



MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE  
INSTITUTO CHICO MENDES DE CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE  
UNIDADES DE CONSERVAÇÃO MARINHO-COSTEIRAS DE SANTA CATARINA  
Rod. Maurício Sirotsky Sobrinho, s/nº - km 02 - Jurerê - Florianópolis/SC - 88.053-700  
Fone: (48) 3282-1863 Fax: (48) 3282-9002 E-mail: umc.sc@icmbio.gov.br

Memo. nº 058/2010 – UMC/ICMBio/SC

Florianópolis, 19 de março de 2010.

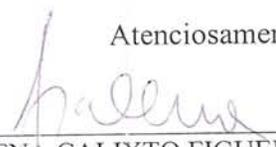
À Coordenação Regional do ICMBio em Florianópolis – CR9

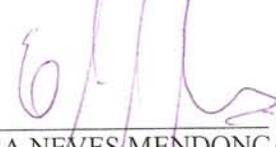
**Assunto** : Análise do EIA/RIMA do projeto de implantação do OSX Estaleiro-SC  
**Processo** : 02026.000241/2010-76.  
**Interessado** : OSX Estaleiros S.A.

Senhor Coordenador,

1. Atendendo o disposto no Art. 8º, inciso III, da Instrução Normativa ICMBio nº 05/2009, vimos manifestar posicionamento da APA Anhatomirim, ESEC Carijós e REBIO Arvoredo quanto ao Empreendimento OSX Estaleiro-SC, de que trata o Processo Administrativo nº 02026.000241/2010-76.
2. Inicialmente informamos que nossa manifestação se baseia nos resultados da análise técnica do Estudo de Impacto Ambiental apresentado pelo Empreendedor, a qual foi executada por uma equipe de analistas ambientais do ICMBio em atendimento à Ordem de Serviço nº 02/2010, emitida por esta Coordenação Regional no dia 08/02/2010, que resultou na emissão do Documento Técnico nº 020/2010-UMC/ICMBio/SC, juntado às fls. 28 a 77 do Processo Administrativo ICMBio nº 02026.000241/2010-76.
3. Sendo assim, considerando:
  - A certeza de que o empreendimento proposto acarretará impactos permanentes negativos, irreversíveis e não mitigáveis aos ecossistemas costeiros e a biota da APA Anhatomirim, ESEC Carijós e REBIO Arvoredo;
  - O risco de extinção da população de *Sotalia guianensis*, que foi o objetivo principal de criação da Área de Proteção Ambiental do Anhatomirim; e
  - O comprometimento das atividades de maricultura, pesca artesanal e turismo sustentável da região, acarretando impactos de segunda ordem às comunidades marinhas das unidades de conservação referidas.
4. Entendemos que a implantação do empreendimento proposto irá comprometer os objetivos de criação das Unidades de Conservação Federais afetadas, o que torna o mesmo **inviável ambientalmente**.
5. Diante do exposto, recomendamos que este ICMBio **não conceda a Autorização** para o Licenciamento Ambiental do Empreendimento OSX Estaleiro-SC.

Atenciosamente,

  
APOENA CALIXTO FIGUEIROA  
Chefe da ESEC Carijós

  
ELOÍSA NEVES MENDONÇA  
Chefe da APA do Anhatomirim

  
LEANDRO ZAGO DA SILVA  
Chefe da REBIO Arvoredo



MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE  
INSTITUTO CHICO MENDES DE CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE  
UNIDADES DE CONSERVAÇÃO MARINHO-COSTEIRAS DE SANTA CATARINA  
Rod. Maurício Sirotsky Sobrinho, s/nº - km 02 - Jurerê - Florianópolis/SC - 88.053-700  
Fone: (48) 3282-1863 Fax: (48) 3282-9002 E-mail: umc.sc@icmbio.gov.br

Folha nº: 28  
Processo:  
02026.001156/2009-91  
02026.000241/2010-76  
rubrica

Documento Técnico nº 020/2010-UMC/ICMBio/SC

Florianópolis, 19 de março de 2010.

## PARECER TÉCNICO

**Interessado: OSX Estaleiros S.A.**

**Assunto: Análise do EIA/RIMA do projeto de implantação do OSX Estaleiro-SC**

**Processo Administrativo nº: 02026.001156/2009-91 e 02026.000241/2010-76.**

### INTRODUÇÃO

- 1 O presente Parecer Técnico tem por objetivo apresentar os resultados da avaliação ambiental do projeto de implantação do OSX Estaleiro-SC a partir da análise do Estudo de Impacto Ambiental (EIA) no âmbito dos prováveis cenários gerados pelos impactos à biota da Estação Ecológica de Carijós (ESEC Carijós), Área de Proteção Ambiental do Anhatomirim (APA do Anhatomirim) e Reserva Biológica Marinha do Arvoredo (REBIO Arvoredo), assim como à Fauna Silvestre Brasileira Ameaçada de Extinção relacionada nas Instruções Normativas MMA nº 003 de 27/05/2003 e nº 5 de 21/05/2004. Integram à análise fatores de natureza ambiental e social relativos à pesca, extrativismo e maricultura no âmbito da APA do Anhatomirim e da Reserva Extrativista Marinha do Pirajubaé (Resex Pirajubaé) em função dos objetivos estabelecidos nos decretos de criação destas unidades de conservação.
- 2 O empreendimento proposto consiste na implantação e operação de um estaleiro naval para construção e conversão de navios, construção de plataformas e jaquetas de plataformas fixas e de abertura e manutenção de um canal de navegação através de obras de dragagem marítima na baía de São Miguel, município de Biguaçu.
- 3 O parque industrial, a bacia de evolução, o canal de acesso e o terreno selecionado para depósito de sedimentos dragados localizam-se adjacentes aos limites da APA do Anhatomirim, cerca de 7,5 km da ESEC Carijós e, em parte, no interior da Zona de Amortecimento da REBIO Arvoredo.
- 4 O projeto da OSX Estaleiro-SC é um empreendimento da OSX Estaleiros S.A., uma empresa do Grupo EBX sediada no Rio de Janeiro. Segundo o EIA, o projeto apresentado foi iniciado em 2008 para atendimento das necessidades de suprimento da demanda da indústria petrolífera quanto à produção de equipamentos para exploração e produção de petróleo e gás, incrementando os índices de nacionalização do produto final.
- 5 Para condução do procedimento de licenciamento ambiental do projeto proposto, a OSX Estaleiro-SC concluiu os estudos ambientais em dezembro de 2009

- ficando, a elaboração do EIA/RIMA, a cargo da empresa consultora contratada pelo Empreendedor, Caruso JR-Estudos Ambientais & Engenharia LTDA.
- 6 Os objetos de análise do presente Parecer consistem na versão impressa em cinco volumes do Estudo de Impacto Ambiental (EIA) e uma outra, em meio digital, contendo arquivos eletrônicos que compõem o conteúdo do EIA e do RIMA do projeto de implantação do OSX Estaleiro-SC, esta última encaminhada pela Consultora em 09 de fevereiro de 2010 através do ofício nº 19/2010.
- 7 O Estudo de Impacto Ambiental do OSX Estaleiro-SC encontra-se estruturado em 15 capítulos com a seguinte titulação:
1. Introdução
  2. Alternativas Tecnológicas e Locacionais
  3. Caracterização do Empreendimento
  4. Diagnóstico Ambiental: Meio Físico
  5. Diagnóstico Ambiental: Meio Biótico
  6. Diagnóstico Ambiental: Meio Socioeconômico
  7. Regulamentação Aplicável
  8. Avaliação de Impactos Ambientais e Proposição de Medidas de Adequação Ambiental do Empreendimento
  9. Planos e Programas Ambientais e Propostas de Alocação de Recursos de Compensação Ambiental
  10. Autorização do ICMBio para Licenciamento Ambiental do Empreendimento
  11. Prognósticos e Conclusões
  12. Equipe Técnica
  13. Glossário
  14. Referências Bibliográficas
  15. Anexos
- 8 A alternativa locacional selecionada no EIA (Alternativa 4) constitui uma entre quatro opções apresentadas para implantação em Santa Catarina pelo grupo EBX após uma pesquisa feita em escala nacional. Entre as opções levantadas no Estado, foram descartadas as alternativas de locação na Baía da Babitonga, situada nos municípios de São Francisco e Itapoá, no rio Itajaí Açu, compreendendo os municípios de Itajaí e Navegantes e, uma última em Imbituba, alocada na região do porto atual. Segundo o EIA, a preferência pela implantação em Santa Catarina teria sido motivada pelas características socioeconômicas e ambientais propícias e, também, pelo apoio do Poder Executivo Estadual (Cap 02, pg 2/66-EIA).
- 9 Segundo o EIA, apesar do altíssimo custo para realização da dragagem, a Alternativa Locacional 4 foi selecionada em função das dimensões do terreno, acesso marítimo, segurança para navegação, mão-de-obra disponível, tipo de vegetação, restrições legais, aspectos bióticos e físicos da área, sendo a proximidade com a capital do estado de Santa Catarina e com os municípios de Itajaí e Navegantes, que abrigam um complexo portuário e um pólo naval, considerada uma das maiores vantagens identificadas no EIA (Cap 02, pg 16/66-EIA). Sobre as características bióticas, cita apenas o elevado grau de antropização e fragmentação dos diferentes habitats terrestres existentes no local, não havendo referências quanto aos ecossistemas marinhos presentes.
- 10 Com base a comparação entre os impactos positivos e negativos, conclui que a alternativa da não implantação do empreendimento não é a melhor solução, tendo-

- se em vista que a vinda do estaleiro trará desenvolvimento social e econômico com respeito ao meio ambiente (Cap 02, pg 26/66-EIA).
- 11 O EIA informa que o diagnóstico ambiental dos meios físico e biótico foi elaborado a partir de dados e informações confiáveis, provenientes de instituições de caráter público e privado, literatura científica e de levantamentos de campo realizados por profissionais de comprovada experiência em suas respectivas áreas de atuação (Cap 04, pg 2/621-EIA e Cap 05, pg 2/388-EIA). As incursões de campo para coleta de dados primários ocorreram entre os meses de maio e novembro de 2009 sendo, no diagnóstico do meio biótico, ocorridas em maio e agosto para caracterização do uso e ocupação do solo, entre maio e novembro para a fauna terrestre, entre maio e outubro para insetos, em setembro e outubro para o fitoplâncton marinho, zooplâncton e ictioplâncton e em julho e outubro para a macrofauna bentônica, fauna acompanhante e cetáceos.
- 12 Para a consolidação do diagnóstico socioeconômico, procedeu-se a coleta de dados primários e secundários em ambas as escalas espaciais de abordagem definidas: Área de Influência Direta e Área de Influência Indireta (Cap 06, pg 7/272-EIA).
- 13 Fazendo referência às Unidades de Conservação existentes localizadas na área de influência indireta definida no EIA, os estudos de regulamentação aplicável descritos concluem por não haver qualquer impedimento na legislação competente que possa obstar a implantação do estaleiro (Cap 07, pg 130/130-EIA). Interpreta que o Plano de Manejo da REBIO Arvoredo não prevê nenhuma norma ou restrição específica para a área em que se pretende instalar o estaleiro ou para a atividade em si (Cap 07, pg 124/130-EIA). Da mesma forma, acrescenta que o Plano de Manejo da ESEC Carijós não prevê nenhuma restrição específica que possa impossibilitar a implantação do empreendimento no local pretendido (Cap 07, pg 127/130-EIA). No caso da APA do Anhatomirim, também não vislumbra quaisquer impedimentos na legislação que possam obstar a implantação do Estaleiro no local pretendido (Cap 07, pg 129/130-EIA).
- 14 O prognóstico ambiental conduzido no EIA identifica 24 ações impactantes relacionadas às fases de implantação e operação do OSX Estaleiro-SC, sendo 17 ocorrendo na primeira e 13 na última. Associados a essas, são identificados 38 impactos ambientais, sendo 35 ocorrendo na fase de implantação e 35 na de operação.
- 15 Dentre os impactos identificados no EIA, verifica-se que 16 mostram relação direta e indireta mais evidente com a conservação da biota das unidades de conservação e espécies ameaçadas de extinção, além de interferências sobre a pesca, extrativismo e maricultura locais: alteração da qualidade da água marinha, alteração da circulação hidrodinâmica, aumento do risco de erosão praial, perda de habitat, afugentamento, perturbação e mortalidade da fauna aquática, perturbação de cetáceos, risco de introdução de espécies exóticas no ambiente, risco de contaminação da biota aquática pelo efeito residual das tintas anti-incrustantes, risco de contaminação da biota aquática em casos de vazamentos ou

derramamentos de óleo, risco de alteração no padrão de circulação de ovos e larvas entre as unidades de conservação, interferência na atividade pesqueira e restrição do espaço de pesca, interferência nas áreas de maricultura e realocação dos cultivos, aumento da pressão sobre unidade de conservação, incremento populacional, risco de intensificação de ocupações irregulares e criação de um pólo naval.

- 16 Para mitigação e compensação dos impactos identificados, o EIA propõe e execução de uma série de planos e programas ambientais para as fases de implantação e operação do empreendimento. Na fase de implantação é proposto o plano ambiental de construção (PAC), constituído de nove programas de controle ambiental, seis programas de monitoramento, sete programas sociais e o programa de recuperação de áreas degradadas. Na fase de operação, o plano de gestão ambiental (PGA) apresentado abrange 9 programas de controle ambiental, entre estes um programa de implementação do sistema de gestão ambiental para a fase de operação e seis programas de monitoramento ambiental. Além destes, foram propostos também quatro programas com foco social, os quais devem ser desenvolvidos desde a fase de implantação do empreendimento (Cap 09, pg 2 e 3/99-EIA).
- 17 Em seu Capítulo 11, diante da exposição de uma série de considerações, a Caruso JR-Estudios Ambientais conclui que o OSX Estaleiro-SC é um empreendimento viável se forem adotadas as medidas de controle ambiental previstas no Estudo de Impacto Ambiental apresentado.

## HISTÓRICO

- 18 Em 10 de junho de 2009, a empresa de consultoria ambiental Caruso JR-Estudios Ambientais & Engenharia LTDA encaminha à Coordenação regional Sul do ICMBio (CR9/ICMBio) o ofício nº 62/2009, anexando "Proposta de Documento de Referência" para definição do conteúdo mínimo a ser estabelecido no desenvolvimento dos estudos ambientais visando implantação de um estaleiro naval de interesse da empresa BN5 Participações LTDA.
- 19 Através do Ofício nº 015/2009-CR9/ICMBio de 15 de junho de 2009, a CR9/ICMBio informa à FATMA que recebeu por parte da Empresa Consultora cópia de "Proposta de Documento de Referência" para elaboração do EIA/RIMA do Estaleiro Naval de interesse da empresa BN5 Participações LTDA. Informa, ainda, que o referido documento encontra-se em análise para encaminhamento posterior e que futuras demandas deverão ser encaminhadas unicamente pelo órgão ambiental licenciador conforme estabelecido na Instrução Normativa ICMBio nº 01/2009.
- 20 Em 15 de junho de 2009, a CR9/ICMBio designa equipe de análise da "Proposta de Documento de Referência" apresentada. Após as devidas análises e considerações, a equipe emitiu o Parecer Técnico nº 104/2009-UMC/ICMBio/SC em 25 de junho de 2009, relacionando uma série de considerações e sugestões apontadas nos itens 8 a 35 do referido documento.

- 21 Através do Ofício nº 019/2009-CR9/ICMBio de 26 de junho de 2009, a CR9/ICMBio encaminha à FATMA o Parecer Técnico nº 104/2009-UMC/ICMBio/SC. Em 28 de agosto de 2009, a FATMA acusa recebimento, informa que efetuou encaminhamento ao Empreendedor e que não exige o estabelecido no item 16 do Parecer Técnico nº 104/2009-UMC/ICMBio/SC por seu entendimento.
- 22 Em 25 de janeiro de 2010 a FATMA encaminha uma versão impressa do Estudo de Impacto Ambiental do empreendimento OSX Estaleiro-SC para análise e manifestação.
- 23 O Ministério Público Federal, através do ofício PR/SC-GABPR7-EBSM-000050/2010, encaminha ao ICMBio solicitação de participação em reunião para apresentação do projeto pelos empreendedores, realizada em 05/02/2010. Atendendo ao pedido, estiveram na reunião analistas ambientais e os chefes administrativos da APA do Anhatomirim, ESEC Carijós e REBIO Arvoredo, além do responsável pelo Centro de Pesquisa e Conservação de Mamíferos Aquáticos em Santa Catarina. Na ocasião, um representante do grupo empreendedor EBX fez uma apresentação geral dos projetos integrantes das empresas componentes em escala nacional e na América do Sul, mas, sem focar informação específica mais detalhada do projeto OSX Estaleiro-SC.
- 24 A CR9/ICMBio, através da Ordem de Serviço nº 02/2010 assinada em 08 de fevereiro de 2010, institui a equipe de análise composta de 5 analistas ambientais com formação em biologia, eng. química, geografia e sociologia.
- 25 Em 09 de fevereiro de 2010, a empresa consultora Caruso JR-Estudos Ambientais & Engenharia Ltda encaminha duas cópias digitais do Estudo de Impacto Ambiental do OSX Estaleiro-SC.
- 26 A equipe técnica inicia os trabalhos de análise e descrição do parecer em 10 de fevereiro de 2010.

## CARACTERÍSTICAS DO PROJETO

- 27 O projeto encontra-se proposto no EIA para implantação da unidade industrial no município de Biguaçu-SC, em terreno de 155,33 hectares situado nas coordenadas E 734600, N 6963970 e E 736795, N 6966050 9 (UTM-datum SAD 69 Zona 22 J), onde se localiza a praia de Tijuquinhas, e o canal de navegação iniciando na baía de São Miguel em direção norte, cruzando a entrada da Baía Norte da ilha de Santa Catarina, onde há o estreitamento de mar entre os municípios de Governador Celso Ramos e Florianópolis.
- 28 Conforme descrito no EIA, o projeto proposto objetiva a construção de navios plataforma tipo FPSO, plataformas submersíveis, plataformas tipo TLWP, sondas moduladas, conveses, navios sonda e jaquetas de plataformas fixas, além de conversão de cascos de navios em FPSO com dimensões máximas de 250 m (LOA) x 45 m (Boca). O navio de maiores dimensões a frequentar o estaleiro um petroleiro da classe VLCC (*Very Large Crude Carrier*), com 320.000 TPB.

