

# **TALENTO RECICLAGEM LTDA.**

## **EIA - ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL**

---

**EXPLOTAÇÃO DE SEDIMENTOS BIODETRÍTICOS  
MARINHOS**



**DEZEMBRO/2010**

**EA-01-09-1-0**



## IDENTIFICAÇÃO DO CLIENTE

<b>Nome/Razão Social</b>	TALENTO Reciclagem Industrial de Materiais Ltda..
<b>Logradouro</b>	Rua Dr. Orlindo Francisco Borges, s/n
<b>Bairro</b>	Barra do Say
<b>Município</b>	Aracruz
<b>Estado</b>	Espírito Santo
<b>CEP</b>	29198-013
<b>Telefax</b>	(27) 3324.6423 – (27) 3225.0986
<b>Endereço para Correspondência</b>	Rua Constante Sodré, N.º 587, 2º andar, Santa Lúcia - Vitória - ES / CEP: 29056-310
<b>E-mail</b>	<a href="mailto:trim1@terra.com.br">trim1@terra.com.br</a> ; <a href="mailto:manoelTALENTO@yahoo.com.br">manoelTALENTO@yahoo.com.br</a>
<b>CNPJ/MF</b>	00791788/0001-00
<b>Inscrição Estadual</b>	Isento
<b>Representante Legal</b>	Manoel Luiz Silva de Almeida

---

## IDENTIFICAÇÃO DA EMPRESA CONSULTORA

<b>Nome/Razão Social</b>	PSG DO BRASIL LTDA.
<b>Logradouro</b>	Rua José Alexandre Buaiz 190 – Salas 1713 a 17117
<b>Bairro</b>	Enseada do Suá
<b>Município</b>	Vitória
<b>Estado</b>	Espírito Santo
<b>CEP</b>	29.050-545
<b>Telefax</b>	27-3134-1350
<b>Site</b>	<a href="http://www.psgbrasil.com">http://www.psgbrasil.com</a>
<b>E-mail</b>	psg@psgbrasil.com
<b>CNPJ/MF</b>	08.219.178/0001-30
<b>Inscrição Municipal</b>	928232

## COORDENAÇÃO TÉCNICA

MARCELO LOPES DALBOM

Gerente de Meio Ambiente

[mlopes@psgbrasil.com](mailto:mlopes@psgbrasil.com)

CRBIO – 48.789-02

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>APRESENTAÇÃO .....</b>	<b>10</b>
<b>2</b>	<b>JUSTIFICATIVA .....</b>	<b>11</b>
<b>3</b>	<b>HISTÓRICO DO EMPREENDIMENTO.....</b>	<b>18</b>
3.1	Empreendimentos Associados, Decorrentes e Similares no Espírito Santo.....	19
3.2	Empreendimentos Internacionais Similares .....	21
<b>4</b>	<b>METODOLOGIA.....</b>	<b>23</b>
4.1	Método de Exploração dos Sedimentos.....	23
4.2	Transporte Hidroviário e Descarregamento .....	23
4.3	Local de Armazenamento.....	24
4.4	Alternativas Locacionais para o Descarregamento .....	24
4.4.1	Complexo portuário Capixaba.....	24
4.5	Armazenamento.....	26
4.6	Transporte.....	27
4.7	Beneficiamento.....	28
<b>5</b>	<b>CARACTERIZAÇÃO DA ATIVIDADE .....</b>	<b>33</b>
5.1	Localização do Empreendimento .....	33
5.2	Descrição do Empreendimento (Plano de Produção).....	37
5.2.1	Método de Exploração dos Sedimentos.....	37
5.2.2	Alternativas Metodológicas .....	38
5.2.3	Áreas Seleccionadas para a Exploração .....	40
5.2.4	Área Seleccionada para Preservação .....	43
5.2.5	Dados Sobre o Material a ser Explorado .....	47
5.2.5.1	Metodologia.....	47
5.2.5.2	Levantamento Bibliográfico .....	48
5.2.5.3	Levantamento Geológico.....	48
5.2.5.4	Resultado das Pesquisas .....	49
5.2.6	Descrição do Potencial Estimado da Jazida .....	51
5.2.7	Vida Útil da Jazida para a Exploração Projetada.....	52
5.2.8	Plano Preliminar de Extração do Minério .....	54
5.2.8.1	Período Previsto de Desenvolvimento da Atividade pela TALENTO .....	54

