do animal;
- Reposição de vitaminas – Pode ser realizada pela administração oral, junto ao alimento, ou via intramuscular, dependendo das necessidades apresentadas pelo animal. A reposição de cloridrato de tiamina é indispensável;

Higienização das penas – Objetivando manter a integridade das penas dos indivíduos contaminados, deve-se realizar a higienização diária do animal durante a estabilização. Para tal, utiliza-se água morna para remoção do excesso de fezes nas penas. Após esse rápido processo, seca-se o animal com toalhas e disponibiliza-se uma fonte de calor (lâmpadas) para evitar a hipotermia.

### Orientações para Limpeza

Deve ser realizada com água potável, em temperatura em torno de 40°C, e detergente neutro. O enxágue deve ser realizado com água em abundância com pressão e temperatura adequadas. Após esse processo, deve-se disponibilizar secador pet e/ou lâmpadas de aquecimento para secagem das penas.

## Orientações Manejo dos Animais

Deve-se respeitar o comportamento de cada espécie, durante a decisão de manter os indivíduos em grupo ou separados. Caso esteja manejando uma espécie gregária, separar os grupos por estado de saúde a fim de impedir que animais mais fortes fiquem em cima de animais mais fracos. Essa separação começa na recepção dos animais, e deve ser observada diariamente a recuperação dos indivíduos para remanejo de grupo caso necessário.

As aves devem ser acomodadas em cercados com as laterais cobertas com panos para proteção das penas e diminuição do estresse visual. Em alguns casos, manter os indivíduos em caixas de plástico devidamente ventilado.

É importante a disponibilização de fontes de aquecimento, como lâmpadas (preferencialmente de infravermelho), por exemplo, para controle da temperatura corporal das aves.

Para proteção das penas, evitando o contato direto do indivíduo com as fezes e prevenir o aparecimento de pododermatites e lesões no peito dos animais, deve-se manter as aves em geral sobre armações com telas pano de algodão sem nó.

Para algumas aves, como os maçaricos, por exemplo, quando já estabilizados e limpos, recomenda-se a utilização de micro habitats, montados em caixas de plástico, com areia e água.

Após passarem pelo processo de limpeza, os animais devem ser mantido em local seco e limpo, disponibilizando piscinas com água doce limpa, para banhos diários dando início ao processo de impermeabilização de penas. Na sequência, podem-se disponibilizar piscinas com água salgada para continuidade da impermeabilização, que dura em torno de quinze dias, em condições ideais.

## Orientações para Liberação

Os animais passarão por exames sanguíneos, observação de comportamento e boa condição corporal, teste de impermeabilidade de penas e anilhamento de acordo com o órgão ambiental competente. Para liberação, deve-se atentar para locais livres de contaminação, e a ocorrência da espécie no local. A escolha do local para liberação será tomada em conjunto com os representantes do órgão ambiental responsável.

Para sua liberação, as aves deverão ter atingido critérios sanitários, de impermeabilização das penas e de comportamento, para que assim sejam identificadas com anilhas de aço inoxidável fornecidas pelo CEMAVE.





# MAMÍFEROS MARINHOS



## DIRETRIZES PARA ATENDIMENTO NO CAMPO DE MAMÍFEROS MARINHOS OLEADOS

### Orientações para Dissuasão

Poucos são os métodos descritos para o afugentamento de mamíferos marinhos.

Algumas medidas estão descritas para Orcas residentes no norte do Pacífico, dentro do Plano de Resposta de fauna do Noroeste dos Estados Unidos (Northwest Wildlife Response Plan, Chapter 9970 of the NWACP 9970).

Os propostos no trabalho supracitado podem ser adaptados para o afugentamento de outros mamíferos marinhos (com exceção dos sirênios). Vale salientar que estas técnicas não foram utilizadas em pequenos cetáceos e que as orcas apresentam uma estrutura familiar característica da espécie, podendo comprometer a eficiência para outros grupo de cetáceos.