- 29 O estaleiro foi projetado para capacidade de conversão de onze FPSO (*Floating, Production, Storage and Offloading*)-casco, VLCC até 300.000 TPB (toneladas porte bruto) em oito anos e meio, e de quatro plataformas tipo TLWP (*Tension Leg Wellhead Platform*) no prazo de três anos e meio, simultaneamente com a conversão dos FPSO (Cap 03, pg 92/208-EIA).
- 30 A unidade industrial da OSX Estaleiro-SC encontra-se projetada sobre área de planície sedimentar de ambientes deposicionais, continental e costeiro, onde ocorrem deposições coluvio-aluvionares e fluviais associados a depósitos marinho/eólicos de planície de marés e manguezais, com a maior parte do terreno (94%) situada em cota altimétrica ente 0,0 m e 1,5 m (Cap 03, pg 3/208-EIA). Estudos de geotecnia realizados apontam que o pavimento do estaleiro deverá ter uma cota de 2,67 m acima do nível médio do mar a fim de evitar inundações.
- 31 Levantamento batimétrico conduzido mostrou que a área em frente ao empreendimento até a extremidade do costão rochoso a batimetria é bastante plana e as profundidades variam entre 1,1 e 2,8 m. Maiores profundidades (entre 9,5 e 10,6 m) são encontradas no estreito entre o Pontal da Daniela e a Ilha do Anhatomirim, aonde um estreitamento do corpo aquoso causa um afunilamento nas correntes marinhas levando à erosão do fundo. Após este estreitamento as profundidades voltam a ficar mais rasas (entre 7.4 e 8.7 m) voltando a aprofundar gradualmente em direção à fronteira oceânica do levantamento realizado.
- 32 A bacia de evolução e o berço de atracação somam área de 588. 600 m<sup>2</sup> e estão localizados a 90 m dos limites da APA do Anhatomirim. Neste setor do projeto, está prevista a dragagem de 4.713.501 m<sup>3</sup> de sedimento. No entanto, acrescenta que esses valores serão refinados à medida que se conduzam os projetos técnicos e se conheçam em mais detalhes a geomorfologia da área (Cap 03, pg 20/208-EIA).
- 33 O EIA apresenta a descrição de alternativas para traçado do canal de acesso e disposição do material a ser dragado (itens 2.2.2 e 2.2.3 do Cap 02-EIA). Para o primeiro, considera duas opções sendo, uma contendo segmento com forte deflexão (duas bacias de evolução) e outra, com traçado curvilíneo (uma bacia de evolução). Esta última, selecionada pelo projeto conceitual apresentado, considera o canal de acesso ao estaleiro com 13,2 km de comprimento, ou aproximadamente 14,5 km (Cap 03, pg 45/208-EIA), largura variando entre 162 e 172,4 m, ou 232 m (Cap 01, pg 7/28-EIA), talude 1:4 m e profundidade de 9 metros. A distância mínima do eixo do canal até o limite da APA foi estabelecida em 167 m, o que corresponde à metade da largura do canal, calculada no item 3.1.6.3 do EIA, mais o talude (máximo de 36 m), e uma margem adicional de segurança de 50 m (Cap 03, pg 25/208-EIA).
- 34 As alternativas apresentadas para destinação do material a ser dragado foram o descarte em terra e em corpos hídricos, sendo a primeira selecionada em função da proximidade do projeto proposto com a APA do Anhatomirim e ESEC Carijós e a Zona de Amortecimento da REBIO Arvoredo. A alternativa selecionada prevê a deposição de 8.750.000 m<sup>3</sup> de material predominantemente silteoso dragado para

- aprofundamento do canal e bacia de evolução em depressões do atual terreno da OSX Estaleiro-SC, e sobre terras adjacentes ao empreendimento e onde se encontram viveiros para criação de camarão (Figura 2.28-Cap 02, pg 33/66-EIA), assim como em novas bacias de deposição a serem construídas no terreno do empreendimento (Figura 3.2-Cap 03, pg 3/208-EIA) com altura de talude de 6 m.
- 35 Cálculos apresentados no EIA informam que a área do estaleiro (parque industrial e terreno vizinho) será capaz de absorver 9.180.000 m<sup>3</sup> de material dragado, volume superior aos 8.750.000 m<sup>3</sup> previstos para a dragagem da bacia de evolução, cais de atracação e canal de acesso.
- 36 O projeto prevê aproximadamente 260 dias de duração dos trabalhos de dragagem sendo, 21 semanas através de operação com uso de draga de sucção e recalque e outras 16 com draga autotransportadora de sucção e arrasto. A primeira atuará em setores mais rasos e perto da costa com profundidades de até 7 metros, dispondo o material em terra através de um duto submerso de cerca de 4,5 km em direção ao litoral. No final desse duto submerso, uma tubulação flutuante será conectada à draga. Em terra, tubulações terrestres serão conectadas para transportar o material para área de deposição.
- 37 Após a dragagem das áreas mais rasas, inicia a atuação da draga autotransportadora e as obras do Estaleiro propriamente ditas. O material dragado do canal de navegação segue nas cisternas da draga para bacia de evolução, onde será bombeado para terra por intermédio de um duto flutuante. O EIA considera que não haverá *overflow*.
- 38 O material dragado é disposto no aterro hidráulico, onde passa por processos mecânicos de assentamento. Ao final, a água sobrenadante que atingir as concentrações de sólidos em suspensão preestabelecidas nos programas de monitoramento ambiental poderá ser devolvida à Baía de São Miguel, por meio da abertura controlada das válvulas da tubulação de descarte das bacias.
- 39 O projeto proposto prevê o desmate de 1,67 hectares de vegetação nas margens de curso de água e de manguezal mensurados para implantação do parque industrial do Estaleiro. Segundo o EIA, do total representado pelo ecossistema de manguezal (2,39 ha), cerca de 64 % sofrerá intervenção em função da instalação do projeto do estaleiro naval. Já as APPs relativas aos cursos d'água presentes no imóvel ocupam 5,45 ha e destes, apenas 2,57 % ou 0,14 ha serão ocupados quando da implantação do empreendimento (Tabela 5.28). (Cap 05, pg 89/388-EIA).

## ANÁLISE AMBIENTAL

- 40 As análises efetuadas e que no presente se encontram descritas foram conduzidas com base na leitura do Estudo de Impacto Ambiental do OSX Estaleiro-SC, consulta de bibliografias disponíveis e de dados resultantes de observações efetuadas *in loco* pelos analistas ambientais do ICMBio nas áreas das unidades de conservação federais e seus entornos localizados próximos ao empreendimento proposto.

41 O texto analítico que compõe o presente foi construído com base na leitura dos estudos apresentados e consultados, abrindo-se discussão entre os componentes da equipe técnica. Com isto, foi possível conduzir a análise integrando as diversas áreas temáticas no contexto da descrição dos fatores ambientais relacionados ao campo da análise, propiciando a caracterização e o aprofundamento adequados.

42 Os itens que integram o conteúdo descritivo da análise efetuada acham-se a seguir subtitulados conforme resultado das discussões conduzidas pela equipe, quando foram identificados fatores de natureza técnica pertinentes aos objetivos do presente.

### ***INCERTEZAS DO PROJETO***

---

43 A leitura do EIA mostrou existência de incertezas de projeto que, se somadas e associadas aos outros fatores de análise, estabelecem condição precária para garantia efetiva da viabilidade ambiental diante de um quadro onde o prognóstico ambiental conduzido enfatiza que os impactos negativos identificados às unidades de conservação próximas são mitigáveis e compensáveis, propondo medidas e programas para tal.

44 A descrição das características do projeto encontra-se presente nos diversos capítulos do estudo, mais detalhadamente descrito no Capítulo 03, referenciando as técnicas e os níveis de intervenção ambiental pretendidos e viabilizados conforme conclusão do EIA. No entanto, questões relacionadas ao uso de dados oriundos de projetos conceituais comprometem as análises conduzidas e, por conseqüência, a avaliação de impactos, conteúdo e abrangência de programas e medidas.

45 A inserção do projeto sobre o ambiente diagnosticado pelo EIA revela que a proposta de alternativa selecionada encontra-se muito próxima da área de três unidades de conservação federais implantadas, com prognóstico ambiental conduzido a partir de dados de projeto conceitual que admite necessidade de confirmações futuras, quando somente poderão ser realmente estabelecidas as dimensões horizontais apresentadas para o canal de acesso, incluindo volume total do material a ser dragado, traçado do eixo do canal e declividade do talude, entre outros fatores relevantes.

46 Na apresentação de cálculos de volumes a serem dragados, a PCN Projetos e Consultoria para Infraestrutura Ltda., empresa contratada pelos estudos, destaca que os dados apresentados são decorrentes de um projeto conceitual de canal, com valores finais devendo ser aprimorados com o projeto básico de canal, projeto básico de dragagem, e a condução de simulações de manobra, para que se confirmem as dimensões do canal, inclusive quanto à folga abaixo da quilha (FAQ) (Cap 03, pg. 23/288-EIA).

47 Na descrição do traçado do eixo do canal, o EIA enfatiza necessidade de confirmações futuras quando descreve que:

“Deverão também ser conduzidas modelagens hidrodinâmicas e simulações, para confirmar os dados de projeto e a exequibilidade das manobras. Ademais, os projetos técnicos do canal e da dragagem devem ser conduzidos de forma simultânea, coordenada e coerente com o Estudo de Impacto Ambiental” (Cap 03, pg. 26/288-EIA).

48 Na apresentação das dimensões do canal, acrescenta outras condições de definição futura:

“a declividade do talude apresentada deve se reavaliada posteriormente, quando as informações da natureza do fundo forem apropriadamente conhecidas por meio de investigações geotécnicas” (Cap 03, pg 25/208-EIA) (...) para o dimensionamento horizontal do canal de navegação, foi considerado que o maior navio a transitar pelo mesmo é do tipo Aframax a ser convertido em FPSO, com dimensões máximas de 250 m (LOA) x 45 m (Boca). Não foram feitos cálculos para a folga abaixo da quilha (FAQ), que será objeto do projeto básico do canal, a ser conduzido em fase posterior. Assim, o canal deverá ser estabelecido, em princípio, com as seguintes dimensões horizontais, seguindo a referência da NBR 13246: 1995.” (Cap 03, pg. 27/2088 do EIA).

49 No contexto das incertezas de projeto, as análises ambientais resultam em avaliações sujeitas a inconsistências. Essas são inadequadas diante de uma proposta de intervenção ambiental com impactos potenciais à biota das unidades de conservação, aos seus ecossistemas e ao ambiente costeiro regional, incluindo-se reflexos às comunidades humanas e suas atividades, como a pesca, a maricultura e o extrativismo.

### ÁREAS DE INFLUÊNCIA DO EMPREENDIMENTO

50 Na definição das áreas de influência relativa aos estudos dos meios físico e biótico, o EIA considerou a presença de três unidades distintas: Diretamente Afetada, de Influência Direta e de Influência Indireta, a segunda composta de duas porções, sendo uma terrestre e outra marítima, conforme a seguir:

“A **Área Diretamente Afetada** (ADA) é constituída pelas áreas que sofrerão alterações por intervenção direta das atividades de implantação (obras de construção civil e dragagem) e de operação do OSX Estaleiro-SC. Portanto, a ADA é composta pelo terreno do estaleiro, canal de acesso e bacia de evolução (figuras 4.1, 4.2, 5.1 e 5.2) (Cap 04, pg 4 e 5/621-EIA, Cap 05, pg 4/388-EIA).

A **Área de Influência Direta** (AID) é denominada como aquela onde poderão ser detectados os impactos diretos do empreendimento. O estudo definiu ainda, como AID, uma área terrestre e outra aquática. A definição do limite aquático foi baseada na Resolução CONAMA nº 398/2008, que dispõe sobre o plano de emergência individual em situações com derrame de óleo, e nos resultados da modelagem numérica. Segundo a resolução supracitada, o tempo para disponibilidade de recursos no local da ocorrência da descarga (Tdp) é de 2 h, ou seja, as ações emergenciais para mitigar a dispersão do óleo deverão ocorrer no máximo em 2 h. Desta forma, a AID foi delimitada pela probabilidade de alcance máximo da pluma de óleo em duas horas sem ação mitigadora.

Já a porção terrestre da AID foi definida como a microbacia do Rio do Camarão e do Cachoeira, com base no artigo 5º da Resolução CONAMA nº 001/86, o qual estabelece diretrizes que devem ser obedecidas por estudo de impacto ambiental, dentre as quais a de “*definir os limites da área geográfica a ser direta ou indiretamente afetada pelos impactos, denominada área de influência do projeto, considerando, em todos os casos, a bacia hidrográfica na qual se localiza*” (Figura 5.3); além das três microbacias adjacentes, Microbacias dos Rios Guaporanga, Areias e Costeira da Armação. Estas foram consideradas devido a proximidade com o empreendimento (Figura 4.3 e 5.3) (Cap 04, pg 7/621-EIA, Cap 05, pg 6/388-EIA).”

A **Área de Influência Indireta (AII)** é tida como a extensão máxima em que os impactos serão perceptíveis. É importante frisar que, devido às dimensões do canal de acesso ao estaleiro, optou-se por utilizar uma área de maior abrangência aproveitando-se do limite da Área de Normatização de Pesca e Turismo estabelecida pelo Plano de Manejo da Reserva Biológica Marinha do Arvoredo (Figura 5.4)” (Cap 04, pg 6/621-EIA, Cap 05, pg 7/388-EIA).

- 51 No contexto das definições adotadas para o estudo, apesar de o EIA destacar que *“toda a porção marinha e/ou estuarina da APA do Anhatomirim (criada pelo Decreto Federal nº. 528/92) e da ESEC Carijós (criada pelo Decreto Federal nº. 94.656/87) estão inseridas na AII do presente estudo”*, verifica-se que parte da AID estabelecida no próprio EIA e mostrada nos mapas das Figuras 4.3 e 5.3 (Cap 04, pg 7/621-EIA e Cap 05, pg 7/388-EIA) está inserida no interior dos limites da APA do Anhatomirim e na Zona de Amortecimento da REBIO Arvoredo.
- 52 Segundo critérios adotados no EIA para definição das áreas de influência e identificação de impactos ambientais, as informações presentes nos estudos mostram que a APA do Anhatomirim está sujeita aos riscos de contaminação da água marinha por derrame de óleo oriundo de acidentes com embarcações atingindo, inclusive costões e áreas de praia. No entanto, alguns fatores relacionados à questão apontam para o incremento deste impacto e de outros, em função de a metodologia adotada no EIA que acaba por minimizar ou anular os potenciais danos e esta e outras unidades de conservação próximas.
- 53 Utilizando o fator de risco de derrame de óleo como elemento para delimitação da AID no ambiente marinho, conforme descrito no item do prognóstico *“Alteração da Qualidade da Água Marinha”* (Cap 08, pg 21/170-EIA), as dimensões de abrangência dos setores de mar afetados são definidas com base em simulações e considerações prévias. Entre estas, o EIA considera que na fase de operação do estaleiro o maior risco de acidente com derrame de óleo é relacionado com as barcas de transporte de insumos que utilizam *bunker* como combustível, com volume máximo de tanque de 150 m<sup>3</sup>. Assim, o limite máximo da probabilidade de alcance da pluma de óleo, apresentado na Figura 8.39 e Figura 8.40, foi delimitado pela probabilidade de alcance em duas horas, em caso de ausência de ação mitigadora (Cap 08, pg 21/170-EIA).
- 54 Seguindo os mesmos critérios técnicos que foram utilizados para delimitar as dimensões do canal de acesso e bacia de evolução, mostra-se pertinente assumir os volumes de óleo do maior navio do projeto, vindos para fins de conversão (Aframax), como base para condução das simulações. Apesar de as barcas de transporte de insumos poderem representar maiores riscos de derrame de óleo, conforme considerado no EIA, não podem ser desconsiderados riscos de grau menor em função de não serem nulos e dos possíveis impactos gerados à região abrangida pelas ADA, AID e AII, onde há a presença de unidades de conservação com ecossistemas de manguezais, praias e costões, assim como são desenvolvidas atividades de pesca artesanal, turismo, maricultura, extrativismo, entre outras características presentes e ações desenvolvidas na região.
- 55 Assim, o limite máximo da probabilidade de alcance da pluma de óleo que resultou na localização e dimensionamento da AID marinha está subestimado,

excluindo áreas de potenciais impactos negativos à biota das três unidades de conservação e ecossistemas entre estas.

### **DRAGAGEM, DEPOSIÇÃO DE SEDIMENTOS E GERAÇÃO DE PLUMAS**

- 56 As incertezas presentes verificadas no projeto apresentado mostram-se, também, nas ações relativas à dragagem e deposição de sedimentos, tanto na fase de implantação quanto na de operação.
- 57 Ao mesmo tempo que descreve não utilizar *overflow* durante as dragagens, enfatizando a importância disto como medida mitigadora de impactos negativos, o EIA admite seu possível uso. Da mesma forma que descreve disposição de material dragado em bota-fora terrestre como alternativa necessária, compondo medida mitigadora de impactos negativos identificados, abre possibilidade de deposição oceânica para destinação do material dragado na fase de operação.
- 58 A restrição ao *overflow* aparece mencionada nos capítulos 03 e 08 do EIA, onde está descrito que devido ao predomínio de silte e argila no material a ser dragado, o *overflow* torna-se anti-econômico e portanto não será realizado (Cap 03, pg 60/208-EIA). Identifica o não uso do *overflow* como medida para redução da magnitude dos impactos: alteração da qualidade da água marinha (Cap 08, pg 21/70-EIA), afugentamento, perturbação e mortalidade da fauna aquática (Cap 08, pg 56/170-EIA), perturbação de cetáceos e interferência nas áreas de maricultura e realocação dos cultivos (Cap 08, pg 123/170-EIA).
- 59 Em oposição, admite que caso não seja possível restringir o *overflow*, poderá ser utilizada a tecnologia de recirculação, no caso das dragas *Hopper (Hopper Dredge Recirculation System)*, que permite que o *overflow*, ao invés de ser lançado diretamente na água, seja bombeado através do próprio "braço" de dragagem da *Hopper* para o fundo onde está sendo efetuada a dragagem, auxiliando no processo de sucção. Desta forma, é possível manter um sistema fechado tal que somente uma mínima pluma de turbidez seja produzida, evitando que sedimentos contaminados sejam lançados na coluna d'água (Cap 09, pg 20/99-EIA). No contexto, o EIA considera, para fins de condução do prognóstico ambiental, a condição única estabelecida sem o uso do *overflow*, não avaliando outras ações decorrentes de possíveis problemas ocorridos pelas técnicas e equipamentos previstos para uso, objeto de seleção entre o conjunto de alternativas técnicas apresentadas.
- 60 Na fase de implantação do empreendimento, alternativa selecionada nos estudos para deposição do material a ser dragado considera destinação em bota-fora terrestre, focando informação sobre local onde está projetada a instalação do parque industrial (Fig 2.30, Cap 02, pg 34/66-EIA), mas também apresenta como destino outro terreno conforme consta na Figura 2.28-Cap 02, pg 33/66 do EIA intitulada: Terrenos adjacentes adquiridos para deposição do material dragado.
- 61 Todos os mapas presentes no EIA que se referenciam à área do empreendimento (Fig 1-Cap 01, pg 2/28-EIA; Fig 1.7-Cap 01, pg 5/28-EIA; Fig 1.10, pg 7/28-EIA; Fig 1.11, pg 8/28-EIA; Fig 1.15, pg 17/28-EIA; Fig 2.14-Cap 02, pg 16/66-EIA),

excluem a área abrangida pela Figura 2.28, não sendo objeto de diagnóstico e avaliação de impactos, conforme verifica-se disposto na Planta de Cobertura Vegetal e Uso do Solo na ADA (Cap 05, pg 41/388-EIA).

- 62 Apesar da área mostrada na Figura 2.28 se encontrar inserida no interior da Área de Influência Direta (AID), conforme mapa apresentado na Figura 5.3 do Capítulo 05, página 7/388, definida como “aquela onde poderão ser detectados os impactos diretos do empreendimento” (Cap 05, pg 6/388), mostra identidade como Área Diretamente Afetada (ADA) e em função da definição desta última no EIA que inclui as áreas que sofrerão alterações por intervenção direta das atividades de implantação (obras de construção civil e dragagem) e de operação do OSX Estaleiro - SC. O preparo dos terrenos, com formação de diques e bacias, a deposição de material de dragagem e os trabalhos posteriores, como o apresentado no item 3.1.7.6 do EIA que trata das áreas de despejo, acarretam na total alteração da área, incluindo a destruição da cobertura vegetal no local.
- 63 É importante salientar que a área mostrada na Figura 2.28, delimitada por um polígono traçado com linhas de cor amarela, inclui área de ocorrência de um manguezal limítrofe aos limites da APA do Anhatomirim, havendo no local maior expressividade deste tipo de ecossistema em relação ao que ocorre na margem esquerda do rio Camarão, onde consta reconhecida pelo EIA a ADA do empreendimento.
- 64 Desta forma, os estudos de diagnóstico e avaliação apresentados e que incluem dimensões de perda de área encontram-se subestimados, a exemplo das áreas de manguezal e Áreas de Preservação Permanente objeto dos estudos de inventariamento florestal e mensuração de perda de cobertura florestal (Cap 05, pg 59,61 e 89/388-EIA)
- 65 A capacidade operacional do OSX Estaleiro-SC depende totalmente do calado de seus berços de atracação e do canal de acesso. O assoreamento destas áreas, seja por causas naturais ou antrópicas, representa riscos às operações do estaleiro e demanda a realização de dragagens periódicas, chamadas de dragagens de manutenção (Cap 09, pg 70/99-EIA).
- 66 Estabelecido o reconhecimento da necessidade evidente quanto à realização de dragagens durante a fase de operação do empreendimento, o EIA apresenta a proposição de dois programas diretamente relacionados ao tema, mas sem referir estimativas mínimas de volume gerado e, conforme descrito no “Programa de Monitoramento das Dragagens de Manutenção”, admitindo disposição do material dragado para a manutenção do canal e bacia de evolução em bota-fora oceânico (Cap 09, pg 89/99-EIA). Em adição, na descrição do impacto “Afugentamento, perturbação e mortalidade da fauna aquática”, também é mencionado que a disposição final será em terra, não havendo bota-fora marítimo (Cap 08, pg 56/170-EIA). No entanto, o EIA descreve que o processo de dragagem de manutenção não se difere do processo de dragagem de aprofundamento, apresentando normalmente os mesmos aspectos e impactos ambientais (Cap 09, pg 20/99-EIA).