5.2.8.2 – Produção Anual Prevista.....	55
5.2.8.3 Áreas prioritárias para a exploração nos 4 primeiros anos.....	55
5.2.9 Projeto Executivo de Exploração .....	58
5.3 Cronograma da Atividade.....	59
5.4 Mão de Obra Requerida para o Empreendimento .....	60
5.4.1 Qualificação da Mão de Obra .....	61
5.5 Resíduos e Efluentes Gerados.....	61
5.5.1 Resíduos Sólidos .....	61
5.5.1.1 Segregação, Coleta, Acondicionamento e Transporte .....	64
5.5.2 Efluentes Líquidos .....	67
5.6 Medidas de Segurança e Prevenção de Acidentes .....	68
<b>6 DIAGNÓSTICO AMBIENTAL .....</b>	<b>70</b>
6.1 Considerações Iniciais .....	70
6.2 Delimitação da Área de Influência da Atividade.....	71
6.2.1 Áreas de Influência dos Meios Físico e Biótico .....	72
6.2.2 Área de Influência do Meio Antrópico .....	73
6.3 Meio Físico .....	74
6.3.1 Meteorologia .....	74
6.3.1.1 Temperatura do Ar e Precipitação .....	74
6.3.1.2 Umidade Relativa.....	76
6.3.1.3 Ventos .....	77
6.3.1.4 Circulação Atmosférica.....	80
6.3.1.5 Insolação .....	80
6.3.2 Geologia e Geomorfologia.....	81
6.3.2.1 Zona Costeira .....	81
6.3.2.2 Plataforma Continental .....	87
6.3.2.3 Geologia .....	93
6.3.2.4 Geoquímica .....	96
6.3.2.5 Faciologia.....	100

6.3.2.6	Avaliação do Pacote Sedimentar .....	109
6.3.2.7	Batimetria .....	110
6.3.3	Oceanografia.....	116
6.3.3.1	Pesquisa Bibliográfica .....	116
6.3.3.2	Resultados Obtidos .....	123
6.3.3.3	Dados Referentes à Quarta e Quinta Série de Dados (CTA e CEPEMAR respectivamente) .....	160
6.3.3.4	Conclusões.....	168
6.3.4	Identificação e Avaliação de Potenciais alterações no meio físico decorrentes do empreendimento.....	171
6.3.4.1	Avaliação da Refração de Onda .....	171
6.3.4.2	Modelagem da Camada de Deposição e da Pluma de Sedimentos .....	177
6.3.4.3	Dispersão da Pluma de Sedimentos.....	183
6.3.5	Local de Descarregamento do material dragado .....	194
6.4	Meio Biótico.....	196
6.4.1	Cetáceos.....	197
6.4.1.1	Descrição das principais espécies de cetáceos que ocorrem com maior frequência no litoral do Estado do Espírito Santo .....	200
6.4.1.2	Descrição das espécies que potencialmente podem ocorrer na area de influência do empreendimento.....	205
6.4.1.3	Status de Conservação dos Cetáceos .....	210
6.4.2	Fitobentos e Zoobentos de substrato inconsolidado .....	211
6.4.2.1	Fitobentos .....	212
6.4.2.2	Zoobentos .....	222
6.4.3	Fitoplâncton .....	235
6.4.4	Zooplâncton .....	239
6.4.5	Quelônios.....	244
6.4.5.1	Aspectos da Conservação de Tartarugas Marinhas no Espírito Santo .....	250
6.4.5.2	Status de conservação e interação com empreendimento.....	253