As técnicas descritas foram:

- Dispositivos acústicos de dispersão, que emitem um som alto o suficiente para afastar os animais e não causar dor aos mamíferos marinhos.
- Tubos Oikomi, que são tubos de metal reverberante que podem direcionar orcas em curta distância.
- O ruído gerado pelo uso de helicópteros;
- Uso de mangueiras de incêndio para direcionar fluxos de água em direção as orcas.
- O barulho e movimento do tráfego de embarcações pode afastar os animais da área contaminada ou direcioná-los para outras áreas.

Para esta última técnica cabe salientar que há uma série de estudos realizados ao longo da costa brasileira, que medem a interação do Boto cinza (*Sotalia guianensis*) com o tráfego de embarcações, e observa-se uma série de alterações comportamentais consideradas negativas (SANTOS, 2010). Estes efeitos em longo prazo podem desencadear reações como abandono da área. No entanto, pode ser um aspecto positivo no caso de um vazamento de óleo, no sentido de que a presença das embarcações da operação de contingência pode manter os exemplares afastados da área atingida.

As condições e informações geradas em tempo real do acidente indicarão a necessidade da utilização de técnicas para o afugentamento de cetáceos com maior probabilidade de sucesso.

No caso de emergências ambientais na região contemplada por este plano de ação, a decisão para a utilização de técnicas de afugentamento de mamíferos marinhos será tomada em conjunto com o órgão ambiental, com as instituições locais que trabalham com os grupos específicos e com o Centro Nacional de Pesquisa e Conservação de Mamíferos Aquáticos - CMA, sediado no município de Itamaracá, no estado de Pernambuco.

### Orientações para Captura Preventiva

Não há técnicas de captura preventiva descritas para mamíferos marinhos.

### Orientações para Captura

No caso de mamíferos marinhos encalhados, são necessárias medidas imediatas de atendimento aos animais antes do resgate:

- O animal deve ser mantido em local protegido do sol, utilizando lonas ou panos para fazer uma área de sombra sobre os indivíduos;
- O animal deve ser mantido com a pele sempre úmida, cobrindo o corpo com panos de cores claras, úmidos com água do mar. Jogando água do mar sobre os animais. Deve-se tomar cuidado com o orifício respiratório e os olhos dos animais;

- No caso dos cetáceos, podem ser escavadas valas abaixo das nadadeiras peitorais, afim de diminuir o apoio do indivíduo sobre as mesmas, e valas desde a água do mar até o animal, afim de mantê-lo o mais molhado possível.

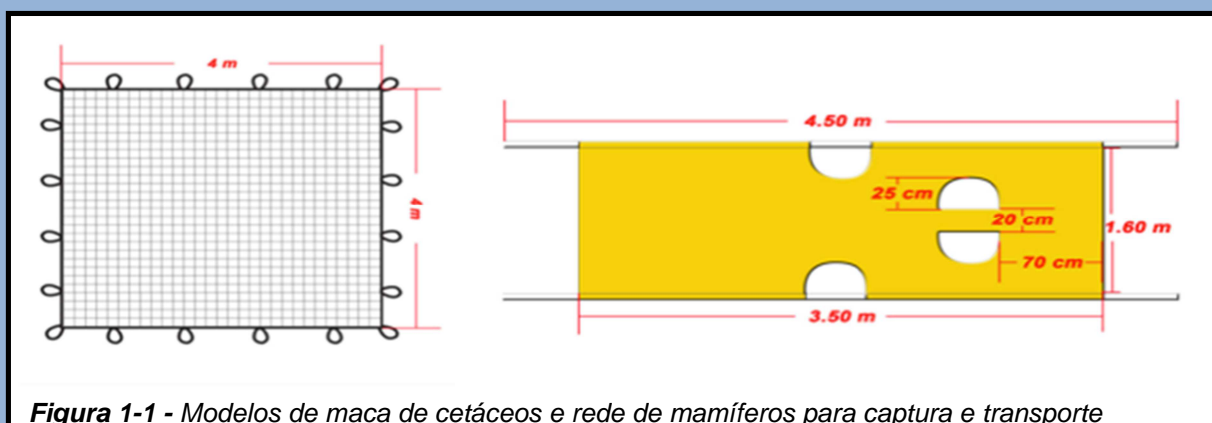
A captura de grandes cetáceos, como os Mysticetos, é inviável devido ao seu grande tamanho.