- 67 A disposição do sedimento dragado na fase de operação consta definido no “Programa de Controle das Dragagens de Manutenção”. Como diretriz estabelece que, sempre que houver necessidade de realizar dragagem, devem ser seguidas todas as diretrizes indicadas no programa de controle da dragagem de aprofundamento apresentado no Plano Ambiental de Construção.
- 68 A disposição em corpos hídricos do sedimento dragado foi uma das duas alternativas de destinação do material dragado apresentadas no EIA, não sendo selecionada em função de alguns fatores incluindo:
- “Outra desvantagem da deposição do material em corpos hídricos é a proximidade com a REBIOMar Arvoredo. Para dispor o material em um bota-fora além do limite da Zona de Amortecimento desta Unidade de Conservação seria necessário navegar aproximadamente 88 km para leste, considerando o ponto mais distante (bacia de evolução), e cerca de 74 km do ponto mais próximo (limite do canal de acesso)(Cap 02, pg. 36 e 37/66 do EIA).*
- 69 A disposição final do material a ser dragado na fase de operação mostra uma situação indefinida, apesar de se constituir em atividade de caráter permanente e com potencial de ocasionar impactos negativos à região.
- 70 Outro fator identificado no projeto e que gera incertezas refere-se à pluma de sedimentos criada durante as operações de dragagem. Sobre esta temática os estudos apresentados citam que:
- “O acréscimo da concentração de material em suspensão provocará um aumento de turbidez, sendo que a duração do impacto depende diretamente da duração da dragagem. No entanto, deve-se ressaltar que a Baía Norte já apresenta uma concentração representativa de sólidos em suspensão, cerca de 150 mg/L. Com a entrada freqüente de ventos Sul e Sudoeste a Baía Norte já sofre um processo natural de aumento do sólidos em suspensão, ocasionado pela ressuspensão do fundo causada pelo vento.”*
- 71 Sobre a afirmativa transcrita do EIA no item anterior, dados disponíveis na bibliografia mostram outros padrões de índices de material em suspensão encontrados para a região e de causas de ressuspensão de fundo. Pereira (2000) registra valores máximos de material em suspensão (seston) sempre inferiores a 70mg/l para áreas próximas aos cultivos de moluscos em Sambaqui e Santo Antonio de Lisboa, ambos na Baía Norte. Pagliosa (2004), com coletas efetuadas nas proximidades da Baía de Ratoles, demonstra índices semelhantes para a região, com concentração média de Material Particulado em Suspensão de 56,10 mg/l e desvio padrão em 5,72.
- 72 Cerutti (1993), a partir de coletas efetuadas na Baía Norte, comprovou que as variações de material em suspensão e pluviosidade, no período de 10 dias antes das coletas, estavam diretamente associadas. Foram encontrados os maiores valores de material em suspensão e conseqüentemente menor transparência da água nos períodos posteriores as maiores pluviosidades, principalmente nas áreas próximas as desembocaduras. Em menor importância, o vento aparece como fator determinante no controle do material em suspensão, seja ele do quadrante norte (onde a ressuspensão ocorre diretamente na Baía Norte) ou do quadrante sul (onde o material ressuspensão é maior na Baía Sul e transportado para a porção norte).

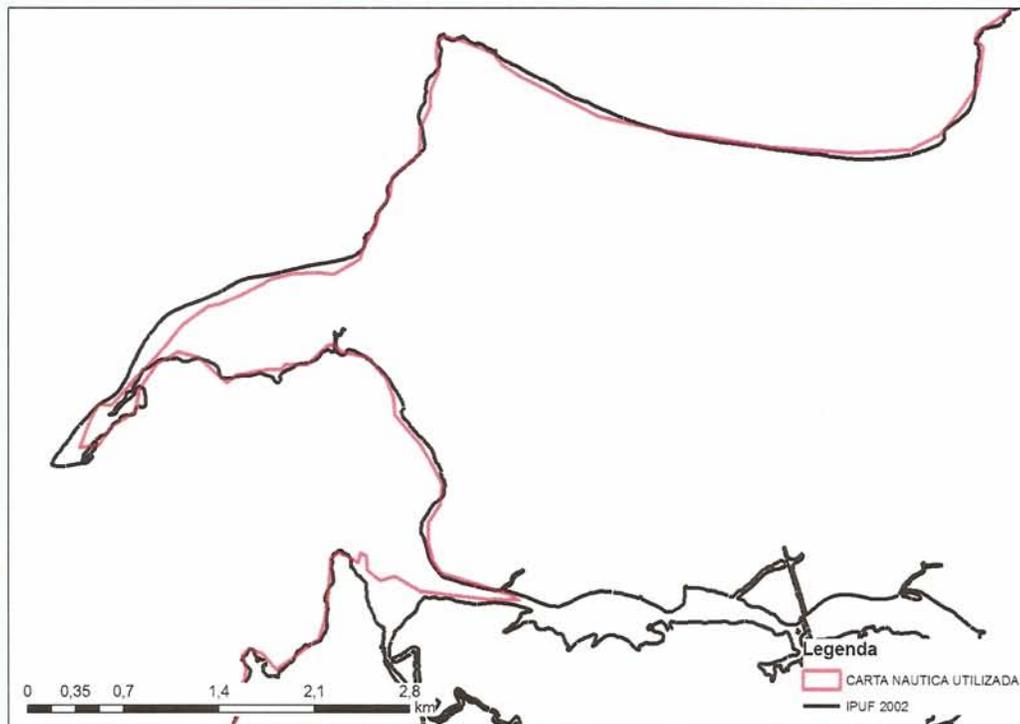
- 73 Torres (2000) cita em seu trabalho que um dos principais impactos ambientais de dragagem é a dispersão e deposição dos sedimentos ressuspensos, o que pode ser reforçado por Nayar, Miller et al. (2007): “*Concluindo, os impactos mais óbvios das atividades humanas nesse estuário foi a biodisponibilidade e dispersão de nutrientes e carbono dos sedimentos dragados e em suspensão*”.
- 74 A poluição associada à dragagem de sedimentos é um tema de grande importância para o meio ambiente e saúde humana, cabendo condução de análises baseadas em modelagens confiáveis. Sedimentos finos podem reter bactérias fecais no meio marinho, ficando novamente disponíveis na coluna d’água quando os sedimentos são ressuspensos. Hendrix (1971) *apud* Cerutti (1993) pesquisando em águas e sedimentos de um mesmo local atingiu a marca de 90% de isolamento das cepas a partir dos sedimentos. Em áreas distantes das desembocaduras de rios, as medias anuais de material particulado em suspensão foi de 29,6 e 24,0mg/l (para os pontos amostrais da Ponte Hercílio Luz e Santo Antonio de Lisboa, respectivamente). Segundo a autora, tais valores são semelhantes aos encontrados em *Wadden Sea of Sylt* (Hickel, 1984) e superiores a ambientes semelhantes no Rio de Janeiro e em Paranaguá (Rebello e Brandini, 1990; De Luca, Wagner *et al.*, 1992; Brandini e Thamm, 1994). Pelo estudo, a origem do material particulado estaria correlacionada ao aporte fluvial no sistema, além da ressuspensão do material particulado do fundo da Baía Norte. Outros problemas relacionados aos sedimentos em suspensão serão abordados mais adiante.
- 75 O projeto proposto condiciona alterações ambientais em setores do mar ocupando pequenos espaços naturais entre as unidades de conservação, praticamente tangenciando a APA do Anhatomirim, com dimensões de distância entre os limites desta unidade e o empreendimento na ordem de uns poucos metros, como acontece com o canal de acesso, a bacia de evolução, berço de atracação e áreas selecionadas para depósito de material dragado. Tal aspecto, associado ao estabelecido no EIA, que considera possíveis alterações advindas da necessidade de certificação futura de dimensões do projeto, evidencia que não há garantias de que o projeto proposto situe-se para além dos limites da APA do Anhatomirim, assim como de que não venha a gerar impactos negativos a essa unidade de conservação, a ESEC Carijós, REBIO Arvoredo e, também, a Resex Pirajubaé.

### **CARACTERIZAÇÃO DO MEIO FÍSICO - MODELAGENS NUMÉRICAS**

- 76 Informações insuficientemente precisas em relação aos dados apresentados pela modelagem numérica, efetuada pelo empreendedor, também constitui fator identificado no presente parecer e que igualmente manifestam cenários de incertezas presentes na condução das análises ambientais descritas no EIA.
- 77 Na descrição do ambiente físico, o EIA caracteriza o leito marinho e a linha de costa através de uma série de considerações técnicas baseadas em modelagens numéricas servindo, estas, como bases de informação que embasam componentes do prognóstico ambiental.
- 78 Para alimentar os modelos adotados no EIA, uma sondagem batimétrica foi realizada pelo empreendedor somente para a área da dragagem prevista e entorno

próximo. Para o resto da área diagnosticada pelos estudos e sujeitas aos impactos das obras, incluindo setores da AID e AII próximas à esta última, foram utilizados dados em escala distinta, obtidos através do uso da Carta Náutica de 1902, apesar de estarem disponíveis fontes de informação bibliográfica mais precisas e atualizadas.

- 79 Recentes trabalhos publicados (Marino, 2002; Nunes, 2002) mostram resultados de levantamentos batimétricos efetuados nas áreas próximas ao empreendimento, em segmento de mar abrangido pela modelagem matemática conduzida pelo EIA. Comparando-se dados presentes nestas fontes bibliográficas com aqueles descritos no EIA, notam-se diferenças importantes na configuração do fundo da Baía Norte e na linha de costa, onde são observados traçados distintos no caso do Pontal da Daniela, local apontado pelo EIA como de preocupação de erosão (Figura-1).



**Figura-1:** Diferenças entre linha de costa da Carta Náutica (1:100.000) e a mais atual e mais precisa do IPUF 2002 (1:5000).

- 80 As diferenças na batimetria existentes entre o EIA e as fontes bibliográficas citadas alcançaram mais de 10 metros entre o levantamento na batimetria da carta náutica e o levantamento feito posteriormente. Estas diferenças podem ser observadas também no traçado da linha da costa, seja em acresção ou em erosão considerando a evolução temporal ocorrida nas últimas décadas. Essas comprovadas alterações na linha de costa e na morfologia do fundo não foram consideradas nos estudos apresentados no EIA.

81 As linhas de costa atualizadas em escala 1:5000, disponíveis na Secretaria do Patrimônio da União-SPU, para as áreas continentais, e no Instituto de Planejamento Urbano de Florianópolis-IPUF/PMF, para as áreas da Ilha de Santa Catarina, são mais recomendadas para alimentação dos modelos matemáticos de dados em função da melhor precisão e atualização dos dados em relação ao utilizado nas modelagens, ainda mais considerando um empreendimento “encaixado” em ambiente costeiro situado entre duas unidades de conservação próximas, praticamente tangenciando uma destas, e uma terceira próxima.

82 A falta de dados de calibragem para validação do modelo é comentário comum nas referências feitas às baías de Florianópolis (Prudêncio, 2003), o que dificulta com que os modelos numéricos demonstrem, com fidedignidade, o comportamento dos objetos de análise (Davide Franco, comunicação pessoal). A falta de dados de maior confiabilidade para o ajuste dos modelos matemáticos é citada no próprio EIA:

“Visto que não há disponibilidade de dados de batimetria da Baía Norte para calibrar o modelo morfológico, as simulações foram realizadas de forma a variar os parâmetros de calibração em torno dos valores padrão default do modelo)” (Cap 04, pg 525-EIA)Pag 4.525 do EIA).

83 A utilização de fontes de dados desatualizados e em escalas diferentes para descrição de fatores físicos, como a configuração de fundo e a posição da linha da costa, pode resultar na geração de diagnósticos imprecisos que prejudicam e até comprometem as análises ambientais, como é o caso.

### **ALTERAÇÕES NA HIDRODINÂMICA E NO EQUILÍBIO SEDIMENTAR**

84 A combinação de forças entre ondas, marés e correntes, além da granulometria, morfologia de fundo e costa e posicionamento do nível do mar, determinam, dentre outros aspectos, a dinâmica de sedimentação e erosão de uma praia (MMA, IBAMA *et al.*, 2006). Apesar do conhecimento deste cenário complexo de fatores relacionados, os estudos apresentados descrevem um prognóstico de dinâmica costeira local baseado unicamente nos resultados das modelagens numéricas efetuadas, conforme verifica-se a seguir:

“Para a avaliação dos impactos ambientais do OSX Estaleiro-SC, os resultados dos estudos de modelagem numérica evidenciaram que as alterações no padrão de erosão e deposição ocorrem apenas nas imediações do canal de navegação. Nesse caso, pode ser descartado o risco de erosão do Pontal da Daniela (Figura 11.6) em decorrência da dragagem de aprofundamento. Apesar de ser uma das preocupações dos órgãos ambientais e de moradores da região, esse resultado já era esperado por geólogos e oceanógrafos envolvidos no EIA. Isso porque a granulometria dos sedimentos revela nitidamente que a fonte da areia do Pontal da Daniela está localizada em áreas afastadas do canal, localizadas em frente à praia de Jurerê Internacional.” (Cap 11, pg 8/25-EIA)

85 As figuras 4.384 e 4.385 do EIA (Cap 04, pg 452/621-EIA) mostram alteração na altura de ondas na Baía, diretamente em direção ao Pontal da Daniela, o que corroboraria com o esperado no modelo conceitual como comportamento das ondas para a abertura desse canal, uma vez que as ondas adentrariam com mais energia na Baía Norte e teriam seu trem de ondas alterado pela batimetria, tendo mais contato com o fundo na sua porção SE e tendendo a se virar para essa

direção, perpendicular a linha de costa da Praia da Daniela, conforme a mancha vermelha nas figuras referidas.

- 86 Segundo MMA, IBAMA *et al.*, (2006) a principal causa das erosões costeiras são as intervenções humanas nos processos costeiros, seguida de outras causas, onde a intervenção do homem pode ter grande participação.

“Observa-se uma diminuição na concentração do traçado conservativo no cenário futuro (com canal dragado), logo abaixo da curvatura do canal até aproximadamente a área da Reserva Ecológica de Carijós, mostrando que com o aprofundamento do canal é aumentada a taxa de renovação das águas nessa área. Estas diferenças chegam a valores máximos no sexto dia de simulação, em torno de 0,15 mg/L, diminuindo ao longo do tempo e chegando próximas de zero no décimo dia de simulação” Cap 04, pg 504/621-EIA).

- 87 Dentre os impactos identificados pelo EIA, a perda de hábitat (item 8.4.2.2) e o afugentamento, perturbação e mortalidade da fauna aquática (item 8.4.2.4), referindo-se ao caso da fauna terrestre, cetáceos e macrofauna bentônica, mostram relação direta com a questão da confiabilidade dos dados das modelagens numéricas e das avaliações das possíveis alterações na hidrodinâmica e equilíbrio sedimentar. O EIA considera esses dois impactos de pequena e média relevância, e baixa e média magnitude, baseando-se em considerações como o descarte da possibilidade de erosão no Pontal da Daniela. No entanto, diante das considerações presentes, verifica-se que não pode ser descartada a possibilidade da ocorrência de maiores danos aos ambientes costeiros locais onde se encontram estabelecidos ecossistemas como estuários e manguezais que integram a área da ESEC Carijós e porções de mar adjacentes.

- 88 Os riscos estabelecidos pelas incertezas de projeto e imprecisões de dados e avaliações podem fazer desconsiderar impactos mais graves do que os identificados e quantificados. Os habitats marinhos e costeiros mais próximos das áreas de dragagem, incluindo o Pontal da Daniela e o estuário do rio Ratonos serão mais diretamente afetados do que o previsto em função de que a configuração atual da costa no local são fatores determinantes para a própria existência dos habitats e sua evolução, dos quais depende a sobrevivência da biota adaptada aos ecossistemas presentes.

- 89 O estuário formado pela desembocadura do rio Ratonos, protegido dos efeitos diretos das ondas pela presença do Pontal da Daniela, constitui ambiente costeiro de mar raso e abrigado, determinante para conservação da biota marinha local, possibilitando disponibilização de habitats para muitas espécies em diferentes fases de seu ciclo biológico, como desova, crescimento e reprodução. A inserção de qualquer projeto que permita inferir alterações no padrão da disposição dos ambientes físicos locais, como incremento dos processos erosivos, deve necessariamente ser entendido como impacto negativo de grande repercussão para o meio ambiente, podendo gerar destruição de habitats e ecossistemas, como manguezais pertencentes à ESEC Carijós e o baixio adjacente.

- 90 Dessa forma, há uma grande incerteza de como vai se estabilizar o ambiente bentônico e seu substrato marinho em função da nova configuração batimétrica através da implementação do canal e sua manutenção, principalmente no que

tange a estabilização da linha da costa da Praia da Daniela, ambiente comprovadamente em estabilização recente.

### **DISPONIBILIZAÇÃO DE ELEMENTOS TRAÇOS – ARSÊNIO (AS)**

- 91 Dentre os parâmetros analisados para a caracterização química do material a ser dragado, o EIA mostrou que o arsênio (As) apresentou concentrações acima do Valor de Prevenção-VP (valor acima do qual podem ocorrer alterações prejudiciais à qualidade do solo) estabelecido pela Norma CETESB N°.195-2005-E (Cap 04, pg 407/621-EIA).
- 92 O arsênio é o 20º elemento em abundância da crosta terrestre e é encontrado na forma nativa, principalmente sob forma de sulfeto em uma grande variedade de minerais que contém cobre, chumbo, ferro (arsenopirita), níquel, cobalto e outros metais. Segundo Seibert (2002), este elemento não é somente tóxico, mas também carcinogênico, mutagênico e teratogênico. O arsênio em quatro estados de oxidação, dos quais dois, As (III) e As (V), prevalecem. O último é bem menos tóxico que o primeiro estado de oxidação, sendo a forma que prevalece.
- 93 Bioquimicamente, o arsênico pode coagular as proteínas, formando complexos com coenzimas devido a sua afinidade ao grupo sulfidrila (-SH) e inibe a produção de trifosfato de adenosina (ATP). Arsênio pode substituir o fósforo em alguns processos bioquímicos, com efeitos metabólicos adversos (Manahan, 2003).
- 94 O arsênio é mais solúvel sob condições de oxidação do que sob condições redutoras. Sob condições oxidantes, formam ânions arseniato ( $\text{AsO}_4^{-3}$ ) (Weiner, 2007). O arseniato ( $\text{AsO}_4^{-3}$ ) é prontamente assimilado pelo fitoplâncton e desta maneira entra na cadeia alimentar dos organismos marinhos (Seibert, 2002). O arseniato pode reagir com o Fe, Mn, Pb e cátions para formar compostos moderadamente solúvel (Weiner, 2007).
- 95 Seibert (2002) determinou as concentrações de elementos-traços no litoral da Ilha de Santa Catarina dentre eles o arsênio e encontrou valores de concentração deste elemento na água variando de 1,5 a 3,9  $\mu\text{g/l}$  e valores no sedimento compatíveis com o apresentado no EIA. A Resolução CONAMA 357/05, em seu artigo 18, inciso III, estabelece os padrões para corpos de água onde haja pesca ou cultivo de organismos para fins de consumo intensivo, com o valor máximo para arsênio de 0,14  $\mu\text{g/l}$ .
- 96 A região onde localiza-se o empreendimento é uma das maiores produtoras de marisco do Brasil e cerca de 70% da população de Governador Celso Ramos está ligado direta ou indiretamente a atividade de pesca. O EIA apresenta resultados onde os valores encontrados de As em moluscos estão acima dos limites permitidos pela legislação pertinente.
- 97 O EIA prevê que no processo de dragagem haverá ressuspensão de sedimentos finos, mantendo-a em taxas inferiores a 1% do volume de material dragado (8.750.000  $\text{m}^3$ ), ou seja, cerca de 87.500  $\text{m}^3$  de sedimentos desta natureza serão

ressuspendidos (Cap 08, pg 23/170-EIA), sem considerar aqueles oriundos da fase de operação para a qual não há informação descrita, ou até mesmo um incremento do volume gerado na fase de implantação em função de incertezas do projeto.