6.4.6	Unidades de Conservação .....	254
6.4.6.1	Definição das categorias de UC's existentes na região do projeto .....	256
6.4.6.2	Descrição das principais UC's presentes na região do projeto .....	257
6.4.7	Ecosistemas .....	264
6.4.7.1	Descrição dos principais ecossistemas costeiros presentes na região de influência do empreendimento .....	264
6.4.7.2	Descrição dos principais ecossistemas costeiros por município na região do projeto.....	271
6.4.8	Ictiofauna .....	277
6.4.8.1	Área de Estudo .....	278
6.4.8.2	Análise de Dados .....	279
6.4.8.3	Resultados .....	280
6.4.8.4	Discussão .....	292
6.4.8.5	CONCLUSÕES .....	295
6.5	Meio Antrópico.....	296
6.5.1	Caracterização Da Área De Influência Direta.....	296
6.5.2	População .....	298
6.5.3	Economia .....	302
6.5.4	Infra Estrutura e Serviços.....	306
6.5.4.1	Educação .....	306
6.5.4.2	Saúde.....	307
6.5.4.3	Saneamento .....	311
6.5.4.4	Energia .....	313
6.5.4.5	Segurança .....	313
6.5.4.6	Acesso e circulação .....	313
6.5.5	Atividade Turística.....	315
6.5.5.1	Município de Vitória.....	317
6.5.5.2	Município de Serra.....	321



6.5.5.3 Praias.....	324
6.5.6 Hábitos de Uso dos Ecossistemas Marinhos .....	332
6.5.7 Infra Estrutura e Serviços .....	372
6.5.8 Atividade Pesqueira.....	383
<b>7 ANÁLISE INTEGRADA .....</b>	<b>386</b>
<b>8 IDENTIFICAÇÃO E AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS....</b>	<b>389</b>
8.1 Metodologia para a Identificação e Avaliação dos Impactos Ambientais .....	389
8.2 Critério de Classificação de Impactos Potenciais.....	390
8.3 Impactos no Meio Físico .....	393
8.4 Impactos no Meio Biótico .....	419
8.5 Impactos no Meio Antrópico.....	427
<b>9 PROGRAMAS AMBIENTAIS .....</b>	<b>445</b>
9.1 Programa de Gestão Ambiental - PGA .....	446
9.1.1 Considerações Gerais .....	446
9.1.2 Objetivo Geral .....	446
9.1.3 Diretrizes Metodológicas do Programa .....	447
9.1.4 Estrutura Organizacional .....	449
9.1.5 Desenvolvimento do PGS.....	449
9.1.6 Resumo das Funções da Equipe de Implementação do PGS.....	452
9.1.7 Inter-relação com Outros Programas .....	454
9.1.8 Responsabilidade pela implantação do programa .....	454
9.1.9 Articulação Interinstitucional .....	454
9.2 Programa de Educação Ambiental .....	455
9.2.1 Introdução.....	455
9.2.2 Objetivo .....	455
9.2.3 Metas .....	456
9.2.4 Metodologia.....	456
9.2.5 Atividades .....	457
9.2.6 Indicadores.....	459
9.2.7 Benefícios Esperados.....	459
9.3 Plano de Comunicação Social e Relações Com a Comunidade.....	461
9.3.1 Objetivos.....	461

9.3.2	Metas .....	462
9.3.3	Indicadores .....	462
9.3.4	Metodologia .....	462
9.3.5	Inter-Relação com outros Planos e Projetos .....	463
9.3.6	Resumo das Principais Ações/Procedimento .....	463
9.3.7	Cronograma.....	464
9.4	Programa de Monitoramento do Desembarque Pesqueiro .....	465
9.4.1	Objetivo Geral.....	465
9.4.1.1	Objetivos Específicos.....	465
9.4.2	Metodologia .....	466
9.5	Programa de Monitoramento Sedimentológico .....	467
9.5.1	Introdução .....	467
9.5.2	Objetivo Geral.....	467
9.5.3	Parâmetros a serem monitorados .....	467
9.5.4	Duração do Monitoramento .....	468
9.5.5	Metodologia .....	468
9.5.6	Avaliação dos Resultados .....	471
9.5.7	Equipe Técnica.....	472
9.6	Programa de Monitoramento da Qualidade da Água.....	473
9.6.1	Introdução .....	473
9.6.2	Objetivo Geral.....	473
9.6.3	Parâmetros a serem monitorados .....	473
9.6.4	Duração do Monitoramento .....	474
9.6.5	Metodologia .....	474
9.6.6	Análises Laboratoriais.....	477
9.6.7	Avaliação dos Resultados .....	477
9.6.8	Equipe Técnica.....	477
9.7	Programa de Monitoramento de Bentos, Plâncton e Ictiofauna .....	478
9.7.1	Introdução .....	478
9.7.2	Objetivos .....	478
9.7.3	Grupos bióticos a serem monitorados .....	479
9.7.4	Metodologia para Monitoramento de Bentos e Plâncton.....	479