A captura de pequenos cetáceos e peixes-boi pode ser realizada em duas situações: exemplares encalhados e exemplares presentes em águas rasas protegidas.

A captura na água só é possível acontecer em áreas abrigadas com baixa profundidade, onde o animal possa ser cercado por redes específicas e sejam utilizados equipamentos adequados, como redes, macas e embarcações de apoio para a captura do animal. Essa atividade deve ser realizada por uma equipe técnica experiente e capacitada para tal.

A captura de pequenos cetáceos e peixes boi ocorre principalmente em situações de encalhe. Os procedimentos variam de acordo com o porte do animal. Pequenos cetáceos e filhotes de peixe-boi podem ser capturados manualmente dependendo do tamanho do animal, em alguns casos podem ser necessário auxílio de macas. No caso dos cetáceos há macas específicas com espaço para as nadadeiras peitorais que facilitam o manejo, aumentam o conforto e evitam danos aos animais.

Para o resgate de animais de grande porte, como exemplares adultos de peixes-boi, será necessário o auxílio de equipamentos de suspensão, como, por exemplo, caminhões muque. No caso de encalhe desses indivíduos em locais de difícil acesso será necessário o auxílio de helicópteros para o resgate dos animais. Para isso, são necessários equipamentos específicos, como macas e redes para garantir a segurança dos espécimes, conforme ilustrado na figura abaixo.



**Figura 1-1 - Modelos de maca de cetáceos e rede de mamíferos para captura e transporte**

## Orientações para Estabilização Inicial

Os mamíferos marinhos devem ser transportados diretamente ao Centro de Reabilitação. Os cuidados iniciais devem começar na captura e durante transporte dos animais.

Cuidados Recomendados: Manter os animais sobre cobertores, colchões ou espuma, proteger do sol, manter a pele hidratada, limpeza das vias aéreas e olhos.

## Orientações para Transporte

O transporte dos mamíferos marinhos, sejam eles pequenos cetáceos ou peixes-boi, requer uma estrutura adequada ao porte do animal.

Animais pequenos podem ser transportados por meio de viaturas do tipo pick-up, animais de maior porte necessitarão de veículos com maior espaço físico, como caminhões.

Para os casos de indivíduos resgatados em ilhas ou locais de difícil acesso terrestre, os animais serão transportados por embarcações até um local de fácil acesso terrestre.

Os animais devem ser transportados preferencialmente sobre colchões, espumas ou cobertores, e com o corpo protegido do sol, atentando-se para a manutenção da temperatura corporal do animal, para tal deve-se utilizar panos úmidos sobre o corpo do animal.

# MAMÍFEROS MARINHOS - cetáceos



## DIRETRIZES PARA MANEJO E REABILITAÇÃO CETÁCEOS OLEADOS

### Orientações para Primeiros socorros

Ao encontrar um cetáceo encalhado, deve-se mantê-lo protegido da incidência solar direta, e manter sua pele úmida, cobrindo com panos claros, molhados com água do mar. Cuidado com o orifício respiratório e olhos. Manter o animal em decúbito ventral, e cavar buracos embaixo das nadadeiras peitorais, a fim de evitar que o animal apoie seu peso sobre elas. Caso possível, cavar um caminho a fim de fazer a água do mar chegar até o animal, pra evitar a hipertermia.

### Orientações para Exames de Ingresso

Determinação da condição corporal, pesagem, coleta de sangue e observação de doenças infecto-contagiosas.