- 98 Os valores do material em suspensão refletem diretamente a qualidade do alimento disponível para as populações do zooplâncton. O material em suspensão, em grande quantidade e de baixo conteúdo orgânico, pode acarretar uma deficiência metabólica aos organismos e conseqüentemente alterações nas taxas de sobrevivência e recrutamento (Parsons et al. *apud* Resgalla 2001), trazendo impactos em toda cadeia trófica.
- 99 As atividades de dragagem e aterro apresentam um potencial risco de disponibilizar para a coluna de água uma grande quantidade de contaminantes acumulados nos sedimentos, como metais pesados principalmente (Calmano & Förstner *apud* Resgalla 2001). Portanto haverá disponibilização do As presente nas camadas superficiais do novo canal e do material em suspensão oriundo do processo de dragagem, onde as novas condições físico-químicas a qual esse sedimento estará submetido promoverá a solubilização do As. No processo de despejo do material dragado, o As será exposto a um ambiente oxidante o que promoverá a disponibilização do mesmo. O despejo do excesso de água, rico em elementos traços dentre eles o As, verterá para os cursos d'água e em seguida para o mar, aumentando a concentração dos mesmos na Baía Norte.
- 100 Resgalla (2001) ao estudar os impactos da ação de dragagem e aterro no Saco dos Limões na Ilha de Santa Catarina apresenta os seguintes impactos sobre a comunidade zooplactônica:

*A ação da grande quantidade do material em suspensão, oriunda das atividades de dragagem e aterro sobre os organismos zooplactônicos, não estaria limitada somente aos fatores físicos e alimentares, mas também de ação aguda e crônica dos constituintes químicos que foram biodisponibilizados quando ressuspendidos do fundo (Calmano & Förstier 1996). Segundo Abreu et al. (1998) metais como cobre, cromo, chumbo e zinco apresentaram, respectivamente, incrementos de 69, 33, 98 e 24 % no sedimento entre as amostragens de outubro de 1996 e janeiro de 1997.*

*Os dados disponíveis sobre as concentrações de metais no local e no período de estudo estão limitado ao sedimento. Segundo Calmano & Förstier (1996) a relação da concentração de metais entre o sedimento e o material particulado em suspensão é de 1,5; ou seja, valores de chumbo (10,5 mg/g) e cromo (25 mg/g) encontrados por Abreu et al. (1998) no sedimento corresponderiam a 15,75 e 37,5 mg/g do material particulado, respectivamente. Para um extremo de 220 mg/l de material em suspensão obtido em janeiro de 1997 (Abreu et al. 1998) o chumbo estaria presente em 3,46 mg/l e o cromo em 8,25 mg/l na coluna de água.*

*Considerando estes resultados, o mês de janeiro de 1997, poderia apresentar concentrações de chumbo dentro do limite de ação sub-letal, com possível reflexo sobre as duas populações de *Acartia* presentes no ambiente. Neste caso, aumentos nas taxas de filtração sem um correspondente incremento na produção primária, poderiam levar ao limite da capacidade suporte do ambiente para a comunidade do mesozoplâncton. Além disto, o aumento das taxas de eclosão observadas nos testes laboratoriais sobre os ovos dos copépodos poderiam ser um reflexo do efeito deste metal sobre o córion, com possíveis alterações nas taxas de recrutamento das populações (Axiak 1991).*

101 Diante do exposto acima e independentemente se a origem do As é natural, a ação de dragagem vai aumentar a concentração deste elemento, dentre outros elementos traços no local, trazendo impactos para a biota, incluindo cetáceos, espécies ameaçadas de extinção e de interesse do extrativismo e maricultura, como o berbigão, mariscos e ostras.

### TINTAS ANTI-INCRUSTANTES – ORGANOESTANHOS (TBT)

102 Conforme previsto no EIA (Cap 08, pg 86/170/EIA), a implantação do projeto proposto acarreta na geração de risco de contaminação da biota aquática pelo efeito residual das tintas anti-incrustantes, destacando-se os seguintes trechos descritos no estudo:

*“Vários estudos demonstraram os efeitos tóxicos dos compostos organoestânicos em outras espécies marinhas, como moluscos, algas e zooplânctons, sob concentrações de poucos ng por litro de TBT (BEAUMONT & NEWMAN, 1986). Entre os mais significativos, estão os efeitos do TBT sobre a reprodução de ostras e neogastrópodes, indicando que o composto está entre os mais tóxicos já introduzidos no ambiente aquático (FENT, 1996).”*

*“Vários estudos mostraram que as microalgas se adaptam aos organoestanhos e são capazes de acumular alguns destes compostos em baixas concentrações (MARSOT et al., 1995). Os bivalves, organismos filtradores, apresentam grande potencial de bioacumulação dos organoestanhos e, juntamente com moluscos e ostras, servem como bioindicadores da poluição por TBT nos ecossistemas marinhos por possuírem habilidade limitada para metabolizar e eliminar tais compostos. Essas observações alertam para o risco ambiental relacionado a biotransferência destes compostos aos outros elos da cadeia alimentar, podendo alcançar o homem (FENT, 1996).”*

103 A importância do tema para o meio ambiente em nível mundial é reconhecida e tem sido objeto de ações governamentais. Em 1982 a França banuiu a aplicação de tintas anti-incrustantes contendo TBT em cascos de barcos menores de 25 m. Os britânicos, em 1985, criaram regulamentações para impedir a venda ao varejo das tintas com TBT que liberavam o biocida em altas taxas e estabeleceram uma concentração limite na água de 20 ng L<sup>-1</sup> com o objetivo de proteger seus recursos marinhos. Em 1987, oficiais do Departamento de Meio Ambiente Britânico determinaram a redução da concentração limite para 2 ng L<sup>-1</sup> e a suspensão do fornecimento de tintas anti-incrustantes contendo TBT para o uso em barcos menores de 25 m (Godoi 2003).

104 No contexto das análises, é importante considerar que um nanograma por litro (1 ng L<sup>-1</sup>) equivale a bilhonéssima parte de uma grama da substância por litro de água, ou seja, 1g / 1.000.000.000 por litro ou 10<sup>-9</sup> gramas por litro de água.

105 No Brasil tramita no senado o projeto de Decreto Legislativo n 1.804 de 2009, onde se discute a convenção internacional sobre controle de sistemas anti-incrustantes danosos em navios, adotada pela Organização Marítima Internacional (IMO), que visa a não aplicação, nos navios, de compostos de organoestanhos que ajam como biocidas em sistemas anti-incrustantes. Vale ressaltar que o referido projeto já foi aprovado na íntegra pela Câmara.

106 Tendo em vista o exposto, considera-se de alta preocupação para a conservação da biota, principalmente marinha, os riscos contaminação da cadeia alimentar com o

uso de tintas anti-incrustantes previstas no projeto, notadamente tendo em vista os objetivos de conversão de cascos de navios. O fato de grandes navios virem a aportar nas águas da Baía Norte e região próxima localizada na Zona de Amortecimento da REBIO Arvoredo acarreta em geração de riscos devido a ação mecânica das ondas que promove a liberação de biocidas presentes nas tintas. Esse fato torna-se mais agravante levando-se em conta que a área do projeto situa-se próxima de três unidades de conservação e que a região é uma das maiores produtoras de moluscos do Brasil, organismos diretamente afetados com organoestanhos por serem filtradores.

107 Diante do exposto discordamos com o EIA sobre a relevância do risco de contaminação da biota aquática pelo efeito residual das tintas antiincrustantes que é classificada como pequena (Cap. 8, pag 89/170/EIA). Considerando a alta relevância do tema para avaliação do impacto ambiental do empreendimento, o EIA adota como medida de adequação ambiental o uso de outro tipo de tinta, para o caso de novos navios. Porém, não especifica qual ou quais, nem os efeitos adversos que estas poderiam causar à biota. Existem vários tipos de compostos utilizados como princípio ativo de tintas anti-incrustantes e todos eles possuem potencial para causar impactos negativos sobre espécies não-alvo da biota marinha.

108 Tendo em vista o exposto acima, é alta a relevância e provável a contaminação com tintas antiincrustantes, principalmente levando em consideração a possibilidade de reforma de navios, onde será necessária a remoção da tinta presente nos cascos. Mesmo que não haja procedimentos de remoção de tintas antiincrustantes (o que parece pouco provável), pelo simples fato do navio ficar na baía, a ação mecânica das ondas promove a liberação de biocidas presentes na tinta.

### **DERRAMAMENTOS DE ÓLEOS**

109 Os efeitos no meio ambiente relacionados ao derrame de derivados de petróleo podem ser classificados como agudos e crônicos. Impactos agudos são aqueles causam efeitos letais aos organismos, geralmente decorrentes de um evento acidental que expõe ao agente contaminante num curto espaço de tempo. Caracteriza-se por poluição crônica como a exposição prolongada do agente contaminante, fazendo com que as frações tóxicas persistam no ambiente, dificultando ou mesmo inviabilizando a recuperação do mesmo. Os impactos crônicos geram efeitos sub-letais que podem afetar alguns estagio de vida do organismo. Esses impactos decorrem de atividades desenvolvidas ao longo dos anos, sendo esse tipo de poluição considerada ecologicamente mais grave do que a aguda (Silva, 2004). Os impactos crônicos por hidrocarbonetos de petróleo em ambientes marinhos ocorrem principalmente por ações rotineiras de manutenção de navios e descarga nos portos e terminais.

110 Os efeitos biológicos dos hidrocarbonetos de petróleo sobre os organismos marinhos dependem de sua persistência e biodisponibilidade, da capacidade dos organismos de acumular e metabolizar diversos hidrocarbonetos sobre os processos metabólicos normais, podendo alterar as chances de sobrevivência e

reprodução de um organismo no ambiente. Considerando os efeitos a longo prazo é importante citar as mudanças ecológicas na estrutura e função da comunidade e os impactos nos recursos pesqueiros (Souza, 2009). Há claras evidências de que hidrocarbonetos de petróleo dissolvidos podem causar prejuízos aos organismos e a comunidade planctônica, persistir em concentrações suficientemente altas por um período de tempo, outros organismos que sofrem em decorrência do derramamento são os filtradores, pois acumulam hidrocarbonetos em níveis superiores ao do ambiente (Souza, 2009).

- 111 O EIA, referindo-se a possíveis riscos de contaminação por derramamento de óleo, considera o acidente com dragas operando no canal de acesso. A maior expressão dos riscos deste impacto sobre o meio ambiente ocorreria na fase de operação do estaleiro, quando estaria envolvido um volume máximo  $150 \text{ m}^3$  estocado no tanque de combustível (Cap. 08, pg 21 e 22/-EIA). No entanto, como já descrito, o EIA não considera o potencial risco de vazamento de óleo dos navios que serão atracados para conversão, um petroleiro do tipo Aframax com 250 m de comprimento e com um tanque de combustível muito superior ao volume das barcaças (em torno de  $500 \text{ m}^3$ ). Portanto, o EIA não considerou a possibilidade de ocorrência de acidentes com os navios de maior porte que operam no projeto, subestimando consideravelmente a abrangência da região costeira sujeita aos riscos de acidente e, em função da metodologia adotada para definição das áreas de abrangência dos estudos, a dimensão da Área de Influência Direta.
- 112 Ao avaliar o impacto “Risco de contaminação da biota aquática em casos de vazamentos ou derramamentos de óleo (Cap 08, pg 90/-EIA), o EIA considera para fins de quantificação da magnitude o impacto de um derramamento segundo a CONAMA nº 398/08. Com isto, o tempo para disponibilidade de recursos no local da ocorrência da descarga (Tdp) para o OSX Estaleiro-SC é de 2 h, ou seja, as ações emergenciais para mitigar a dispersão do óleo deverão ocorrer em 2 h. No caso de derrame de óleo no canal de acesso, avalia que os impactos seriam provavelmente difusos, de segunda ordem, ou subletais aos animais nectônicos, pois a pluma não chegaria a costa em duas horas após o derrame. Na situação simulada de derrame na bacia de evolução, a pluma de óleo atingiria a costa, causando impactos de maior relevância pelo fato do óleo poder ser retrabalhado pela maré, ocasionando problemas ecológicos para os organismos bentônicos e aves consumidoras destes animais.
- 113 No entanto, a Resolução CONAMA nº 398/08 estabelece um escalonamento da capacidade de recolhimento do óleo que é de  $8 \text{ m}^3$  em duas horas e essa capacidade vai aumentando dependendo do volume da derramamento. Portanto, mesmo que o empreendedor tenha uma capacidade de resposta de duas horas, não significa que o mesmo mitigará todo o vazamento nesse período. Se considerarmos um vazamento de  $150 \text{ m}^3$  e que a capacidade de recolhimento é de  $8 \text{ m}^3$ , levar-se-ia aproximadamente 18 horas para recolher todo óleo derramado.
- 114 As figuras 4.483 e 4.495 apresentadas no EIA (Cap 04, pg -EIA), onde é simulado um vazamento de  $150 \text{ m}^3$  no inverno, a probabilidade da pluma alcançar

a ESEC Carijós varia de 20 a 60%, de 30 a 100 % para a APA do Anhatomirim e de 1 a 5% para a REBIO Arvoredo num período de 60 horas atingindo, assim, áreas de alta sensibilidade a derramamentos de óleos conforme a figura 8.41 (Cap 08, pg -EIA).

- 115 Conforme descrito no impacto “Risco de contaminação da biota aquática em casos de vazamentos ou derramamentos de óleo (Cap 08, pg 89/-EIA), a contaminação por óleo ou derivados pode ocasionar uma ou mais conseqüências de segunda ordem para a biota como: morte por recobrimento e asfixia, morte por intoxicação, morte de larvas e recrutas, ou na cadeia trófica, como a bioacumulação e incorporação de substâncias carcinogênicas e a perturbação dos recursos alimentares dos grupos tróficos superiores. É de se discordar também do termo “conseqüências de segunda ordem”, tendo em vista os efeitos danosos para a biota e para o equilíbrio ecológico das unidades de conservação a serem afetadas.

#### **ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE EFLUENTES**

- 116 No EIA há a informação quanto à construção de uma Estação de Tratamento de Efluentes - ETE com dimensionamento compatível ao número de colaboradores que exercerão suas funções no Estaleiro. As águas residuais tratadas poderão ainda ser reutilizadas para a rega das áreas de ajardinamento e/ou da cortina verde do empreendimento (Cap 08, pg 17/170-EIA). No entanto, não caracteriza os efluentes líquidos gerados pela atividade industrial do estaleiro, nem o que será feito com os resíduos líquidos gerados pela atividade.
- 117 Sabe-se que a atividade industrial gera resíduo líquido cujo tratamento é mais complexo que o tratamento do efluente sanitário, sendo assim não há nenhuma menção no presente estudo sobre os impactos do desse efluente sobre a biota local.
- 118 Devido à maior complexidade do tratamento dos efluentes industriais, principalmente os oriundos de atividades que envolvam tratamentos de superfícies e metalurgia, os impactos ambientais dessas atividades são conhecidamente maiores sobre a biota e ambiente.

#### **ESPÉCIES AMEAÇADAS DE EXTINÇÃO**

- 119 Nas áreas de influência do empreendimento, incluindo a diretamente afetada (ADA) e de influência direta (AID), registros oriundos do EIA em análise (Cap 05, pg 305 a 307/388-EIA), de pesquisas realizadas na região e observações efetuadas na baía Norte da ilha de Santa Catarina atestam a presença de espécies da Fauna Silvestre Brasileira Ameaçada de Extinção relacionada na Instrução Normativa MMA nº 5 de 21/05/2004, apesar de o EIA enfatizar repetidamente a condição de ausência destas (Cap 05, pg 234/388-EIA; Cap 08, pg 162/170-EIA).
- 120 Moreira et al (2009), com base em coletas realizadas ao longo das quatro estações na região da Baía Norte, registrou a presença de 25 espécies sendo, a mais abundante, a estrela *Astropecten marginatus* com 55%. O registro da espécie foi

mais intenso no inverno e primavera e praticamente exclusiva a uma única área, entrada da Baía, onde se deram os picos de abundância. A espécie tem sido observada, também, nas regiões de entre-marés e do sublitoral na enseada (baixio) da foz rio Ratonas, assim como em outros setores da Baía Norte e no canal entre a ilha de Santa Catarina e a linha da costa da APA do Anhatomirim. O EIA refere-se aos mesmos dados apresentados na bibliografia citada (Cap 05, pg 307/388-EIA), mostrando conhecimento local de que o grupo dos equinodermos apresentou a maior dominância (58,1%), seguido pelos crustáceos (38,1%) e moluscos (3,8%).

- 121 Estudos da fauna acompanhante realizados e descritos no EIA (item 5.7.4.1.2.4) mostram presença de “estrela do mar”, apresentada na condição “não identificada”, coletada nos pontos amostrais 2, 3, 4, 5 e 6, conforme Tabela 5.8.7 (Cap 05, pg 305 e 306/388-EIA) sendo, na maioria destes, a espécie mais abundante entre aquelas que compõem o montante resultado dos arrastos realizados. Segundo o EIA, os resultados obtidos no diagnóstico conduzido estão muito similares ao encontrados por outros autores, incluindo Moreira et al (2009) para a mesma área de estudo (Cap 05, pg 308/388-EIA). Verifica-se, portanto, que a espécie não identificada nos trabalhos trata-se de *Astropecten marginatus*, um equinodermo relacionado na Instrução Normativa MMA nº 5 de 21/05/2004.
- 122 Os registros obtidos para a caracterização da fauna acompanhante mostram que *Astropecten marginatus* pode ser encontrada nas áreas projetadas para implantação do canal de acesso ou navegação. Na região da Baía Norte, esta espécie pode ainda ser encontrada onde ocorrem sedimentos lamosos e arenolamosos. Apesar de ser relativamente comum e geralmente ocorrer em densidades elevadas em relação a outras espécies encontradas na fauna acompanhante de atividades de arrasto, encontra-se ameaçada principalmente pela captura acidental ocasionada pelo arrasto de fundo e a destruição ou deterioração de seu hábitat natural.
- 123 Na região estuarina onde se localizam as áreas diretamente afetada (ADA), de influência direta (AID), e de influência indireta (AII) nos setores desta mais próximos das duas primeiras, outras quatro espécies ameaçadas de extinção são encontradas e tem sido registradas para o local sendo, os equinodermos: *Astropecten brasiliensis*, *Luidia senegalensis*, *Luidia Clathrata*, o crustáceo comensal *Minyocerus angustus* e o cnidário *Cerianthomorpha brasiliensis*. Investigações junto aos costões ao longo da costa da APA do anhatomirim podem, ainda, relevar a presença de outros dois equinodermos também ameaçados de extinção: *Asterina stellifera* e *Echinaster (Othilia) brasiliensis*.
- 124 O papel ecológico desses asteróides predadores é relevante, pois regulam as densidades populacionais de espécies detritívoras, filtradoras e predadoras da endofauna (MMA, 2008). No caso de *Astropecten marginatus*, por exemplo, estudos conduzidos por Zoldan (2005) na litoral paulista mostram importância ecológica desta na regulação de população e berbigões, um recurso alimentar explorado como no caso da Resex Pirajubaé.