---

9.7.4.1 Bentos.....	479
9.7.4.2 Plâncton .....	483
9.7.5 Metodologia para monitoramento da Ictiofauna .....	490
<b>10 CONCLUSÕES.....</b>	<b>494</b>
10.1 Prognóstico das condições ambientais na ausência da atividade .....	494
10.2 Prognóstico das condições ambientais com o empreendimento .....	495
10.2.1 Benefícios sociais, econômicos e ambientais decorrentes da atividade .....	497
10.2.2 Viabilidade do projeto .....	501
<b>11 EQUIPE TÉCNICA.....</b>	<b>503</b>
<b>12 BIBLIOGRAFIA .....</b>	<b>506</b>
<b>13 GLOSSÁRIO.....</b>	<b>543</b>
<b>14 ANEXOS.....</b>	<b>571</b>

## 1 APRESENTAÇÃO

Este documento apresenta o Estudo de Impacto Ambiental (EIA) do empreendimento denominado Exploração de Sedimentos Biodetríticos Marinhos sobre a Plataforma Continental do Litoral do Espírito Santo, previsto para ser implantado na região marítima de frente aos municípios de Serra e Vitória, sendo gerenciado pela empresa TALENTO RECICLAGEM INDUSTRIAL DE MATERIAIS LTDA.

O Estudo de Impacto Ambiental – EIA e seu respectivo Relatório de Impacto Ambiental – RIMA foram elaborados pela PSG DO BRASIL, tendo sido os procedimentos adotados para a coleta e sistematização das informações contidas no EIA/RIMA orientados pelo Termo de Referência aprovado pelo Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis – IBAMA, em Julho de 2005, e que atende ao que determina a Resolução CONAMA 001/86.

O EIA foi subdividido em tópicos que se inter-relacionam de forma a facilitar o conhecimento sobre o empreendimento e o meio ambiente da região onde a atividade de exploração de sedimentos biodetríticos marinhos está prevista para ser realizada, permitindo uma análise das alterações ambientais que poderão decorrer das etapas de execução da exploração, assim como, da eficácia das medidas mitigadoras dos programas ambientais, de monitoramento e de compensação propostos neste documento.

O EIA é ainda complementado pelos Anexos citados ao longo do trabalho.

Com base neste Estudo de Impacto Ambiental – EIA, foi também elaborado o documento Relatório de Impacto Ambiental – RIMA, de forma a atender a legislação ambiental vigente. O RIMA foi elaborado considerando-se as premissas expressas na legislação, ou seja, apresentação das mesmas informações contidas no EIA em forma resumida e de fácil entendimento, visando permitir o acesso popular aos dados e demais informações do projeto.

## 2 JUSTIFICATIVA

A importância econômica dos recursos minerais da Plataforma Continental Brasileira está diretamente relacionada ao que a mineração representa para a economia e a competitividade desses recursos frente a outras fontes de suprimento disponíveis. A contribuição da mineração para a economia é indiscutível, seja como produtora de riquezas, seja como geradora de insumos e infra-estrutura para outros segmentos da economia. No tocante à competitividade, a importância dos calcários marinhos será tanto maior quanto mais escassos forem às outras fontes e mais avançada for a tecnologia para viabilização da exploração dos mesmos em bases sustentáveis e ambientalmente seguras.

Os Sedimentos Biodetríticos Marinhos, popularmente conhecido como calcários marinhos, devido a sua composição podem ser considerados como nobres e possuem múltiplas aplicações como na agricultura, potabilização, desnitrificação e tratamento de água, cirurgia, indústria de cosméticos, nutrição animal, produção de cimento e cal, entre outras, podendo ser utilizados já no seu estado natural.

A utilização de calcários marinhos em vários países do continente europeu baseia-se, em grande parte, em seu valor como corretivo de solo, adubo para diversas plantas de interesse agrícola, fertilizante, suplemento de ração animal, em filtros para tratamento de água e, sobretudo, para horti-fruticultura.