### Orientações para Estabilização

Este processo consiste no reestabelecimento das condições básicas de saúde do animal. Os principais passos são:

- Hidratação - Pode ser realizada através da administração de NaCl 0,9% pela via oral, somente em caso e necessidade, devendo ser decidido de acordo com o estado de cada animal;
- Alimentação – Preferencialmente oferecer pescado. A alimentação voluntária facilita o manejo. Caso necessário, realizar a alimentação forçada, com papa de pescado via sonda gástrica;
- A alimentação dos filhotes consiste de uma fórmula concentrada com leite em pó sem lactose, solução fisiológica, creme de leite, cálcio, e vitaminas, óleo e filé de peixe e cápsulas de lactobacilos. A fórmula deve ser aquecida em banho-maria. Se o filhote aceitar a mamadeira com bico de borracha é o método preferencial, outro método é a utilização de sonda gástrica.

Reposição de vitaminas – Pode ser realizada pela administração oral, junto ao alimento, atenção à reposição de tiamina quando se administra pescado congelado.

### Orientações para Limpeza

A limpeza dos cetáceos será decidida no momento do acidente, junto a especialistas, já que não existe documentação sobre despetrolização destes animais na literatura atual, devido a falta de ocorrência destes casos.

## Orientações para Manejo dos animais

A manutenção de cetáceos em cativeiro no Brasil é regulamentada pelo IBAMA, através da Instrução Normativa N° 03 de 09 de fevereiro de 2001.

Os cetáceos devem ser mantidos em piscinas, de material não abrasivo, ovaladas ou redondas, sem reentrâncias. Cetáceos de água salgada devem ser mantidos preferencialmente em água salgada limpa, devido a sensibilidade de sua pele. Observar a flutuabilidade do animal, para decisão de deixá-lo sozinho ou acompanhado por reabilitadores na piscina. O uso de boias para auxílio da flutuabilidade pode ser necessário.

Alguns aspectos devem ser levados em consideração como a qualidade da água, salinidade da água que deve estar entre 25% e 35%, pH entre 7,5 - 8,2 e quantidade de coliforme presente na água. Oferta de luz natural para fotoperíodo adequado e ventilação do ambiente.

## Orientações para Liberação

Os animais passarão por exames sanguíneos, observação de comportamento e boa condição corporal e identificação de acordo com o órgão ambiental competente. Para liberação, deve-se atentar para locais livres de contaminação, e a ocorrência da espécie no local.

A escolha do local para liberação será tomada em conjunto com o Centro Nacional de Pesquisa e Conservação de Mamíferos Aquáticos – CMA/ICMBio.

# QUELÔNIOS MARINHOS



## DIRETRIZES PARA ATENDIMENTO NO CAMPO DE QUELÔNIOS MARINHOS OLEADOS

### Orientações para Dissuasão

Não há métodos descritos para o afugentamento e dispersão de quelônios marinhos, porém técnicas visuais e auditivas podem ser tentativas aceitáveis.

A decisão para a utilização de técnicas de afugentamento de quelônios marinhos será tomada em conjunto com o Centro Nacional de Pesquisa e Conservação de Tartarugas Marinhas - TAMAR, sediado em Arembépe, município de Camaçari, no estado da Bahia.

Vale ressaltar que para a aplicação de quaisquer técnica é imprescindível o envolvimento dos Centros especializados do ICMBio (CEMAVE, TAMAR e CMA), para a avaliação, aprovação e decisão conjunta das técnicas a serem empregadas de acordo com as variáveis já apresentadas para os grupos animais.

A utilização indevida ou inadequada de quaisquer técnicas pode ser mais destrutiva do que o próprio derramamento de petróleo.

### Orientações para Captura Preventiva

Para o caso dos quelônios é importante considerar as diferentes etapas de desenvolvimento dos indivíduos, juntamente com a avaliação do cenário do acidente, para definir a utilização de medidas de captura preventiva, que concentram-se sobretudo em áreas de desova.