- 125 Segundo considerações apresentadas pelo Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção, publicado pelo Ministério do Meio Ambiente e a Fundação Biodiversitas, espécies como *Luidia clathrata* e *Luidia senegalensis* estão sujeitas aos efeitos de atividades antrópicas, correndo o risco de se tornar Criticamente em Perigo ou Extinta em curto período de tempo. Estas espécies ocorrem nas áreas de fundo arenoso a areno-lodoso entre a linha da costa da APA do Anhatomirim e a ilha de Santa Catarina, incluindo o Pontal da Daniela e as áreas de mar localizadas na entrada da Baía Norte.

### ÁGUAS DE LASTRO E BIOINCRUSTAÇÃO

- 126 Nas etapas de implantação e principalmente na de operação do estaleiro, o projeto proposto para o local acarreta na criação de uma área de risco potencial de introdução de espécies exóticas, assim como de outras nocivas à saúde humana em setor da costa catarinense com alta variabilidade e riqueza da comunidade fitoplanctônica (Cap 05, pg 164/388-EIA), alta densidade de organismos do zooplâncton, indicando alta produtividade primária (Cap 05, pg 179-EIA e Cap 08, pg 96/170-EIA), constituída por uma rica e diversa fauna de espécies da comunidade zooplanctônica (Cap 05, pg 171/388-EIA), com dados sugerindo que a área é utilizada por diferentes populações para fechar seus ciclos biológicos (Cap 05, pg 177/388-EIA), local adequado como área de alimentação de tartarugas marinhas (Cap 05, pg 365-EIA) e como de potencial presença do flamingo andino (CAP 05, pg 127/388-EIA), este observado em ambientes similares nas proximidades, habitat natural do boto-cinza (Cap 05, pg 352 e 362/388-EIA) e de espécies da fauna brasileira silvestre ameaçada de extinção (Cap 05, pg 305 e 306-EIA), onde se encontram implantadas três unidades de conservação federais, sendo duas destas de proteção integral (Cap 02, pg 20/66-EIA), e contendo espaços de mar com alto interesse da maricultura e pesca (Cap 06, pg 45, 70, 180,181 e 243-EIA).
- 127 Um dos objetivos do estaleiro OSX Estaleiro-SC é a conversão de navios petroleiros da classe VLCC (*very large crude carrier*) em navios plataforma FPSO (*Floating, Production, Storage and Offloading*). Os cascos dos navios VLCC poderão vir de outros países, necessitando de lastro para navegação (Cap 08, pg 80-EIA). Estes, assim como navios de suprimento oriundos de outras localidades portuárias do País, como Paranaguá, Rio de Janeiro e Santos, constituem veículos potenciais para introdução de espécies exóticas e vetoras de doenças.
- 128 Como medidas para gerenciamento da questão, o EIA relaciona uma série de programas de ações integrados, verificando-se ênfase direta do tema com o Programa de Controle da Água de Lastro dos Navios, que visa propor diretrizes para o gerenciamento da atividade de lastreamento das embarcações que atracarão no estaleiro, e Programa de Monitoramento da Qualidade do Sedimento, executado com base na escolha de pontos de amostragem localizados na área diretamente afetada pelas operações do estaleiro.
- 129 Como forma de prevenção quanto aos potenciais riscos causados pelas águas de lastro, o Programa de Controle da Água de Lastro dos Navios apresentado

recomenda que “se evite o lastreamento em águas rasas e à noite, porque neste horário os organismos pelágicos de fundo sobem à superfície” e a “limpeza dos tanques de lastro de modo a evitar que os organismos se acumulem nos sedimentos ou na “lama” dos mesmos; evitar a descarga desnecessária de lastro; e, tanto quanto possível, fazer a troca da água de lastro em alto mar”.

- 130 Reportando-se a autores que descrevem problemas relativos ao gerenciamento de água de lastro, o EIA reconhece que não há métodos absolutos de prevenção para o problema ou de tratamento comprovadamente prático que torne a água de lastro inofensiva (Cap 08, pg 74/170-EIA) e, por esta razão, o enfoque tem sido na troca de água de lastro em alto mar, de forma a minimizar o risco, enquanto soluções mais satisfatórias de longo prazo são investigadas. No entanto, descreve que a medida de troca de água de lastro em águas profundas, em mar aberto, pode resultar em operações com risco de segurança, envolvendo, principalmente problemas de esforços e estabilidade da embarcação (Cap 08, pg 74/170-EIA). O certo é que não existem ainda meios totalmente satisfatórios de prevenção para todos os navios, que, por sua vez, teriam que ser “adequados para a maioria das técnicas com tratamento físicos”. Collyer, 2007 enfatiza bem esta questão ao se referir que todos os métodos em utilização ao redor do mundo são considerados transitórios, até que novas tecnologias sejam aprovadas e implementadas.
- 131 Toda a problemática ambiental em questão é gerada em função de que, quando não estão completamente carregados, os navios dependem do uso de lastro para manter a estabilidade e a integridade estrutural. O lastreamento de tanques de navios é um procedimento usual, que busca balancear a embarcação em relação a sua estrutura metálica, conferindo-lhe manobrabilidade e estabilidade, suprimindo possíveis tensões em sua estrutura (Caron Junior, 2007).
- 132 Os tanques ou porões são carregados com água do porto ou do litoral em que se encontram. O navio empreende a viagem e descarrega essa água no litoral ou dentro do porto de escala seguinte. Nesse “intercâmbio” de água de lastro movimenta-se de seis a dez bilhões de toneladas de água a cada ano entre diferentes regiões do globo (Collyer, 2007).
- 133 A transferência e introdução de organismos marinhos exóticos trazidos por navios, na água de lastro, assim como também aqueles incrustados no casco ou em outras superfícies externas, ameaça a conservação e a utilização sustentável da diversidade biológica, e é tida como uma das quatro maiores ameaças aos oceanos. As outras são a poluição, a pesca excessiva e a destruição do habitat marinho. Sem dúvida, a incrustação em cascos de navios é a responsável “pelo maior número de introduções marinhas ao longo do tempo”, contudo, “a descarga de água de lastro é potencialmente a mais importante”. Registre-se também que as espécies exóticas invasoras, de qualquer tipo e por qualquer vetor, “constituem a segunda causa mundial de perda de diversidade biológica” (Collyer, 2007).
- 134 Pereira (2005) reportando-se a vários autores mostra que espécies contidas na água e também no sedimento de tanques de lastro de navios podem sobreviver durante viagens transoceânicas. Grande quantidade de organismos de grupos

taxonômicos distintos (vírus, bactérias, protistas, larvas/ovos de invertebrados e de peixes), capturados como lastro no porto de origem, podem ser descarregados no porto de destino. Após sua instalação, as espécies invasoras podem causar modificações complexas em diferentes compartimentos do ecossistema, alterando as relações tróficas da cadeia alimentar, competindo com espécies nativas por espaço, ou introduzindo substâncias tóxicas ou novas doenças, que afetam os organismos residentes e as populações humanas. Desta forma, as invasões biológicas têm conseqüências negativas de alta relevância para a saúde pública, a cultura e a economia das regiões afetadas.

135 Como se sabe, a água da zona portuária ou costeira é mais rica em microrganismos do que a coletada em alto mar. O risco, portanto, de disseminação de espécies alienígenas potencialmente perigosas e daninhas é muito grande. Se os navios iniciarem o lastreamento (captação da água de lastro) em locais próximos àqueles em que são realizados despejos de esgotos, a possibilidade de captação de organismos patogênicos junto com a água de lastro aumenta consideravelmente. Apesar de a maioria desses organismos não sobreviverem à viagem, algumas espécies resistem, multiplicam-se e causam problemas como alteração no equilíbrio ecológico local, obstrução de redes de água potável e até interferência na navegação (Collyer, 2007).

136 Citando vários autores, Caron Junior (2007) revela que diversos estudos demonstram que muitas espécies de bactérias, plantas e animais, podem sobreviver na água de lastro e nos sedimentos transportados pelos navios. Mesmo após longas viagens esses estudos constatam que a posterior descarga dessa água de lastro e desses sedimentos nas águas dos portos pode permitir o estabelecimento de organismos aquáticos nocivos e agentes patogênicos, que podem representar uma ameaça à vida humana, ao meio ambiente e ao equilíbrio dos ecossistemas aquáticos. Collyer, 2007 descreve que a água de lastro transportada e descarregada transfere microrganismos e espécies da fauna e da flora típicos de uma região para outra totalmente estranha, o que pode causar sérias ameaças ecológicas, econômicas e à saúde. Nela, podem estar presentes organismos exóticos, tóxicos, e até patogênicos, como o vibrião colérico. Essa possibilidade foi reconhecida não apenas pela Organização Marítima Internacional (IMO), mas também pela Organização Mundial de Saúde (OMS).

137 Boldrini & Procopiak (2005) enfatizam que diversos organismos patogênicos, incluindo a bactéria da cólera (*Vibrio cholerae*), e potencialmente nocivos e tóxicos, como as microalgas, estão presentes nos tanques de lastro, coluna d'água, paredes dos tanques e sedimentos. Alguns organismos sobrevivem por dias ou meses, geralmente formando células ou estruturas de resistência bênticas.

138 Em diversos países, algas microscópicas exóticas têm provocado a "maré-vermelha", ou "floração excepcional de algas tóxicas", que extermina a vida marinha ao reduzir drasticamente o oxigênio e, ao mesmo tempo, liberar toxinas, prejudicando também o turismo e a recreação. Tal fenômeno já ocorreu a alguns anos em Guaraqueçaba, no litoral do Paraná, causando mortandade de peixes e sérios problemas para a população local. Em alguns lugares, como na África do

- Sul, as “marés-vermelhas” contaminaram mariscos e fizeram as autoridades proibirem a pesca. Há relatos de que o consumo de mariscos envenenados causaram formigamento e entorpecimento dos lábios, boca e dedos, além de dificuldade de respiração, paralisia e até a morte (Collyer, 2007).
- 139 As microalgas podem produzir mucilagem em excesso que obstrui as brânquias de organismos aquáticos filtradores, como peixes e moluscos. Também podem causar depleção de oxigênio e nutrientes na água, causando mortandade de diversos organismos. Outras causam injúrias mecânicas que danificam as brânquias de peixes e moluscos, dificultando as trocas gasosas destes organismos. Toxinas também são produzidas por algumas microalgas e são acumuladas na cadeia trófica, atingindo ostras, mariscos, camarões e peixes de interesse comercial. (Boldrini & Procopiak, 2005).
- 140 No contexto do cenário de riscos, as empresas de aquicultura têm sido afetadas pelas algas tóxicas que são lançadas, juntamente com a água de lastros, em áreas próximas ao cultivo. Os cistos de dinoflagelados, encontrando condições favoráveis, germinam e se reproduzem de forma intensa e formam as marés vermelhas. As toxinas produzidas contaminam os organismos cultivados, que além de muitos morrerem, tornam-se impróprios para o consumo humano, por certo período, o que causa grande prejuízo ao aqüicultor. Citando Seeliger & Costa (2003), Pereira et al (2009) afirmam que água de lastro e a incrustação nos cascos de mais de 3500 embarcações que circulam a baía Patos-Mirim são responsáveis pela proliferação de algas que podem contribuir para o aparecimento de marés vermelhas.
- 141 Organismos contaminados ao serem consumidos pelo homem causam distúrbios gastrointestinais, neurológicos, cárdio-respiratórios e, em casos graves, podem matar. Quando a pesca e os cultivos de organismos marinhos são afetados pelas florações de algas tóxicas e nocivas, é necessário interromper a comercialização dos produtos durante estes períodos, o que acarreta prejuízos financeiros à economia da região afetada. O turismo também pode ser afetado durante uma proliferação destas espécies, devido à alteração no odor e cor da água, comprometendo a balneabilidade (Boldrini & Procopiak, 2005).
- 142 Além do registro de microalgas tóxicas, no Brasil já foi demonstrado o transporte do agente da cólera através da água de lastro de navio, em um estudo pioneiro que ocorreu em 2001, constatando-se a presença de até 5,4 milhões de bactérias por litro de água de lastro de navios que atracaram no País, sendo que em onze de cento e cinco amostras foi identificado o agente da cólera (ONG Água de Lastro Brasil – ALB, 2009).
- 143 O sedimento (areia) capturado junto com a água de lastro é fato relevante no contexto e que merece atenção especial em função dos riscos de contaminação das águas de toda uma região. Geralmente, a captura da água de lastro acontece durante o descarregamento do navio atracado no berço; nessa região, a profundidade não costuma ser tão grande quanto no meio do oceano. Como a pressão das bombas é muito forte, é normal que o navio capture junto com a água

o sedimento em suspensão e do fundo do local. Durante a viagem do navio, esse sedimento em suspensão na água tende a se depositar no fundo do tanque, devido à diferença de densidade entre a água e o sedimento. Como o navio realiza inúmeras viagens antes da “docagem”, o sedimento vai se depositando no fundo dos tanques de até o momento da limpeza. Assim, quando o navio faz a “docagem”, retira-se o sedimento contido a bordo. Cabe salientar que essa não é uma tarefa fácil, pois é necessário realizar uma complicada operação de limpeza no fundo dos tanques. (ONG Água de Lastro Brasil-ALB, 2009).

- 144 Publicação da ONG Água de Lastro Brasil-ALB de 2009 revela que relatos de pessoas experientes que já participaram de inspeções de navios durante as “docagens” mostram que o acúmulo de sedimentos nos tanques de lastro é muito grande. Durante um seminário, um oficial relatou que, numa inspeção de um navio brasileiro feita pela Marinha Americana, o volume de areia contido no fundo dos tanques chegava à altura do seu joelho. Visto que esse oficial media aproximadamente 1,70 m de altura, pode-se ter uma idéia do volume de areia contido no tanque.
- 145 Pereira et al (2009) revela que devido à gravidade do problema faz-se necessário avaliar novas alternativas de tratamento, bem como de gerenciamento da água de lastro principalmente nos portos brasileiros. Embora a IMO preconize que realizada a troca oceânica ou que os navios tenham sistemas a bordo para tratamento existem uma série fatores complicadores para execução destas atribuições. Sendo assim, devem-se avaliar novas alternativas de gerenciar o problema com o objetivo de reduzir o impacto causado pela água de lastro.
- 146 Segundo Caron Junior (2007), troca de água de lastro oceânica, procedimento recomendado pela Resolução A868 da IMO, não é uma prática usual das embarcações que chegam ao Porto de Itajaí, sendo que somente 1/3 dos 808 formulários da IMO declararam ter feito esse procedimento. Dentro desses, resta a dúvida de que mais de 50% não tenham realizado a troca declarada ou de tê-la realizado de forma incorreta ou incompleta, isso faz com que a utilização desta informação seja bastante restrita.
- 147 Caron Junior (2007) mostrou inconsistências durante a análise de 808 formulários de água de lastro entregues às autoridades marítimas do Porto de Itajaí. Dos formulários analisados apenas 39 continham dados sobre deslastro, em que 11 não declaram ter feito à troca oceânica; 9 não possuíam a origem de lastro (coordenadas) e 1 não possuía nenhuma coordenada de origem e troca. Do total de formulários 270 (33,42%) apresentavam declaração de que haviam realizado a troca oceânica. Utilizou-se como procedimento de validação do local da troca uma análise das coordenadas geográficas contidas no relatório e conclui-se que do total de 270 declarações de troca 45% das coordenadas indicavam locais junto à costa, próximo de ilhas, dentro de baías e enseadas, sendo que um dos casos o navio estava aproximadamente 450 km terra adentro (Pereira et al, 2009).
- 148 Outro estudo realizado pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária - Anvisa (2003) apresenta os resultados de 99 amostragens de água de lastro de navios em

9 portos brasileiros, em que “foi verificado que 62% das embarcações cujos comandantes declararam ter efetuado a substituição da água de lastro em área oceânica, conforme orientação da IMO, provavelmente não o fizeram ou fizeram de forma parcial, por possuírem água de lastro com salinidade inferior a 35ppm” (Pereira et al, 2009).

- 149 A bibliografia disponível referindo-se não apenas a teorias de risco, mas, também incluindo dados de experiências reais, mostra que os riscos da introdução de espécies exóticas e nocivas à saúde humana oriundo das águas de lastro e da bioincrustação são grandes para o meio ambiente e para o próprio homem sendo que, as medidas existentes, não se constituem em ações efetivas de controle.
- 150 Considerando as informações disponíveis e no presente descritas, verifica-se que o projeto proposto acarreta na geração de riscos relevantes e de alta preocupação, onde a biota da ESEC Carijós, APA de Anhatomirim, REBIO Arvoredo e porção de mar entre estas podem ser afetadas diretamente através da introdução de espécies exóticas. A abrangência dos efeitos destas sobre os ecossistemas naturais é dependente de vários fatores, no entanto, é indiscutível que as áreas mais próximas do estaleiro e das coordenadas de deslastreamento são as mais potencialmente impactadas incluindo-se, no presente caso, a Zona de Amortecimento da REBIO Arvoredo.
- 151 Os ovos e larvas liberados na coluna de água são transportados pelas correntes que, por sua vez, são governadas, no oceano aberto, principalmente por diferenças de densidade da água, ventos e pela movimentação da Terra. Os padrões de movimentação das correntes são também influenciados pelas feições topográficas do fundo, gerando zonas de retenção ou de dispersão (Cap 08, pg 94/170-EIA).
- 152 O EIA, reportando-se à Figura 8.43 (Cap 8, pg 95/170-EIA) percebe que as maiores densidades de ovos de peixes coletados e estudados foram observadas na região sudeste da REBIO Arvoredo, sugerindo que as desovas podem ter acontecido em regiões mais oceânicas sendo posteriormente transportadas em direção da reserva, sendo o sentido de transporte SE-NW. Assim, verifica-se que a Zona de Amortecimento da REBIO Arvoredo torna-se potencial área receptora de organismos oriundos das águas de lastro, assim como da bioincrustação dos navios.
- 153 A REBIO Arvoredo e sua Zona de Amortecimento têm sido objeto de investigação por parte de diversos pesquisadores, produzindo-se informações que mostram a importância da região em termos de representatividade da biodiversidade marinha. Apesar desse espaço de mar e terras já ter sido visitado por mais de 100 pesquisadores ao longo dos 20 anos passados desde a criação da Unidade, muitas espécies ainda estão por ser descritas e melhor estudadas. Das 1.400 espécies registradas pelos trabalhos científicos realizados até o presente, a imensa maioria carece de informações sobre sua ecologia, configurando-se um cenário de alta biodiversidade praticamente desconhecida. Somente entre as esponjas do mar com esqueleto fibroso, por exemplo, cerca de 40% das espécies encontradas são novas para a ciência. Com relação àquelas com esqueleto