Na França, depósitos semelhantes aos existentes no Brasil são explorados há décadas, onde são conhecidos como maërl ou Lithothamnium. O produto também é extraído e consumido na Itália, Irlanda, Inglaterra e Japão entre outros.

Estudos sobre a importância deste produto na alimentação animal, indústria farmacêutica, tratamento de água, descontaminação de solos e na indústria de cosméticos, são bastante difundidos em escala mundial fundamentando a perspectiva de mercado da TALENTO a partir do uso de calcários marinhos.

A abordagem da potencialidade nacional, em termos de recursos minerais marinhos de águas rasas e profundas, tem propiciado uma análise mais adequada em relação à pesquisa, lavra e beneficiamento dos mesmos.

Estudos realizados apresentam dados que confirmam que a área é composta por uma província sedimentar, a Carbonática. Maiores informações sobre o resultado das pesquisas e características geológicas da área são descritas no item 3.4.

Assim o empreendedor fundamentou sua expectativa de mercado a partir da tradição do uso de calcários marinhos, principalmente na Europa, onde o produto tem uso corrente na agricultura, criação animal e farmacologia.

Essa expectativa é pertinente devido ao resultado de teste de campo e de pesquisas científicas realizadas nas seguintes Universidades e Centros de Pesquisas: Universidade Federal de Uberlândia (UFU), Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), Universidade Federal de Lavras (UFLA), Universidade Federal do Estado de São Paulo (UNESP), Universidade Federal de Pernambuco (UFPE), no Instituto Agrônomo de Campinas (IAC) e Empresas de Pesquisas Agropecuárias (PESAGRO). Tais pesquisas foram realizadas também por diversas empresas a nível nacional nas áreas de agricultura, nutrição animal e farmacologia.

Associadas as características da área identificadas através da pesquisa realizada, pouca distância da costa e baixa profundidade do jazimento, contribuem para eleger o local do empreendimento como ambiente menos impactante.

A demanda de calcário de origem marinha no Brasil para a agricultura, pecuária, e farmacologia está aumentando nos últimos anos, principalmente devido aos resultados positivos obtidos com a sua utilização.

A região da Plataforma Continental Brasileira apresenta, em toda a sua extensão, variações na composição sedimentar, o que se evidencia pela alternância de sedimentos terrígenos e biodetríticos. Os sedimentos terrígenos (litoclásticos) são representados, em

sua maioria, por material quartzoso e silto-argiloso, enquanto que os biodetríticos (bioclásticos) são constituídos, principalmente, por sedimentos carbonáticos formados por esqueletos de organismos marinhos.

O Ministério da Agricultura, através da portaria nº 46 de 03 de abril de 2000, incluiu uma primeira normatização para substâncias calcárias marinhas, neste caso, identificada como “alga marinha”, em que o produto extraído tenha uma garantia mínima de teores de Cálcio (Ca), Magnésio (Mg), Enxofre (S), Cloro (Cl), Molibdênio (Mo) e Ferro (Fe).

As principais características e benefícios do calcário marinho para a pecuária e a agricultura, podem ser observados nas tabelas 2-1 e 2-2 a seguir, respectivamente.

**Tabela 2-1 – Características e Benefícios para a Agricultura a partir da Extração do Calcário Marinho**

CARACTERÍSTICAS	BENEFÍCIOS PARA AGRICULTURA
É um produto orgânico	Grande compatibilidade com organismos vivos
Os nutrientes têm um balanço natural	Não há antagonismo iônico
Possui alta porosidade in natura (40% a 45%)	Potencializa os microorganismos benéficos
Finamente moído (50% < 400mesh)	Disponibilidade imediata dos nutrientes
Possui mais de 20 nutrientes essenciais	Nutrição equilibrada – Maior vigor (trofobiose)
Grande concentração de Ca <sup>+</sup>	Aumento imediato da saturação de bases
Reage sob forma de bicarbonato	Pode ser usado juntamente com Fósforo (P)
Textura fina, vários nutrientes, grande quantidade de Ca <sup>+</sup>	Maior produtividade (15 a 20% em média)
Produto Natural	Seguro para o homem e o meio ambiente