Por isso, se o óleo atingir uma área de desova de tartarugas e considerar-se que parte da população for ameaçada, pode-se transferir ninhos e capturar filhotes para soltura em área descontaminada (SHIGENAKA et.al, 2003). As técnicas utilizadas concentram-se em:

- Relocação dos ovos

No caso de ninhos em praias de desovas previamente conhecidas pode-se optar pela retirada dos ovos. Para isso, é necessário que a postura seja realizada há menos de 12 horas, ou posterior a 14 dias de incubação. Os ovos de tartarugas são extremamente frágeis e o manuseio incorreto pode resultar na deformação ou morte do embrião. Por isso o manejo do ninho, bem como dos ovos, deve ser realizado por pessoas capacitadas. Após a remoção dos ovos, estes poderão ser relocados em um novo ninho, em uma praia livre de contaminação, ou encaminhados para incubação em centros provisórios, até sua eclosão.

- Captura de neonatos

Quando a remoção dos ovos não for viável, pode-se optar pelo recolhimento dos neonatos, no momento em que eclodem dos ovos, e se dirigem para o mar. Estes animais podem ser liberados em uma área livre de contaminação, ou direcionados para um centro provisório, e reintroduzidas na natureza tão breve quanto possível.

No caso de um acidente com óleo atingir uma área de desova de tartarugas na área contemplada neste plano, a decisão de utilizar medidas preventivas de relocação de ovos e captura de neonatos será tomada em conjunto com o TAMAR e o órgão governamental competente.

## Orientações para Captura

Ao encontrar uma tartaruga na praia, mesmo antes da captura, deve-se manter o indivíduo protegido do sol, e com a pele úmida!

Para a realização da atividade de captura de tartarugas marinhas, deve-se considerar a presença de exemplares de diferentes faixas etárias e consequentemente de diferentes tamanhos. Assim, a equipe deve estar preparada para a captura de exemplares de neonatos e juvenis, de fácil manejo, até exemplares adultos de tartaruga de couro (*Dermochelys coreacea*) que podem alcançar 2,5 metros de comprimento de carapaça e 700 Kg de massa corporal.

A captura de tartarugas no mar é uma atividade de difícil planejamento, sendo considerada uma possibilidade para o caso de animais de pequeno e médio porte que estejam debilitados, à deriva. A atividade pode ser realizada por meio de puçás ou captura manual.

Animais de grande porte, assim como animais de pequeno e médio porte, serão capturados principalmente em situações de encalhe, que pode ocorrer devido à debilidade causada pela contaminação.

A captura de tartarugas encalhadas na beira da praia pode ser realizada manualmente para animais de médio e pequeno porte, por uma ou mais pessoas de acordo com o tamanho do animal.

Animais de grande porte necessitarão do auxílio de uma maca para auxiliar no resgate. No caso de exemplares adultos de tartaruga de couro, será necessário o auxílio de um equipamento de suspensão, por exemplo, caminhão muque.

Alguns cuidados devem ser tomados durante a captura de quelônios, visando a integridade tanto da equipe envolvida na ação, como dos animais em questão. As tartarugas usam a mordida como forma de defesa, portanto, é importante manter distância da boca do animal. Em adicional, deve-se tomar cuidado com as nadadeiras, as quais possuem uma garra no terço final, e pode causar ferimentos graves nas pessoas ao redor. O uso de luvas é imprescindível para o manejo destes animais.

## Orientações para estabilização inicial

Pequenos quelônios: Podem permanecer temporariamente na Unidade de Estabilização Remota.

Grandes quelônios: Devem ser transportados diretamente ao Centro de Reabilitação, os cuidados iniciais devem começar na captura e durante o transporte dos animais.

Cuidados: Manter os animais sobre cobertores, colchões ou espuma, proteger do sol, manter a pele hidratada, limpeza das vias aéreas e olhos.