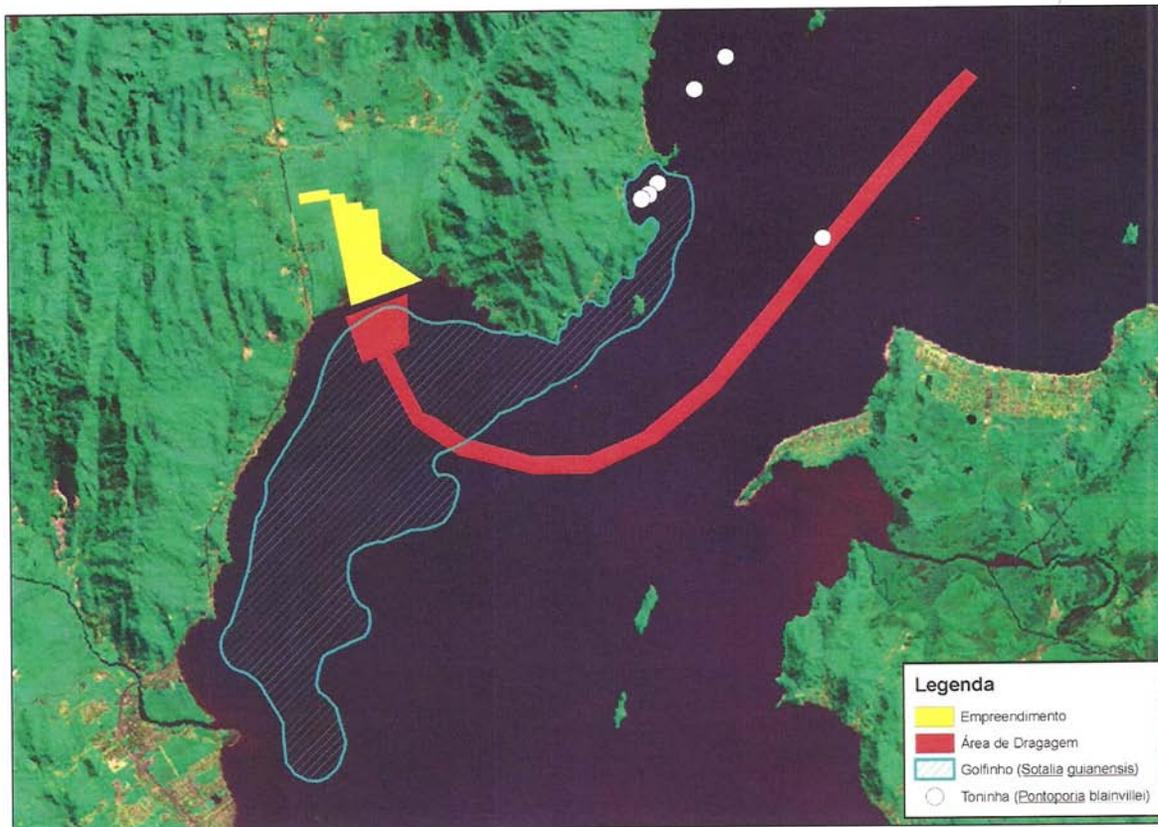
- calcário, por sua vez, os resultados preliminares mostram que a área da Unidade é uma das mais ricas em espécies da costa brasileira, senão a maior conhecida até o presente, caso de confirme as avaliações iniciais.
- 154 Estudos realizados e ambientes terrestres na ilha do Arvoredo mostraram presença de 139 espécies de aranhas, 195 de plantas, 28 aves, 10 mamíferos, 7 anfíbios, 7 lagartos, 5 serpentes, entre outros, mas é no ambiente marinho, onde a maioria das pesquisas foram realizadas, que os registros científicos têm mostrado o quanto a Reserva é importante como espaço a ser preservado e protegido.
- 155 Na unidade é encontrado cerca de 32% das espécies da flora de macroalgas vermelhas descritas para a costa brasileira sendo, dessas, seis com registro novo para o Brasil. A Reserva Biológica Marinha do Arvoredo abriga, ainda, o único banco de algas calcárias do litoral sul brasileiro, um ecossistema marinho importante para conservação de um grande número de espécies que utilizam o local habitat. Além disso, na área da Unidade também é encontrado o coral pétreo *Madracis decactis*, uma espécie de cnidário característico de águas tropicais, mas que, na Reserva chega a formar adensamentos bastante singulares para a latitude.
- 156 Até o presente são mais de 190 espécies de peixes registradas, 145 de moluscos, 53 de caranguejos e siris, 70 de vermes poliquetas, 28 de ascídeas, além de outros muitos grupos mais que incluem organismos.
- 157 Estudos de levantamento e monitoramento recentes evidenciaram para a Reserva a primeira observação na costa brasileira de uma colônia de pólipos de medusa em seu habitat natural podendo resultar, inclusive, no registro de uma nova espécie ou ampliação de distribuição de espécie. Ainda sobre registros de cnidários para a Unidade, os mesmos estudos evidenciaram a presença de uma forma marinha bentônica desconhecida até mesmo por especialistas do grupo. Semelhante a uma anêmona, muito provavelmente trata-se de uma nova espécie para a ciência.
- 158 A importância da Reserva para a conservação da biodiversidade não reside apenas como espaço de mar e terras onde são descobertas novas espécies, mas, também como área para proteção de ecossistemas e espécies conhecidas, muitas das quais descritas hoje com algum grau de ameaça por órgãos de governo e instituições internacionalmente respeitadas. Na área da Unidade ocorrem 22 espécies ameaçadas de extinção relacionadas nas listas oficiais brasileiras, 36 espécies presentes na lista oficial da *International Union for Conservation of Nature* (IUCN) e 23 relacionadas os anexos da CITES - Convenção sobre o Comércio Internacional das Espécies da Flora e da Fauna Selvagens em Perigo de Extinção.
- 159 No contexto dos riscos gerados pela introdução de espécies exóticas e nocivas à saúde humana considera-se, ainda, presença de possíveis impactos à Resex Pirajubaé, onde há a extração de moluscos para consumo humano.
- 160 Pagliosa (2004), referindo-se a Martins et al (1997), constata que durante a subida da maré, as águas que entram pela barra sul e canal norte da Baía se encontram próximo da RESEX de Pirajubaé, e não na região do Estreito. O deslastre ao norte desta Unidade pode, portanto, ocasionar possíveis impactos diretos às

comunidades marinhas, como no caso da população de berbigões (*Anomalocardia brasiliiana*) e, conseqüentemente, à prática extrativista deste molusco.

- 161 Apesar de o EIA caracterizar o impacto gerado pela introdução de espécies exóticas como de magnitude baixa e pequena importância, além de ser mitigável, pelas considerações expostas diante das avaliações feitas e medidas propostas, considera-se um impacto de grande importância e de mitigação insuficiente para garantir a viabilidade atestada no EIA.

### AMEAÇAS AOS CETÁCEOS

- 162 A região marinha incluída pelo empreendimento proposto constitui área de uso dos golfinhos-cinza dentro de sua área de ocorrência e distribuição na Baía Norte, segundo estudos publicados de Flores (1999), Flores & Bazzalo (2004), Flores & Fontoura (2006), Bazzalo *et al.* (2008), Daura-Jorge *et al.* (2004, 2005, 2007), Simões-Lopes (1988) e Wedekin *et al.* (2007), assim como monografias de bacharelado de Flores (1992), Rossi-Santos (1997), Betiulli (1999) e (Pereira, 2007), e uma tese de doutoramento (Flores, 2003). Vários trabalhos ainda apresentados em congressos e outros eventos científicos, empregados aqui apenas para informações críticas, assim como um extenso banco de dados, corroboram a unicidade desta população de golfinhos e a criticidade de ameaça a qual estão expostos.
- 163 Objetivando visualização clara desde contexto, apresenta-se uma imagem composta a partir de dados de padrão de distribuição e uso dos golfinhos *S. guianensis* (Bazzalo *et al.* 2008), dados similares de distribuição incluindo todos pontos de ocorrência dos animais entre 1996 e 2003 (Flores, dados não publicados), pontos de ocorrência da toninha (Flores *et al.* 2000, Flores aceito para publicação) e dos limites do empreendimento proposto segundo o EIA/RIMA (Figura-2). Visando comparação, observar figura 5.231 (Cap. 05 pg 344/388-EIA), onde estão representados todos os pontos de ocorrência dos animais registrados no EIA.



**Figura 2:** Figura com área de ocorrência de golfinhos e do empreendimento proposto. Área hachurada azul = área principal de ocorrência do golfinho ou boto (*Sotalia guianensis*) na Baía Norte, SC, segundo sobreposição de pontos de avistagens e/ou imagens de Flores (1999), Flores & Bazzalo (2004), Flores & Fontoura (2006), Bazzalo et al. (2008), Daura-Jorge et al. (2004, 2005, 2007), Simões-Lopes (1988), Wedekin et al. (2007), Flores (1992), Rossi-Santos (1997), Betiulli (1999), (Pereira, 2007) e (Flores, 2003). Círculos brancos = avistagens de toninha (*Pontoporia blainvillei*) segundo Flores et al. (2000) e Flores (LAJAM MS-143). Polígonos amarelo e vermelho = limites do empreendimento segundo o EIA/RIMA analisado.

- 164 Também segundo esses estudos, os golfinhos usam a região marinha do empreendimento proposto para todas suas atividades diárias, predominantemente para atividades de alimentação, mas também para deslocamento ou movimentação e socialização. Além disso, Flores (dados não publicados) registrou o nascimento de filhote na região. Estes golfinhos utilizam predominantemente profundidades de 3m, porém, exclusivamente profundidades menores do que 10m (Flores & Fontoura, Flores 2003, Bazzalo *et al.* 2008)
- 165 A construção do canal proposto pelo empreendimento, assim, produziria uma barreira ecológica e a fragmentação do habitat ao estabelecer profundidade da água inadequada aos golfinhos. As conseqüências ecológicas e genéticas aos golfinhos poderiam ser deletérias a esta população.
- 166 Os golfinhos na APA do Anhatomirim e adjacências apresentam reações comportamentais de superfície negativas à aproximação de embarcações de pequeno e médio porte (Pereira *et al.* 2007). O aumento inerente de tráfego de embarcações, assim como a inclusão de tipos de embarcações ainda não

empregadas no tráfego local, causariam impacto direto aos golfinhos. Embora ainda não avaliadas reações comportamentais desta espécie.

- 167 Cabe ressaltar que a proteção à população de golfinhos (*Sotalia guianensis*), sua área de alimentação e reprodução constituem objetivos de criação da APA do Anhatomirim (Decreto 528/1992).
- 168 A movimentação do sedimento durante a dragagem de construção e a manutenção do canal de navegação tornará disponível metais pesados e organo-persistentes em estado latente neste sedimento. Estes poluentes entrariam na cadeia alimentar, finalizando nos predadores de topo da cadeia, sobretudo os golfinhos, causando efeitos negativos conhecidos nos sistemas reprodutivos e imuno-depressivos.
- 169 Problemas decorrentes de poluição, sobretudo com metais pesados e organo-persistentes, têm sido reportados a varias espécies de golfinhos, inclusive com consideráveis índices de contaminação já registrados para *S. guianensis* no Brasil (e.g. Yogui *et al.* 2003, Azeredo *et al.* 2008, Dorneles *et al.* 2008). As conseqüências da bio-acumulação muitas vezes podem ser verificadas apenas a médio ou longo prazo, incluindo imuno-depressão e aumento da incidência de condições e enfermidades epidérmicas e ósseas, conforme comentado por Van Bressem *et al.* (2007), inclusive para casos registrados com *S. guianensis* no Brasil. Este problema necessita avaliação na Baía Norte e APA do Anhatomirim, sendo amplificado devido a dragagens de sedimentos contaminados.
- 170 Na Baía Norte, os golfinhos *S. guianensis* não apresentam variabilidade genética (Flores *et al.* 2005) e possuem restritas áreas de vida (Flores & Bazzalo 2004), apresentando grande residência individual e elevada fidelidade de local (Flores 1999, Flores & Bazzalo 2004, Flores 2003), isolados geograficamente da população conhecida mais próxima em cerca de 200km (Flores 2003), constituindo, ainda, uma população muito pequena com cerca de 35-50 indivíduos (Flores, dados não publicados baseados em estimativas de captura e recaptura através de foto-identificação individual) que sofre impacto direto da mortalidade em redes de pesca (e.g. Simões-Lopes & Ximenez 1988, Flores 1992). Estes fatores permitem classificar esta população de golfinhos *S. guianensis* como População Ameaçada de Extinção (população com poucos indivíduos maduros sexualmente, área de ocorrência restrita e impactada negativamente por ação antrópica), segundo critérios da IUCN.
- 171 Duas espécies de cetáceos ocorrem na área do empreendimento proposto: a toninha (*Pontoporia blainvillei*) (Flores *et al.* 2000, Flores, LAJAM MS-143 aceito para publicação) e a baleia franca austral. A toninha estaria sujeita aos mesmos tipos de impactos descritos acima para os golfinhos, exceto potencialmente aqueles resultantes de fragmentação de habitat, embora em menores graus de impacto devido à sua ocorrência rara na região. O impacto direto à baleia franca provém da potencial colisão com embarcações, registradas para a espécie em águas brasileiras conforme apresentado na revisão de Van Waerebeek *et al.* (2007), a qual inclui colisões de embarcações com baleias francas para o litoral do Rio Grande do Sul.

- 172 Concluindo, o empreendimento proposto causaria impactos negativos irreversíveis e diretos, imediatos e de médio a longo prazo aos golfinhos-cinza (*Sotalia guianensis*) na APA do Anhatomirim e adjacências. Impactos similares, exceto quanto à fragmentação de habitat o qual seria menos significativo, mas de menor gravidade devido ao menor grau de exposição, ocorreriam também sobre as outras duas espécies de cetáceos ameaçadas de extinção no Brasil: o boto toninha ou franciscana (*Pontoporia blainvillei*) e a baleia franca austral (*Eubalaena australis*). Destaca-se o impacto de colisões de embarcações de grande porte às baleias francas, conforme ocorrido no Brasil.

### ***INCREMENTO POPULACIONAL E OCUPAÇÃO DE AMBIENTES NATURAIS***

- 173 Entre os impactos de natureza social previstos, o EIA aborda o incremento populacional como um dos possíveis impactos gerados pelo empreendimento. Como medida de mitigação das possíveis conseqüências negativas, sugere que 90% da mão de obra empregada seja local evitando, assim, uma grande migração para a área. Porém, como é posteriormente alertado no mesmo documento, a população não migra apenas em função do emprego, mas sim da expectativa deste. Assim, o cálculo do incremento populacional não deve ser restrito aos empregos diretamente gerados pelo empreendimento como deve abordar, também, toda a cadeia causal decorrente:

“Embora seja priorizada a absorção de mão de obra local nas fases de instalação e operação do empreendimento, há uma natural atração de pessoas de outras cidades e regiões do país, que, mesmo não sendo absorvidas pelo estaleiro, acabam se estabelecendo na região, na esperança de vagas em novos estaleiros. Aliado a isso, a germinação de novas atividades econômicas locais ocasionadas pela instalação do OSX Estaleiro-SC, trarão também grande número de empregos, favorecendo o incremento populacional em toda a região metropolitana de Florianópolis.” (Cap 08, pg 138/170-EIA).

- 174 E, de acordo com o estudo desenvolvido, esse possível incremento populacional poderá causar conseqüências negativas à área, inclusive à APA do Anhatomirim. Destacamos aqui alguns trechos que abordam o tema:

“Tanto na fase de instalação quanto na fase de operação, o OSX Estaleiro-SC poderá acarretar um processo de alteração do mercado imobiliário em algumas áreas do entorno do empreendimento, ocasionadas especialmente pela expansão urbana, aumento na demanda por aquisição de imóveis na região e alteração da paisagem.” (Cap 08, pg 139/170-EIA).

“O processo de expansão urbana, associado ao crescimento populacional e ao desenvolvimento econômico facilita a ocupação de ambientes naturais, já iniciadas na região” (Cap 08, pg 137/170-EIA).

“Embora a área do empreendimento não esteja sobreposta à APA do Anhatomirim, é possível que haja um aumento da pressão sobre a mesma em razão da proximidade e do alcance dos impactos do empreendimento. O aumento populacional decorrente das oportunidades de emprego ofertadas pelo estaleiro resultará numa pressão imobiliária sobre a região, inclusive em áreas muito próximas a esta unidade de conservação. O possível aumento de pressão sobre a APA do Anhatomirim poderá ocorrer tanto na fase de instalação quanto de operação.” (Cap 08, pg 127/170-EIA).

- 175 Conforme o EIA apresentado, haverá, portanto, mesmo com as medidas mitigadoras apresentadas, um incremento populacional, o qual poderá afetar as

áreas naturais e, especificamente, a APA do Anhatomirim. Ressaltamos que esta unidade tem explícito em seu decreto de criação assegurar a proteção dos remanescentes da Floresta Pluvial Atlântica e as fontes hídricas. Além disso, é pertinente ressaltar que, segundo o EIA, a Alternativa Locacional 4, selecionada entre outras, em função dos baixos riscos relativos de migração para o município e conseqüentemente, das ocupações irregulares decorrentes de processos migratórios.

### ***IMPACTOS AO SETOR TURÍSTICO***

- 176 O turismo situa-se entre as principais atividades econômicas da região direta e indiretamente afetada pelo empreendimento, notadamente dos municípios de Governador Celso Ramos e Florianópolis.
- 177 Esta atividade é fonte de renda – principal ou complementar – para amplos setores da população desses municípios, podendo ser observado seu incremento constante, assim como uma atenção cada vez maior do poder público, inclusive do ICMBio, o qual visa estabelecer e estimular procedimentos conscientes e sustentáveis, conciliando esta atividade com a existência das Unidades de Conservação.
- 178 Em várias Unidades de Conservação brasileiras, assim como de outros países, são observadas experiências de sucesso na integração entre a conservação e a atividade turística, principalmente quando de base comunitária e realizada de maneira ecologicamente sustentável. Neste contexto as áreas protegidas são compreendidas atualmente, inclusive, como atratoras de investimentos turísticos.
- 179 Observando-se outras regiões nas quais são instalados estaleiros, constata-se que há uma grande alteração a esse importante setor, com uma série de impactos, tanto positivos quanto negativos. No EIA apresentado, porém, quando abordado os impactos do empreendimento (Capítulo 8), esse tema é tratado de maneira secundária e apenas tangencial, podendo ser observadas somente algumas referências, nos itens “8.4.3.2 - Impactos às embarcações de esporte e recreio” e “8.4.3.9 - Dinamização das atividades econômicas locais”.
- 180 Consideramos, portanto, que os impactos ao setor turístico não foram abordados adequadamente, o que gera a impossibilidade de uma análise acerca desta temática e, conseqüentemente, de uma avaliação sobre como seus possíveis impactos afetarão – ou não – a biota das Unidades de Conservação e seus objetivos de criação.

### ***IMPACTOS ÀS COMUNIDADES DE PESCADORES ARTESANAIS***

- 181 Uma análise referente aos impactos às unidades de conservação marinho-costeiras, quando aborda a temática social, não pode deixar de tratar da área marinha e, especificamente, da temática pesqueira.
- 182 Conforme fartamente explicitado na literatura nacional e internacional sobre o tema, para a efetividade de unidades de conservação marinho-costeiras é fundamental que o componente “pesca” esteja inserido em suas estratégias de

gestão. Esforços nesse sentido podem ser observados tanto na REBIO Arvoredo, que estabelece estratégias de ordenamento pesqueiro em sua Zona de Amortecimento, como também na ESEC Carijós, por meio de seus programas com as comunidades de entorno, como na APA do Anhatomirim, Unidade que possui, já em seu Decreto de criação, referências às comunidades de pescadores artesanais.

- 183 Tendo essa premissa em vistas, o Documento Técnico 104/2009 UMC/ICMBio-SC solicitou ao empreendedor uma série de estudos referentes aos impactos a esta atividade econômica e à população que dela depende.
- 184 Atendendo ao disposto no documento técnico supracitado, o EIA apresentado pelo empreendedor, em seu item “6.15.4 Diagnóstico da atividade pesqueira”, apontou considerações a respeito da temática, e evidenciou a importância social e econômica da pesca artesanal na região direta e indiretamente afetada pelo empreendimento.
- 185 Inicialmente caracterizou as comunidades pesqueiras, e destacou as que estão inseridas na APA do Anhatomirim e/ou fazem uso dos recursos pesqueiros nela existentes.
- 186 Posteriormente, tendo como fundamentos os dados do empreendimento pretendido, apresentou quais os impactos previstos a essa atividade nas fases de implantação e operação do mesmo. Como estratégia metodológica analisou estes impactos tanto no que concerne às áreas de pesca, quanto também à disponibilidade dos recursos pesqueiros, ressaltando que são ambos os fatores necessários para a reprodução social, cultural e econômica dos pescadores artesanais da região.
- 187 Quanto aos impactos do empreendimento às áreas de pesca, o EIA, de maneira muito acertada, ressaltou que para os pescadores é muito difícil a substituição de áreas de pesca quando há alterações nas que são tradicionalmente ocupadas:
- “quanto ao uso de áreas de pesca, os pescadores têm preferência em trabalhar nas proximidades de sua localidade para evitar custos mais elevados com combustível, para se precaver de eventuais alterações repentinas nas condições do tempo, para não comprometer a qualidade de captura já que o uso de gelo em caixas isotérmicas não é comum, e para evitar a competição de espaço com pescadores de outras localidades.” (Cap 06, pg 261/272-EIA).*
- 188 Este debate acerca dos “territórios de pesca” ocorre há longo tempo tanto no interior dos movimentos sociais quanto no meio acadêmico; cabe citar uma relevante síntese dos mesmos na tese de doutorado em geografia de Eduardo Cardoso (Cardoso, 2001). Na área de influência do empreendimento destacamos estudo que trata da relação entre esses territórios e as áreas protegidas (Daura-Jorge, Wedekin & Hannazaki, 2007) e estudo de diagnóstico da pesca artesanal, o qual inclusive georreferenciou os territórios de pesca da Baía Norte (Aggio, 2008).
- 189 Após destacar a relação entre o pescador e seu território, o EIA discorre sobre as áreas de pesca utilizadas atualmente e, no Capítulo 8, trata de suas possíveis

transformações, analisando tanto os impactos à pesca de caceio/deriva quanto de arrasto.