**Tabela 2-2 – Características e Benefícios para a Pecuária a partir da Extração do Calcário Marinho**

CARACTERÍSTICAS	BENEFÍCIOS PARA AGRICULTURA
É um produto orgânico	Grande compatibilidade com organismos vivos
Os nutrientes têm um balanço natural	Não há antagonismo iônico
Fonte de Ca <sup>+</sup> e Mg <sup>+</sup>	Aumenta a lactação e teores do leite, acalma o gado, aumenta a resistência da casca do ovo.
Finamente moído (50% < 325mesh)	Disponibilidade imediata dos nutrientes
Possui mais de 20 nutrientes essenciais	Nutrição equilibrada – Maior sanidade
Textura fina, vários nutrientes, grande quantidade de Ca <sup>+</sup>	Maior produtividade
Produto Natural	Seguro para o homem e o meio ambiente

Numerosas análises realizadas na França, Inglaterra e Brasil, demonstram que os sedimentos calcários biodetríticos, derivados de organismos marinhos e acumulados no fundo do mar, são formados em grande parte por carbonatos de cálcio e magnésio. Além do elevado teor de cálcio e em menor escala de magnésio, estes sedimentos são ricos em

elementos traços. Com base nestes constituintes, pode-se deduzir que produtos derivados da moagem destes sedimentos apresentam grande interesse agrícola, com larga vantagem sobre o calcário de origem continental devido ao enriquecimento com elementos traços.

O calcário continental explorado para corretivo de solos é na realidade um mármore, isto é, uma rocha metamórfica. O sedimento carbonático que deu origem a esta rocha, passou por muitas transformações durante seu metamorfismo ao longo de milhões de anos e os elementos originais foram complexados na rede cristalina dos minerais que compõem a rocha (calcita, dolomita, etc.).

As principais diferenças entre o calcário continental e os sedimentos biodetríticos derivados da extração do calcário marinho são descritas na tabela 2-3 a seguir.



**Tabela 2-3 – Diferença de Propriedades do Calcário Continental e Sedimentos Biodetríticos**

PROPRIEDADES	CALCÁRIO CONTINENTAL	SEDIMENTOS BIODETRÍTICOS
Aumenta o pH do solo corrigindo-o	Sim, lentamente no período de 3 a 6 meses	Sim, mas com rapidez, proporcionando rápida absorção de nutrientes num período de 15 a 20 dias
Aumenta a disponibilização de NPK	Sim, pelo aumento do pH do solo	Sim, pelo aumento do pH do solo
Disponibiliza nutrientes	Não	Sim, o Lithothamnium disponibiliza rapidamente mais de 20 nutrientes, entre eles os macro e micronutrientes essenciais à fisiologia vegetal
Flocula o Alumínio prejudicial às plantas	Sim, lentamente	Sim, rapidamente proporcionando aumento de produtividade
Aumenta o sistema radicular das plantas	Sim	Sim. O aumento do Sistema Radicular das plantas é ainda maior
Aumenta a produtividade	Sim, pelo aumento do pH do solo	Sim, pela potencialidade das culturas. Testes científicos realizados em solos previamente corrigidos com calcário, mostram um aumento de 15 a 20% na produção, com redução de 40% na dosagem de NPK
Fósforo	Complexa o fósforo no solo Reage como carbonato	Libera o fósforo do solo aumentando sua disponibilidade para as plantas. Reage como bicarbonato
Nematóides	Não controla	Ajuda no controle, reduzindo substancialmente sua produção e permitindo um grande aumento de produtividade dos solos não tratados (até 2,6X)
Nutrientes	Complexados na estrutura mineral e de difícil absorção	Metabolizado organicamente. Poroso e de rápida e fácil absorção. Dessa forma melhora a conversão alimentar e o ganho de peso nos animais e a produtividade vegetal. Por equilibrar a nutrição promove ganhos de sanidade vegetal e animal
Microorganismos benéficos (fixadores de nitrogênio)	Favorece pelo aumento do pH do solo	Favorece pelo aumento do pH do solo por sua porosidade específica, potencializando fortemente seu desenvolvimento
Poder Tampão	Não possui, o pH do solo cai após sua aplicação. Não afeta o pH ruminal favorecendo a acidose bovina	Possui poder tampão, mantendo o pH do solo e maximizando a absorção de nutrientes, e, conseqüentemente, a produtividade vegetal. Aumenta o pH ruminal, favorecendo a reprodução de bactérias benéficas e aumentando, dessa forma, o ganho de peso dos bovinos.