## Orientações para TRANSPORTE:

Tartarugas devem ser transportadas sobre um colchão de espuma. Os animais que seguirem por via terrestre são transportados em veículo com ventilação adequada e temperatura controlada (ar-condicionado).

No caso de tartarugas capturadas no mar, ou em ilhas que permitam desembarque, o transporte dos indivíduos será realizado através de embarcações, que podem variar de tamanho de acordo com o porte do animal.

Em terra, o transporte será realizado através de viaturas climatizadas, podendo variar de viaturas tipo pick-up, em caso de neonatos, juvenis e indivíduos de pequeno e médio porte, até caminhões, em casos de indivíduos adultos, que podem ultrapassar 400 quilos.

Caso o acesso à área não seja viável através de embarcações e viaturas, será necessário a utilização de helicópteros para a realização do transporte dos animais.

O transporte dos quelônios será realizado sempre que possível, sobre espumas, colchões ou cobertores, e o corpo do animal será mantido coberto por panos úmidos, para evitar a exposição direta ao sol, sempre cuidando os olhos, a narina e a boca dos animais.

Não é recomendado o transporte dos exemplares em piscinas ou tanques com água.



# QUELÔNIOS MARINHOS



## DIRETRIZES PARA MANEJO E REABILITAÇÃO DE QUELÔNIOS MARINHOS OLEADOS

### Orientações para primeiros socorros

Após o resgate, quando o animal estiver devidamente acomodado, deve-se remover delicadamente o excesso de óleo dos olhos, narinas e cavidade oral, proporcionando um maior bem-estar ao animal. O animal deve ser mantido sobre colchão, espuma ou cobertores, e permanecer protegido do sol e manter sua pele umedecida.

Os procedimentos de reabilitação, marcação e soltura seguirão as indicações do Centro Nacional de Pesquisa e Conservação de Tartarugas Marinhas - TAMAR, sediado em Areembepe, município de Camaçari, no estado da Bahia.

### Orientações para exames de ingresso

Determinação da condição corporal, pesagem, coleta de sangue, biometria e observação de doenças infecto-contagiosas. Atenção para animais com fibropapilomatose que é uma doença infecto contagiosa, transmitida provavelmente por um vírus, através do contato direto entre indivíduos, e indireto pelo compartilhamento de material.

### Orientações para Estabilização

Este processo consiste no reestabelecimento das condições básicas de saúde do animal. Os principais passos são:

- Hidratação - Pode ser realizada através da administração de NaCl 0,9% pelas vias endovenosa, intracavitária ou oral, devendo ser decidido de acordo com o estado de cada animal;
- Alimentação – Pode ser realizada pela administração de papa de peixe, através de sonda oral, ou oferecimento de alimento sólido (determinado de acordo com a preferência alimentar da espécie em questão), dependendo do estado do animal;
- Reposição de vitaminas – Pode ser realizada pela administração oral, junto ao alimento, ou via intramuscular, dependendo das necessidades apresentadas pelo animal.
- 

### Orientações para Limpeza

A limpeza de quelônios deve ser realizada com água potável, com temperatura em torno de 25°C – 28°C, e detergente neutro, em alguns caso pode-se utilizar óleo mineral.

## Orientações para Manejo dos animais

As tartarugas oleadas devem ser mantidas fora d'água, sobre substrato como colchonetes, espumas ou cobertores dentro de caixas plásticas, preferencialmente individuais, até a limpeza e remoção do óleo.

As técnicas de contenção de tartarugas marinhas dependem do tamanho corporal do animal. Os filhotes podem ser contidos manualmente, de forma delicada, já os juvenis e sub-adultos podem ser contidos por uma ou mais pessoas, utilizando como apoio a base das placas nugal e supra-caudais da carapaça. Para indivíduos adultos de *Dermochelys coriacea*, deve-se utilizar um guindaste. O animal petrolizado não deve permanecer em caixas de transporte fechadas, devido à evaporação dos gases do petróleo que podem agravar o quadro clínico do animal.