- 190 Quanto ao caceio, arte predominante entre os pescadores do sul da APA do Anhatomirim (comunidades da Caieira e Costeira), assim como entre os pescadores de Biguaçu (os quais, ainda que não residentes na Unidade, utilizam os recursos pesqueiros presentes nesta), o estudo destacou tanto as conseqüências decorrentes da abertura do canal quanto da sinalização do mesmo:

*“Na pescaria do caceio de camarão, a sobreposição da dragagem com áreas de pesca ocorre ao longo do canal de acesso, principalmente no percurso entre a bacia de evolução e o través do Pontal da Daniela. A operação de dragagem neste setor do canal determinará a descontinuidade da área de caceio, porém não inviabilizará a pescaria. Pescadores dos núcleos da Caieira do Norte e da Costeira da Armação serão os mais atingidos por esta situação, tanto pela proximidade com a área dragada como pela predominância da deriva das redes no sentido nortesul. Porém, a operação de pesca poderá ser interrompida ao se aproximar da área de dragagem e reiniciada logo após a mesma, sem maiores prejuízos aos pescadores” (Cap 08, pg 116/170 e117/170-EIA).*

*“Já na porção interna do canal, o maior inconveniente seria representado pelas bóias de demarcação que impediriam a progressão das redes de caceio.” (Cap 08, pg 117/170-EIA).*

- 191 Na parte externa do canal, por sua vez, o EIA evidencia que o impacto aos pescadores desta arte de pesca é menor, pois a posição do mesmo fica paralela à direção do caceio. Afirma que haverá, porém, impactos aos pescadores de arrasto (arte a qual é justamente a predominante das comunidades pesqueiras do norte da APA - Fazenda da Armação e Armação da Piedade). Após análise, afirma que a área de dragagem incorrerá em impactos à pesca de arrasto, mas que essa área é proporcionalmente pouco significativa:

*“(…) a amplitude da área a ser dragada é pouco significativa se comparada à amplitude das áreas exploradas pelo arrasto, que se estendem em direção ao mar aberto.” (Cap 08, pg 117/170-EIA)”.*

- 192 Utilizando como referência estudos anteriormente desenvolvidos na área (Aggio, 2008 e Daura-Jorge, Wedekin & Hanazaki, 2007), assim como os desenvolvidos para o Plano de Manejo da REBIO Arvoredo e os que estão sendo realizados para a elaboração do Plano de Manejo da APA do Anhatomirim, consideramos que a conclusão de que esta área é pouco significativa é equivocada, pois, ainda que esta arte tenha uma grande mobilidade, existem tanto as limitações decorrentes do tipo de embarcação, quanto aquelas impostas pela legislação ambiental vigente, como sucintamente explicitado abaixo:

**Tipo de embarcações:** as embarcações utilizadas pelos pescadores da Fazenda da Armação e da Armação da Piedade são, em sua imensa maioria, destinadas apenas para águas interiores, conforme, inclusive, identificado no diagnóstico da pesca deste EIA. Não podem, portanto, ultrapassar determinados limites, os quais são estabelecidos pela Capitania dos Portos em decorrência de critérios de segurança de navegação.

**Legislação ambiental vigente:** considerando-se os impactos ambientais desta arte de pesca, a qual é menos seletiva, há limitações legais para o arrasto em determinadas áreas. Em Santa Catarina a principal restrição é a Portaria SUDEPE 51N/1983. Estas limitações reduzem ainda mais o espectro de ação destes pescadores.

193 Discordamos do EIA, portanto, quanto ao grau de significância deste impacto e consideramos que o canal dragado resultará sim em uma redução significativa das áreas de pesca de arrasto.

194 Quanto às áreas de pesca concluímos, tendo como subsídio o EIA apresentado além de outras pesquisas já desenvolvidas e em desenvolvimento na região, que a instalação e operação do empreendimento acarretará em impactos às áreas de pesca tanto dos pescadores de caceio/deriva quanto dos pescadores de arrasto, ou seja, as duas artes predominantes na região. Ressaltamos que, entre os pescadores mais afetados, estão aqueles localizados no interior na APA do Anhatomirim, os quais são um dos motivos da criação desta Unidade de Conservação.

195 Após a análise sobre as áreas de pesca, o EIA aborda os impactos do empreendimento no que concerne à disponibilidade dos recursos pesqueiros. Sobre este tema destacamos os seguintes trechos do estudo desenvolvido e sob análise para a autorização do ICMBio:

*“Durante a dragagem, em um primeiro momento, toda a macrofauna bentônica será removida mecanicamente, devido à perda do habitat. A recolonização após a dragagem será gradual e possivelmente os padrões de dominância e composição de espécies será alterado. A dragagem de organismos adaptados a este tipo de impacto crônico colonizarão e permanecerão na área, principalmente os de curto período reprodutivo e com hábitos alimentares não seletivos.” (Cap 08, pg 57/170-EIA).*

*“Analisando outros trabalhos e monitoramentos, realizados em locais com características similares, observou-se que durante a dragagem existe uma diminuição na comunidade aquática, mas com a diminuição dos fatores impactantes nos anos seguintes, ocorre o desenvolvimento de uma sucessão ecológica, a partir do ingresso de novas espécies, o que reflete em grandes oscilações nos índices de diversidade e equitabilidade, bem como, na composição da carcinofauna. Ao final deste período de sucessão, o ecossistema possivelmente volta ao equilíbrio (...)” (Cap 08, pg 61/170-EIA).*

196 Ainda, quanto ao camarão, destacado como principal recurso pesqueiro da região, o EIA, aponta que haverá diminuição, mas que esta diminuição ocorrerá de maneira diferenciada em diferentes áreas da Baía Norte:

*“Portanto, não deve ser esperada uma redução na disponibilidade de camarão para a pesca artesanal na Baía Norte com um todo. Nas áreas de pesca adjacentes ao baixio a ser dragado poderá haver alguma redução na abundância de camarão a partir do início da remoção dos sedimentos, porém de difícil prognóstico quanto à sua magnitude. Caso esta diminuição venha a ocorrer, os pescadores de caceio da Caieira do Norte seriam os mais afetados por utilizarem preferencialmente a área adjacente ao baixio para a pesca de caceio, já que a pesca de arrasto no local é proibida por legislação específica. Mesmo assim, a redução das capturas poderia ser compensada em curto prazo pela busca de outras áreas de pesca. Em longo prazo, é esperada uma recuperação do pesqueiro afetado em razão da estabilização do ambiente dragado e pelo restabelecimento da criação de larvas de camarão no entorno da bacia de evolução.” (Cap 08, pg 116/170-EIA).*

*“Por outro lado, a eventual redução na disponibilidade de recursos pesqueiros, em especial do camarão-branco capturado com rede de caceio, determinada pelo impacto da dragagem sobre o baixio de Tijuquinhas não poderá ser mitigada. Neste caso, se deveria considerar a compensação aos atingidos (...)” (Cap 08, pg 120/170-EIA)*

197 Esta possível diminuição ocorrerá, ainda de acordo com o EIA, devido à supressão de uma área considerada pelos pescadores como “criadouro”. Cabe

destacar que dados semelhantes também vêm sendo observados nos estudos que estão sendo realizados pelo ICMBio para o Plano de Manejo da APA do Anhatomirim. De acordo com o saber tradicional dos pescadores residentes na área, um dos pontos fundamentais para a sustentabilidade da pesca é a proteção das áreas denominadas de “criadouros” e um dos principais existentes na Baía Norte é o localizado nas cercanias da área pretendida pelo empreendimento.

- 198 Considerando-se, como afirmado anteriormente no EIA e aqui já abordado, que não é tarefa facilmente exequível a substituição de áreas tradicionais de pesca, constata-se, portanto, que os possíveis impactos no que concerne aos recursos pesqueiros (em específico aos diversos tipos de camarão) serão sentidos de maneira diferenciada pelos pescadores, e os mais afetados serão aqueles das comunidades da Caieira e da Costeira, inseridas na APA do Anhatomirim.
- 199 Finalmente, cabe destacar os impactos do empreendimento à maricultura, atividade que, de acordo com o EIA possui grande importância para os municípios da região – notadamente Florianópolis e Governador Celso Ramos.
- 200 Ainda que esta atividade não seja objetivo de nenhuma das Unidades de Conservação, é sabido que os pescadores artesanais vêm nessa atividade possibilidade de complementação de renda, resultando, assim, tanto na manutenção de seu modo de vida, como também na diminuição do esforço de pesca. Consequentemente, danos à maricultura afetarão indiretamente as Unidades de Conservação ao: impactar uma atividade econômica de complementação de renda das comunidades pesqueiras e; aumentar o esforço de pesca, podendo causar, assim, um maior impacto à biota das Unidades de Conservação.
- 201 E, de acordo com o EIA e com as considerações já expostas no presente parecer quando da abordagem à disponibilização de arsênio para a coluna d'água, o empreendimento causará impactos a essa atividade em dois aspectos:
- No que concerne à realocação de duas áreas de maricultura, que se sobrepõem à área prevista para a implantação da bacia de evolução
  - No que concerne ao aumento da concentração de material em suspensão na coluna d' água, na biodisponibilização de elementos-traços e na introdução de compostos xenobióticos, com conseqüências danosas a biota marinha.
- 202 Cabe ressaltar ainda que, no processo de elaboração do Plano de Manejo da APA do Anhatomirim, o ICMBio tem realizado uma série de reuniões com estas comunidades e, após 12 reuniões realizadas, este processo de discussão culminou com a Oficina de Normatização da Pesca, realizada em Dezembro de 2009, a qual contou com a presença de pescadores eleitos em cada uma das comunidades pesqueiras, além de instituições de pesquisa e órgãos públicos – municipais, estaduais e federais -envolvidos na temática.
- 203 Nesta série de reuniões foi externada diversas vezes pelos presentes grande preocupação com o empreendimento em tela, o qual, segundo os pescadores, acarretará em grandes prejuízos à pesca artesanal, tanto devido aos impactos previstos aos recursos pesqueiros (pois está situado em uma área denominada

pelos mesmos de “criadouro”), quanto aos impactos às áreas de pesca (principalmente na modalidade de caceio). Podemos assim inferir que os pescadores representantes destas comunidades corroboram, portanto, as considerações sobre os impactos à pesca apresentadas no EIA e as conclusões do presente parecer.

**TERMO DE REFERÊNCIA- PARECER TÉCNICO Nº 104/2009-UMC/ICMBIO/SC**

- 204 Em relação aos itens constantes no Parecer Técnico 104/2009-UMC/ICMBio/SC (PT-104/UMC), onde encontram-se descritos os termos definidos e que integram o Termo de Referência para os estudos ambientais, verificou-se que alguns itens não foram cumpridos.
- 205 O item 9 PT-104/UMC enfatiza que os estudos de diagnóstico ambiental deverão ser conduzidos por equipe de profissionais capacitados e com currículo nas áreas de taxonomia/sistemática e ecologia, considerando a necessidade de identificação específica de espécies dos grupos animais que incluem espécies da Fauna Silvestre Brasileira ameaçada de extinção (Cnidaria, Polychaeta, Mollusca, Crustacea, Echinodermata, Enteropneusta, Peixes, Reptilia, Aves, Anphibia e Mammalia) e que permitam desenvolver uma análise ambiental condizente com o estado de conservação das populações direta e indiretamente afetadas e o que isto representa para as espécies na região. Apesar de no EIA ter sido registrada ocorrência de uma espécie ameaçada de extinção e de que nas áreas de influência do empreendimento ocorrerem outras, a maioria pertencente ao mesmo grupo animal a qual pertence a primeira, os estudos enfatizam a não ocorrência destas, caracterizando desconhecimento quanto à identificação de animais pertencentes a um grupo taxonômico (Echinodermata) que inclui espécies ameaçadas de extinção. Portanto, considera-se que este item não foi cumprido, prejudicando o diagnóstico e as análises efetuadas.
- 206 O item 10 do PT-104/UMC estabelece que os estudos ambientais dos grupos animais marinhos deverão estender-se, no mínimo, ao longo de um ciclo anual completo, abrangendo incursões de campo ao longo das quatro estações. Considerando que a maioria dos estudos do meio biótico foram desenvolvidos entre os meses de maio e novembro (item 11 do Parecer), considera-se que este item não foi cumprido, inviabilizando análises referentes à caracterização de fatores ao longo das estações do ano.
- 207 O item 11 do PT-104/UMC refere-se a que as incursões de campo deverão ser planejadas para possibilitar a coleta de dados em dias/horas quando as marés mais adequadas estarão disponíveis, como nos levantamentos da fauna bentônica de entremarés. Não há informações no EIA referente a este tipo de ambiente, apesar de ocorrer expressivas áreas de substrato consolidado e inconsolidado onde são encontradas espécies ameaçadas de extinção na ADA, AID e AII próxima. Considera-se que este item também não foi cumprido.
- 208 Relacionando-se com o item anterior e mesma forma que o ocorrido, considera-se que o de número 12 do PT-104/UMC também não foi cumprido, quando define que as metodologias de levantamento de dados de campo, principalmente em

relação ao registro da ocorrência de espécies, deverão ser capazes de investigar os vários ecossistemas presentes nas áreas de influência direta e indireta, assim como possibilitar a coleta de animais de corpo mole que são facilmente dilacerados, como no caso dos ceriantos, ou pequenos, como organismos comensais, a exemplo do crustáceo *Minyocerus angustus*. A metodologia específica de levantamento adotada (dragas) não foi capaz de registrar a presença de espécies ameaçadas de extinção, apesar de sua ocorrência registrada para a região.

- 209 O EIA não apresenta informações referente ao cumprimento do item 15 do PT-104/UMC, que define que material coletado e que se relaciona com o registro de espécies ameaçadas de extinção deve ser encaminhado para instituição científica visando depósito em coleção científica para possíveis consultas posteriores. O material depositado deve ser identificado, disponibilizando uma tabela com registro de dados e o número de tombo dos exemplares coletados. Observando-se no EIA o conteúdo dos estudos que resultaram na coleta de espécies ameaçadas de extinção (Fauna Acompanhante-Cap 05, item 5.7.4.1.2.4), coincidentemente para o caso, apenas descreve que “devido a problemas no acondicionamento das amostras, não foi possível identificar os espécimes capturados nos arrastos.”. Desta forma, considera-se que o item 15 do PT-104/UMC não foi cumprido.

## CONCLUSÕES

- 210 O projeto proposto condiciona alterações ambientais sobre ambientes costeiros ocupando espaços estuarinos entre a Estação Ecológica de Carijós, a Reserva Biológica Marinha do Arvoredo e a Área de Proteção Ambiental do Anhatomirim, com dimensões de distância entre os limites desta última Unidade e o empreendimento na ordem de uns poucos metros, como acontece com o canal de acesso, a bacia de evolução, berço de atracação e áreas selecionadas para depósito de material dragado. Tal aspecto, associado ao estabelecido no EIA, que considera possíveis alterações advindas da necessidade de certificação futura das dimensões do projeto, evidencia que não há garantias de que o projeto proposto situe-se para além dos limites da APA do Anhatomirim, bem como não venha a gerar impactos negativos a esta Unidade de Conservação, assim como para a ESEC Carijós, a REBIO Arvoredo e, também, a Resex Pirajubaé.
- 211 O EIA promove análises ambientais tendo como base dados oriundos de projetos conceituais, mostrando existência de incertezas quanto ao dimensionamento de características do empreendimento que, se somadas e associadas aos outros fatores de análise, estabelecem condição precária para garantia efetiva da viabilidade ambiental, diante de um quadro onde o prognóstico ambiental enfatiza que os impactos negativos identificados às unidades de conservação próximas são mitigáveis e compensáveis, propondo medidas e programas para tal.
- 212 As incertezas presentes no projeto apresentado mostram-se presentes, também, nas ações relativas à dragagem e deposição de sedimentos, tanto na fase de implantação quanto na de operação. Ao mesmo tempo que descreve não utilizar *overflow* durante as dragagens, enfatizando a importância disto como medida mitigadora de impactos negativos, admite seu possível uso. Da mesma forma que

descreve disposição de material dragado em bota-fora terrestre como alternativa necessária, compondo medida mitigadora de impactos negativos identificados, abre possibilidade de deposição oceânica para destinação do material dragado na fase de operação.

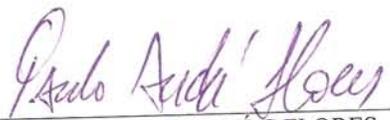
- 213 Obviamente, para uma análise ambiental como esta, num ambiente de incertezas, é necessário levar-se em conta o cenário mais impactante, ou seja: que haverá dragagem com overflow e que haverá deposição oceânica do material dragado. Como já foi mencionado, ambas as atividades com impactos inadmissíveis para a biota das unidades de conservação.
- 214 O limite máximo da probabilidade de alcance da pluma de óleo que resultou na localização e dimensionamento da AID marinha está subestimado no EIA, servindo por excluir áreas sujeitas a potenciais impactos negativos à biota das três unidades de conservação e ecossistemas entre estas. A AID marinha, abrangendo uma superfície maior que a considerada pela metodologia adotada no EIA, passa a incluir mais áreas internas integrantes das unidades de conservação próximas com manguezais, costões e estuários importantes para a conservação da biodiversidade, incluindo ecossistemas costeiros onde são encontradas espécies ameaçadas de extinção e população residente de cetáceos.
- 215 A utilização de fontes de dados desatualizados, apresentando escalas inadequadas ou defasadas para a modelagem numérica descrita, e que serviu para descrição de fatores físicos, como a configuração de fundo e a posição da linha da costa, pode resultar na geração de diagnósticos imprecisos que prejudicam e até comprometem as análises ambientais, como é o caso. Os riscos estabelecidos pelas incertezas de projeto e imprecisões de dados e avaliações podem fazer desconsiderar impactos mais graves do que os identificados e quantificados. Os habitats marinhos e costeiros mais próximos das áreas de dragagem, incluindo o Pontal da Daniela e o estuário do rio Ratonas, podem ser mais diretamente afetados do que o previsto em função de que a configuração atual da costa no local são fatores determinantes para a própria existência dos habitats e sua evolução, dos quais depende a sobrevivência da biota adaptada aos ecossistemas presentes.
- 216 O processo de dragagem e de deposição de sedimentos acarretará a disponibilização de arsênio para o meio aquático, dentre outras substâncias, ocasionando a contaminação da biota aquática através da acumulação na cadeia alimentar, além de estabelecer riscos de incremento de índices acima daqueles seguros para fins de consumo humano, através do cultivo de moluscos nas atividades locais de maricultura e extrativismo locais.
- 217 Nas áreas de influência do empreendimento, incluindo a diretamente afetada e de influência direta, registros oriundos do EIA em análise, de pesquisas realizadas e observações atestam a presença de espécies da Fauna Silvestre Brasileira Ameaçada de Extinção relacionada na Instrução Normativa MMA nº 5 de 21/05/2004.