No aspecto da extração mineral as diferenças também são significativas devido às características de cada processo. Na lavra a céu aberto, a magnitude da área é significativamente maior. A atividade de extração consiste na remoção das camadas superficiais do solo para alcançar o minério em toda a área a ser explorada, afetando diretamente o ecossistema terrestre. Logo após o mesmo é retirado através do uso de explosivos gerando ruídos na região de exploração e transportado via modal rodoviário para área de beneficiamento primário, onde o minério será britado ou moído.

Nesses processos de lavra, a geração de emissões atmosféricas e ruídos é geralmente muito intensa, sendo a ressuspensão de material particulado e a geração de gases poluentes os impactos mais importantes. Contribuem para a dispersão de material particulado: a remoção do solo, a circulação dos veículos, a retirada, estoque, transporte e beneficiamento do calcário.

Os gases poluentes são resultantes da operação dos motores de máquinas e veículos, predominantemente de ciclo diesel. Finalmente, todos esses processos são grandes geradores de poluição sonora.

Juntamente a isto ocorrem perdas de solo e carreamento de sedimentos para os recursos hídricos, onde a possibilidade de contaminação dos mesmos e do solo por vazamento de combustível, produtos químicos, óleos e graxas são inerentes ao processo.

Na lavra do calcário marinho o uso de explosivos é dispensado diminuindo os riscos para a saúde dos trabalhadores, pois a remoção do material é feita por operação de dragagem controlada e monitorada minimizando as perdas do ecossistema aquático.

As emissões atmosféricas restringem-se a queima de combustível de uma única draga e o material particulado é representado pela pluma de sedimentos. Devido ao fato da draga operar a pouca distância da costa não há necessidade de utilização de grande quantidade de combustível minimizando qualquer impacto no mar referente à possível ocorrência de vazamento dessa natureza. O esgoto a ser dispensado no mar é considerado mínimo, pois estará limitado a tripulação da draga totalizando apenas 5 pessoas que utilizará como prioridade o banheiro das dependências dos pontos de descarregamento.

A exploração de sedimentos biodetríticos marinhos traz grandes benefícios à economia já que gera empregos, reduz a poluição ambiental causada por fertilizantes e pesticidas, melhora a sanidade e aumenta a produtividade vegetal e animal, sendo um fator importantíssimo na geração de riquezas diversas através de investimentos em produção e pesquisa científica. A atuação única do sedimento biodetrítico é então explicada

principalmente pelos seguintes fatores: ser um produto de origem orgânica, ser rápido e eficaz, e disponibilizar nutrientes essenciais aos vegetais e microorganismos.

Ambientalmente por propiciar a diminuição no uso de fertilizantes à base de NPK e defensivos agrícolas, o empreendimento contribuiria para a redução da contaminação dos recursos hídricos resultante da lixiviação desses produtos a partir dos solos. Apesar de semelhante composição química entre calcário continental e calcário marinho, seus benefícios têm importantes diferenças, como por exemplo, na agricultura.

Sedimentos biodetríticos dragados dos fundos marinhos poderão se constituir em uma importante contribuição à demanda nacional de agregados, o que já ocorre em vários países, substituindo materiais extraídos de fontes continentais e reduzindo a extração em áreas de importância para a agricultura, o turismo ou a conservação ambiental.

As perspectivas futuras são incomparavelmente melhores em relação à situação atual, pelo potencial de crescimento da empresa, devido à grande aceitação de produtos obtidos a partir de calcários de origem marinha, face aos diversos benefícios que vem gerando em muitas culturas, o que irá consolidar um importante papel no desenvolvimento econômico e social da região.

Com base nos estudos de potencialidade de aplicação, especialmente como núcleo básico, permite a expectativa de implantação de uma série de empreendimentos associados e/ou decorrentes da implantação de atividades de exploração de sedimentos biodetríticos marinhos sobre a Plataforma Continental no litoral do Espírito Santo.