Os animais limpos devem ser mantidos em recipientes (tanques, piscinas, caixas d'água) com dimensões variáveis de acordo com o tamanho do animal, de modo geral, as dimensões recomendadas são de 200 a 1000 litros. A estrutura deve conter um sistema de distribuição de água preferencialmente salgada, aquecedores de água a gás e termostatos que mantenham a temperatura da água constante entre 25°C – 28°C. O nível de água dependerá da boa flutuação do animal. É indicado que os animais sejam mantidos em piscinas individuais, tanto por razões comportamentais como por questão de higiene. Isso permite um melhor acompanhamento da evolução do estado de saúde. Animais com lesões condizentes com fibropapilomatose devem ter uma ala isolada dos demais animais, e seu próprio material de manejo.

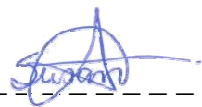
A limpeza e o manejo dos recintos devem ser realizados diariamente, a troca de água deve ser realizada sempre que necessário para evitar a proliferação de fungos e bactérias. Para a limpeza das piscinas deve-se utilizar água potável, esponjas de limpeza e solução de clorexidina, produto utilizado como anti-séptico e desinfetante.

## Orientações para Liberação



Previamente à liberação, os animais passarão por exames sanguíneos, observação de comportamento e marcação permanente. A escolha do local para liberação será tomada em conjunto com os representantes do órgão ambiental responsável. Devem-se considerar áreas livres de contaminação, e ocorrência das espécies.



**II.9 – EQUIPE TÉCNICA*****Responsável pela Revisão deste documento***

|  |                         |
|--|-------------------------|
| <b>Profissional</b>  | Tércio Dal'Col Sant'Ana |
| <b>Empresa</b>   | Petrobras               |
| <b>Registro no Conselho de Classe</b>  | 6922/D - CREA/ES        |
| <b>Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental</b> | 725355                  |
| <b>Responsável pela(s) Seção(ões)</b>  | Todas                   |
| <b>Assinatura</b>  | -----                   |

|  |  |
|--|--|
| <b>Profissional</b>  | Susan de Cássia Alexandre  |
| <b>Empresa</b>   | Spassu Tecnologia  |
| <b>Registro no Conselho de Classe</b>  | 85357 – CREA/MG  |
| <b>Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental</b> | 1551375  |
| <b>Responsável pela(s) Seção(ões)</b>  | Todas  |
| <b>Assinatura</b>  | <br>----- |