- 218 O projeto proposto para o local acarreta na criação de uma área de risco potencial de introdução de espécies exóticas, assim como de outras nocivas à saúde humana, gerando cenário permanente de riscos diretos à biodiversidade local, incluindo a biota da Estação Ecológica de Carijós, Reserva Biológica Marinha do Arvoredo e Área de proteção Ambiental do Anhatomirim, e outros decorrentes dos prejuízos sobre as atividades de maricultura, pesca responsável e turismo sustentável da região que podem acarretar em impactos de segunda ordem às comunidades marinhas das unidades de conservação referidas, além daquelas presentes na Resex Pirajubaé, e suas áreas de entorno protegidas.
- 219 As medidas e as formas de prevenção contra a introdução de espécies exóticas e nocivas à saúde humana não garantem sua eficácia, abrindo, inclusive opções para incremento dos riscos em função de admitir possibilidade de deslastreamento em águas rasas quando apenas recomenda que “se evite o lastreamento em águas rasas e à noite” e “tanto quanto possível, fazer a troca da água de lastro em alto mar”, reconhecendo que a medida de troca de água de lastro em águas profundas, em mar aberto, pode resultar em operações com risco de segurança, envolvendo, principalmente problemas de esforços e estabilidade da embarcação e que não há métodos absolutos de prevenção para o problema ou de tratamento comprovadamente prático que torne a água de lastro inofensiva.
- 220 O empreendimento em tela propicia a criação de impactos negativos irreversíveis e diretos, imediatos e de médio a longo prazo aos golfinhos-cinza (*Sotalia guianensis*), objetivo de criação da APA do Anhatomirim, na área da unidade de conservação e adjacências. Impactos similares, exceto quanto à fragmentação de habitat (o qual seria menos significativo, devido ao menor grau de exposição), ocorreriam também às outras duas espécies de cetáceos ameaçadas de extinção no Brasil: o boto toninha ou franciscana (*Pontoporia blainvillei*) e a baleia franca austral (*Eubalaena australis*). Destaca-se o impacto de colisões de embarcações de grande porte às baleias francas, conforme ocorrido no Brasil.
- 221 Decorrente da análise dos estudos do meio socioeconômico, verifica-se que o empreendimento tende a causar uma forte pressão sobre a área terrestre da APA do Anhatomirim, além de grandes alterações na dinâmica pesqueira da região, impactando tanto as áreas de pesca quanto os recursos pesqueiros em si.
- 222 A situação dos pescadores torna-se ainda mais crítica ao constataremos que significativa parte deles complementa sua renda na maricultura, atividade cuja legislação e regularização ambiental ainda é incipiente, mas que possui, conforme o EIA, significativa importância econômica, e sofrerá grandes impactos com o empreendimento. Como conseqüência, as perspectivas que se apresentam a essa população, mesmo com as medidas preventivas e mitigadoras propostas no EIA são: (1) abandonar a atividade; (2) aumentar o esforço de pesca e/ou; (3) utilizar áreas proibidas (como enseadas, estuários, baías, e a REBIO Arvoredo e ESEC Carijós) afetando, assim, a biota destas áreas.
- 223 Não fica garantida, portanto, a sustentabilidade do modo de vida da comunidade de pescadores artesanais da Baía Norte. E entre os mais afetados são aqueles

- residentes e/ou usuários da APA do Anhatomirim, os quais são uma das razões de criação desta Unidade de Conservação.
- 224 Em relação aos itens constantes no Parecer Técnico 104/2009-UMC/ICMBio/SC (PT-104/UMC), onde encontram-se descritos os termos definidos e que integram o Termo de Referência para os estudos ambientais, verificou-se que alguns itens não foram cumpridos, prejudicando as análises decorrentes da construção de um diagnóstico que subestima fatores ambientais presentes.
- 225 É importante salientar que, dentre todas as alternativas locais, a escolhida pelo empreendedor é, sem sombra de dúvidas, a mais impactante do ponto de vista ambiental, pois gerará impactos permanentes a três unidades de conservação, cada uma com seus atributos bióticos e abióticos únicos, que suscitaram suas criações. Neste contexto, em verdade, torna-se difícil conceber local mais sensível na costa brasileira para a instalação de empreendimento dessa natureza.
- 226 Reunindo a enorme possibilidade permanente de contaminação biológica irreversível dos atributos bióticos da REBIO Arvoredo, os indícios irrefutáveis de modificações nos atributos físicos e bióticos da ESEC Carijós (ambas unidades de conservação de proteção integral) e os impactos negativos irreversíveis e diretos (inclusive podendo ocasionar a extinção) do grupo de indivíduos de *Sotalia guianensis*, que foi o objetivo principal de criação da APA do Anhatomirim, o empreendimento torna-se totalmente incompatível com a existência dessas unidades de conservação.
- 227 Além do acima exposto ainda pesam contra a instalação do empreendimento todos os outros impactos à biota e comunidades do entorno e a impossibilidade de mitigação de grande parte desses impactos.

## PARECER

- 228 Considerando a incidência de impactos permanentes, negativos, de alto risco e irreversíveis para os ecossistemas costeiros e a biota da ESEC Carijós, APA do Anhatomirim e REBIO Arvoredo, incluindo a população de golfinhos-cinza, assim como para as atividades de maricultura, pesca e extrativismo no caso da APA do Anhatomirim e RESEX Pirajubaé, a equipe técnica integrante conclui pela inviabilidade ambiental do empreendimento para a alternativa locacional proposta. Portanto, recomendamos que o ICMBio não conceda a autorização requerida.
- 229 À consideração superior.

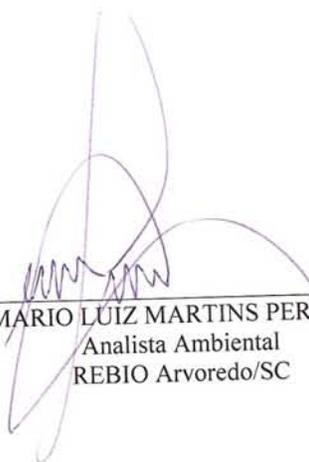
  
\_\_\_\_\_  
PAULO ANDRÉ C FLORES  
Analista Ambiental  
CMA-SUL/ICMBio/SC

  
\_\_\_\_\_  
MARCELO KAMMERS  
Analista Ambiental  
REBIO Arvoredo/SC

Folha nº: 73

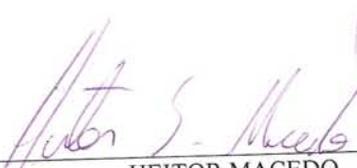
Processo:  
02026.001156/2009 - 91  
02026.000241/2010-76

rubrica



---

MARIO LUIZ MARTINS PEREIRA  
Analista Ambiental  
REBIO Arvoredo/SC



---

HEITOR MACEDO  
Analista Ambiental  
APA Anhatomirim/ICMBio/SC



---

CLAUDINEI J. RODRIGUES  
Analista Ambiental  
ESEC CARIJÓS/SC

## ANEXO - BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

- AGGIO, R.B.M. Pesca artesanal na Baía Norte de Florianópolis: capturas, esforço de pesca, problemática e possíveis soluções. Trabalho de Conclusão de Curso no Centro de Ciências Biológicas da Universidade Federal de Santa Catarina. UFSC: Florianópolis.2008
- AZEREDO, A., TORRES, J.P.M., FONSECA, M., LAÍLSON-BRITO, J.Jr., BASTOS, W., AZEVEDO E SILVA, C.E.A.E., CAVALCANTE, G., MEIRE, R.O., SASRCINELLI, P., CLÁUDIO, L., MARKOWITZ, S. & MALM, O. DDT and its metabolites in breast milk from the Madeira River basin in the Amazon, Brazil. *Chemosphere* (1): 1-6.2008.
- BAZZALO, M., PEREIRA, M.G. & FLORES, P.A.C. Uso de hábitat y principales comportamientos del delfín gris (*Sotalia guianensis*, Van Bénédén, 1864) en la Baía Norte, Estado de Santa Catarina, Brasil. *Mastozoologia Neotropical / Journal of Neotropical Mammalogy*, 15(1): 9-22. 2008.
- BOLDRINI, E. B.; PROCOPIAK, L. K. Projeto Água de Lastro: Diagnóstico, Dificuldades e Medidas Preventivas Contra a Bioinvasão de Espécies Exóticas por Água de Lastro de Navios nos Terminais Portuários da Ponta do Félix S.A. Porto de Antonina-PR. 2005. Disponível em: <http://www.aguadelastrobrasil.org.br/arquivos/Boldrini%20&%20Procopiak%202005.pdf>. Acesso em fevereiro de 2010.
- BOTELHO, A. L. M. Análise da contaminação por óleo na APA de Guapimirim – RJ. Aspectos geoquímicos e socioambientais. 2003. 101f. Dissertação (Mestrado em Ciências Ambientais) – Instituto de Geociência, Universidade Federal Fluminense, Niterói, 2004.
- BRANDINI, F. P. & THAMM, C. S. Variações diárias e sazonais do fitoplâncton e parâmetros ambientais na Baía de Paranaguá. *Nerítica*. Curitiba: Neritica. 8: 55-72 p. 1994.
- CARDOSO, E.S. Pescadores artesanais: natureza, território, movimento social. Tese de Doutorado em Geografia, Universidade de São Paulo. USP: São Paulo.2001
- CARON JR, A. Avaliação do Risco de Introdução de Espécies Exóticas no Porto de Itajaí e Entorno Por meio de Água de Lastro. Dissertação de Mestrado. UNIVALI. 130 pg. Itajaí. 2007.
- CERUTTI, R. L. Contribuição ao conhecimento da poluição doméstica na Baía Norte, área da grande Florianópolis. *UFSC*. D. M. Geografia. Florianópolis: UFSC: 125 p. 1993.
- COLLYER, W. Água de lastro, bioinvasão e resposta internacional. *Rev. Jur.*, Brasília, v. 9, n. 84, p.145-160, abr./maio, 2007.
- DAURA-JORGE, F.G.; WEDEKIN, L.L.; HANAZAKI, N. A pesca artesanal no mosaico de áreas protegidas do litoral de Santa Catarina. Laboratório de Ecologia Humana UFSC e Instituto Carijós: Florianópolis. 2007.
- DAURA-JORGE, F. G., WEDEKIN, L. L. & SIMÕES-LOPES, P. C. Variação sazonal na intensidade dos deslocamentos do boto-cinza, *Sotalia guianensis* (Cetacea: Delphinidae), na Baía Norte da Ilha de Santa Catarina. *Biotemas* (17)1: 203-216. 2004.
- DAURA-JORGE, F. G., WEDEKIN, L. L., PIACENTINI, V. de Q. & SIMÕES-LOPES, P. C. Seasonal and daily patterns of group size, cohesion and activity of the estuarine dolphin, *Sotalia guianensis* (P.J. van Bénédén), in southern Brazil. *Revista Brasileira de Zoologia* (22) 4: 1014-1021. 2004.

- DE LUCA A.; WAGNER R., *et al.* Environmental impact on costal waters off Rio de Janeiro due the sewage discharge via submarine outfall. Chem. Ecol. 6: 19-39 p. 1992.
- DORNELES, P.R., LAÍLSON-BRITO, J.Jr., AZEVEDO, A. de F., MEYER, J., VIDAL, L., FRAGOSO, A.B.L., TORRES, J.P.M., MALM, O., Blust, R. & DAS, K. High Accumulation of Perfluorooctane Sulfonate (PFOS) in Marine Tucuxi Dolphins (*Sotalia guianensis*) from Brazilian Coast. Environmental Science & Technology, (X): 1-6. 2008.
- FLORES, P.A.C. Preliminary results of a photoidentification study of the marine tucuxi *Sotalia fluviatilis* in southern Brazil. Marine Mammal Science 15(3): 840-847. 1999.
- FLORES, P.A.C. & BAZALLO, M. Home ranges and movements patterns of the marine tucuxi *Sotalia fluviatilis* in Baía Norte, southern Brazil. Latin American Journal of Aquatic Mammals 3(1): 37-52. 2004.
- FLORES, P.A.C. & FONTOURA, N.F. Ecology of marine tucuxi, *Sotalia guianensis*, and bottlenose dolphin, *Tursiops truncatus*, in Baía Norte, Santa Catarina State, southern Brazil. Latin American Journal of Aquatic Mammals 5(2): 105-115. 2006.
- GODOI, A. F. L.; FAVORETO R. & SANTIAGO-SILVA M. Contaminação ambiental por compostos organoestânicos. Quim. Nova, Vol. 26, No. 5, 708-716, 2003.
- HENDRIX, C. W. Increased recovery rate of Salmonellae from stream bottom sediments versus surface waters. Applied Microbiology. 21: 379-380 p. 1971.
- HICKEL, W. Seston in the Wadden Sea of Sylt (German Bight, North Sea). R. N. I. O. S. R.-P. Series. 10: 113-131 p. 1984.
- JE, C. & KIM, K. S. Web-based application for estimating water quality impacts due to environmental dredging. Environmental Geology, v.46, n.2, p.217-225. 2004.
- MANAHAN, S. E. Toxicological chemistry and biochemistry 3rd ed. Lewis Publishers. 2003.
- MARINO, M. V. Caracterização Morfológica do Canal Central da Baía de Florianópolis. G. E. G. Monografia. Florianopolis: UFSC: 75 p. 2002.
- MMA; IBAMA, *et al.*, Eds. Erosão e progradação do Litoral Brasileiro. Programa de Geologia e Geofísica Marinha. Brasília: MMA, Programa de Geologia e Geofísica Marinhaed. 2006.
- MMA – Ministério do Meio Ambiente. Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção. A.B.M. Machado, G.M. Drummond & A.P. Paglia (Eds). Probio - Biodiversitas. 1ª ed. Belo Horizonte: Ministério do Meio Ambiente (MMA), v. II.2008.
- MOREIRA, M. C; MACEDO - SOARES, L.C.P; FREIRE, A.S. Ocorrência e Distribuição Espaço-temporal da fauna de invertebrados Demersal na Baía Norte de Florianópolis (SC), Sul do Brasil. Anais do III Congresso Latino Americano de Ecologia, 10 a 13 de Setembro de 2009, São Lourenço – MG. 2009.
- NAYAR, S.; MILLER D., *et al.* Environmental effects of dredging on sediment nutrients, carbon and granulometry in a tropical estuary. Environmental Monitoring and Assessment, v.127, n.1, p.1-13. 2007.
- NUNES, M. G. Estudo Morfosedimentar do Sistema Praial-Lagunar de Ponta das Canas, Ilha de Santa Catarina-SC. Florianópolis: UFSC: 137 p. 2002.

ONG ÁGUA DE LASTRO BRASIL – A Água de Lastro e Seus Riscos Ambientais. Org. ONG Água de Lastro Brasil São Paulo. 2009.

PAGLIOSA, P. R. Variação espacial nas características das águas, dos sedimentos e da macro-fauna benthica em áreas urbanas e em Unidades de Conservação na Baía da Ilha de Santa Catarina. Tese de Doutorado, Ecologia. São Carlos: UFSCar: 107 p. 2004.

PEREIRA, N. N. Avaliação do Risco de Invasão de Agentes Exóticos Por Meio de Água de Lastro no Porto de Santos. 2005. Disponível em: <http://www.aguadelastrobrasil.org.br/publicacoes.html> Acesso em fevereiro de 2010.

PEREIRA, N. N.; BRINATI, H. L; BOTTER, R. C. Uma abordagem sobre água de lastro. Artigo. XXI COPINAVAL- Congresso Pan-americano de Engenharia Naval, 18-22/out/2009 (Montevideu, Uruguai). [www.ipen.org.br/downloads](http://www.ipen.org.br/downloads). Acesso em fevereiro de 2010. 2009.

PEREIRA, M. L. M. Caracterização Ambiental de Áreas Sob Influência de Cultivos de Moluscos nas Baías Norte e Sul, Ilha de Santa Catarina-SC. G. E. G. Monografia. Florianópolis: UFSC: 85 p. 2000.

PEREIRA, M.G., BAZALLO, M. & FLORES, P.A.C. Reações comportamentais na superfície de *Sotalia guianensis* (Cetacea: Delphinidae) durante encontros com embarcações na Baía Norte de Santa Catarina. Revista Brasileira de Zootecias 9(2): 123-135. 2007.

PRUDÊNCIO, R. D. S. Estudo numérico da circulação induzida pela maré na Baía de Florianópolis. Dissertação de Mestrado em Engenharia Ambiental. Florianópolis: UFSC: 107 p. 2003.

REBELLO, J. & BRANDINI F. P. Variação temporal de parâmetros hidrográficos e material particulado em suspensão em dois pontos fixos da Baía de Paranaguá, Paraná (jun87-fev88). Nerítica. Pontal do Sul. 5: 95-111 p. 1990.

RESGALLA, C. Jr. Estudo de impacto ambiental sobre a comunidade do zooplâncton na enseada do saco dos limões, baía sul da ilha de Santa Catarina, Brasil. Atlântica, Rio Grande, 23: 5-16, 2001.

SEAP, Ed. Planos Locais de Desenvolvimento da Maricultura - PLDM's de Santa Catarina: Florianópolis. PLDMs. Brasília: SEAP, p.174, PLDMsed. 2007.

SEIBERT, E. L. Determinação de elementos traço em amostras de água do mar, sedimento, mexilhões e ostras, da região costeira da Ilha de Santa Catarina, SC, Brasil, por espectrometria de massa com fonte de plasma indutivamente acoplado. 149 f. Tese (Doutorado em Química) - Centro de Ciências Físicas e Matemáticas, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis SC. 2002.

SILVA, P. R. Transporte marítimo de petróleo e derivados na costa brasileira: estrutura e implicações ambientais. 148 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia - Ciências e Planejamento Energético) Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2004.

SOUZA, F. A. S. D. Biodegradação de óleo diesel por *candida lipolytica* em água do mar. 2009. 158 f. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento de Processos Ambientais) Universidade Católica de Pernambuco, Recife 2009.

TORRES, R. J. Uma Análise Preliminar dos Processos de Dragagem do Porto de Rio Grande, RS. Dissertação apresentada para a obtenção do título de mestre em Engenharia Oceânica. Rio Grande - RS: FURG: 190 p. 2000.

VAN BRESSEM, M.-F., VAN WAEREBEEK, K., REYES, J.C., FÉLIX, F., ECHEGARAY, M., SICILIANO, S., DI BENEDITTO, A.P., FLACH, L., VIDDI, F., AVILA, I.C., HERRERA, J.C., TOBÓN, I.C., BOLANOS-JIMENEZ, J., MORENO, I., OTT, P.H., SANINO, G.P., CASTINEIRA, E., MONTES, D., CRESPO, E.A., FLORES, P.A.C., HAASE, B., MENDONÇA DE SOUZA, S.M.F., LAETA, M. and FRAGOSO, A.B. A preliminary overview of skin and skeletal diseases and traumata in small cetaceans from South American waters. *Latin American Journal of Aquatic Mammals* 6(1): 7-42. 2007.

WEDEKIN, L. L., DAURA-JORGE, F. G., PIACENTINI, V. de Q. & SIMÕES-LOPES, P. C. Seasonal variations in spatial usage by the estuarine dolphin, *Sotalia guianensis* (Cetacea, Delphinidae) at its southern limit of distribution. *Brazilian Journal of Biology* (67): 1-8. 2007.

WEINER, E. R. Applications of Environmental Aquatic Chemistry: A practical guide. 2<sup>th</sup>. CR Press. 2007.

WILBER, D. H.; CLARKE *et al.* Suspended sediment concentrations associated with a beach nourishment project on the Northern Coast of New Jersey. *Journal of Coastal Research*, v.22, n.5, 2006, p.1035-1042. 2006.

YUGI, G. T., SANTOS, M. C. O. & MONTONE, R. C. Chlorinated pesticides and polychlorinated biphenyls in marine tucuxi dolphins (*Sotalia fluviatilis*) from the Cananéia estuary, southeastern Brazil. *The Science of the Total Environment* 312, 67-78. 2003.