**Cópia do Cadastro Técnico Federal - Certificados de Registro**

|  <div>Ministério do Meio Ambiente<br/>Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis<br/><b>CADASTRO TÉCNICO FEDERAL</b><br/>CERTIFICADO DE REGULARIDADE - CR</div>    |                          |                                  |                       |
|--|--------------------------|----------------------------------|-----------------------|
| <b>Registro n.º</b>  | <b>Data da consulta:</b> | <b>CR emitido em:</b>            | <b>CR válido até:</b> |
| 725355   | 13/08/2015               | 13/08/2015                       | 13/11/2015            |
| <b>Dados básicos:</b>  |                          |                                  |                       |
| CPF: 043.574.967-64  |                          |                                  |                       |
| Nome: TERCIO DAL'COL SANT'ANA  |                          |                                  |                       |
| <b>Endereço:</b>   |                          |                                  |                       |
| logradouro: AV. NOSSA SENHORA DA PENHA   |                          |                                  |                       |
| N.º: 1688  |                          | Complemento: BL CENTRAL, 3 ANDAR |                       |
| Bairro: BARRO VERMELHO   |                          | Município: VITORIA               |                       |
| CEP: 29057-550   |                          | UF: ES                           |                       |
| <b>Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental – CTF/AIDA</b>  |                          |                                  |                       |
| <b>Código CBO</b>  | <b>Ocupação</b>          |                                  |                       |
| 2142-05  | Engenheiro Civil         |                                  |                       |
| Conforme dados disponíveis na presente data, CERTIFICA-SE que a pessoa física está em conformidade com as obrigações cadastrais do CTF/AIDA.   |                          |                                  |                       |
| A inscrição no Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental – CTF/AIDA constitui declaração, pela pessoa física, do cumprimento de exigências específicas de qualificação ou de limites de atuação que porventura sejam determinados pelo respectivo Conselho de Fiscalização Profissional.   |                          |                                  |                       |
| O Certificado de Regularidade emitido pelo CTF/AIDA não desobriga a pessoa inscrita de obter licenças, autorizações, permissões, concessões, alvarás e demais documentos exigíveis por instituições federais, estaduais, distritais ou municipais para o exercício de suas atividades, especialmente os documentos de responsabilidade técnica, qualquer o tipo e conforme regulamentação do respectivo Conselho de Fiscalização Profissional, quando exigíveis. |                          |                                  |                       |
| O Certificado de Regularidade no CTF/AIDA não produz qualquer efeito quanto à qualificação e à habilitação técnica da pessoa física inscrita.  |                          |                                  |                       |
| <b>Chave de autenticação</b>   |                          | XY5SU1QL2KGN49IM                 |                       |

|  <div>Ministério do Meio Ambiente<br/>Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis<br/>CADASTRO TÉCNICO FEDERAL<br/>CERTIFICADO DE REGULARIDADE - CR</div>   |                                     |                           |                |
|--|-------------------------------------|---------------------------|----------------|
| Registro n.º   | Data da consulta:                   | CR emitido em:            | CR válido até: |
| 1551375  | 07/08/2015                          | 26/05/2015                | 26/08/2015     |
| <b>Dados básicos:</b>  |                                     |                           |                |
| CPF: 056.071.546-37  |                                     |                           |                |
| Nome: SUSAN DE CÁSSIA ALEXANDRE  |                                     |                           |                |
| <b>Endereço:</b>   |                                     |                           |                |
| logradouro: RUA POMPEU CORREA DA GAMA  |                                     |                           |                |
| N.º: 184   |                                     | Complemento: CASA 2       |                |
| Bairro: JARDIM MARILÉIA  |                                     | Município: RIO DAS OSTRAS |                |
| CEP: 28896-073   |                                     | UF: RJ                    |                |
| <b>Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental – CTF/AIDA</b>  |                                     |                           |                |
| <b>Código CBO</b>  | <b>Ocupação</b>                     |                           |                |
| 2149-15  | Engenheiro de Segurança do Trabalho |                           |                |
| Conforme dados disponíveis na presente data, CERTIFICA-SE que a pessoa física está em conformidade com as obrigações cadastrais do CTF/AIDA.   |                                     |                           |                |
| A inscrição no Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental – CTF/AIDA constitui declaração, pela pessoa física, do cumprimento de exigências específicas de qualificação ou de limites de atuação que porventura sejam determinados pelo respectivo Conselho de Fiscalização Profissional.   |                                     |                           |                |
| O Certificado de Regularidade emitido pelo CTF/AIDA não desobriga a pessoa inscrita de obter licenças, autorizações, permissões, concessões, alvarás e demais documentos exigíveis por instituições federais, estaduais, distritais ou municipais para o exercício de suas atividades, especialmente os documentos de responsabilidade técnica, qualquer o tipo e conforme regulamentação do respectivo Conselho de Fiscalização Profissional, quando exigíveis. |                                     |                           |                |
| O Certificado de Regularidade no CTF/AIDA não produz qualquer efeito quanto à qualificação e à habilitação técnica da pessoa física inscrita.  |                                     |                           |                |
| <b>Chave de autenticação</b>   |                                     | SH5VYBSHSP8CMX6           |                |