A crescente dependência nacional dos fertilizantes importados futuramente poderá representar e se constituir em um entrave ao desenvolvimento do agronegócio. O aproveitamento dos depósitos marinhos de granulados bioclásticos, poderá reduzir significativamente as importações ou, quem sabe, tornar o Brasil auto-suficiente em fertilizantes.

### 3 HISTÓRICO DO EMPREENDIMENTO

A TALENTO é uma empresa brasileira de capital nacional dedicada à reciclagem industrial de materiais industriais fundada em 1998, com sede em Aracruz, Espírito Santo.

Ao longo dos anos a empresa tem investido em diversas áreas tais como: controle de impacto ambiental, pesquisas científicas, consultorias sobre reciclagem e reutilização de resíduos, transformação de materiais plásticos recicláveis, consultoria de projeto de aterro sanitário, pesquisas relacionadas ao emprego de sedimentos carbonáticos de origem biodetrítica na agricultura e pecuária.

Desde o ano de 2001 foram realizados todos os trabalhos necessários ao reconhecimento geológico da superfície e subsuperfície marinha, realizando a cubagem dos depósitos carbonáticos e respectiva avaliação geo-econômica da jazida.

A pesquisa foi realizada de 2001 até a presente data independente da entrega do relatório final de pesquisa, pois existe a necessidade de verificação de misturas com trabalhos de mergulho, das áreas de proteção, potenciais consumidores, aplicação do produto e outras condicionantes do empreendimento.

A empresa desenvolveu suas pesquisas englobando os seguintes processos no D.N.P.M - Departamento Nacional de Produção Mineral: 896172, 896173, 896174, 896175, 896176, 896177, 896178, 896179, 896180, 896181, 896182, 896183, 896184, 896185, 896186, 896187, 896188 e 896189, cujos alvarás de pesquisas são de n<sup>os</sup> 2381, 2382, 2383, 2384, 2385, 2386, 2387, 2388, 2389, 2390, 2391, 2392, 2393, 2394, 2395, 2396, 2397 e 2398 que foram publicados no Diário Oficial da União – D.O.U., em 09 de abril de 03, quando obtiveram 18 (dezoito) autorizações e licenças de pesquisas limítrofes na Plataforma Continental Brasileira defronte ao município de Serra, Estado do Espírito Santo, para a substância Sedimento Biodetrítico.

A aprovação do Termo de Referência ocorreu em Julho de 2005, quando foi expedido pelo IBAMA, para elaboração do Estudo de Impacto Ambiental (EIA) e do respectivo Relatório de Impacto Ambiental (RIMA), para as atividades de exploração de sedimentos biodetríticos marinhos sobre a Plataforma Continental do Espírito Santo.

Em 15/08/2005 a Empresa apresentou o Relatório Final de Pesquisa.

Em parceria com a empresa Zenith Marítima foi realizada vistoria no período de 27/03/09 a 02/04/09 nas áreas requeridas pela TALENTO para pesquisa mineral no litoral do Espírito Santo, com participação de equipe multidisciplinar formada por vários profissionais representantes do IEMA, DNPM, IBAMA e da própria TALENTO. Os vídeos gravados durante a vistoria estão no DVD constante no **Anexo I**. Sua visualização é importante para se conhecer o fundo marinho na região da jazida.

Em 08/08/2009 foram realizadas visitas *in loco* na área de extração com a presença de técnicos do DNPM, IBAMA, IEMA e da TALENTO, com o objetivo de efetuar uma verificação visual da área através de atividades de mergulho obtendo filmagens do material que constitui o fundo marinho.

### **3.1 Empreendimentos Associados, Decorrentes e Similares no Espírito Santo**

Os empreendimentos associados a exploração de sedimentos biodetríticos marinhos são aqueles que integram a cadeia produtiva, entre eles: porto onde se dará o descarregamento, rodovias, ferrovias e hidrovias, e unidades de beneficiamento. Cabe ressaltar que o planejamento da TALENTO é de licenciar apenas a jazida, e utilizar serviços de terceiros para as demais etapas.

Quanto à empreendimentos decorrentes, não está prevista a implantação de novos empreendimentos por parte da TALENTO, visto que na região da jazida existe boa infraestrutura para atender às demandas previstas de produção, transporte, e não muito distante, em Cachoeiro de Itapemirim ou mesmo em Minas Gerais existem várias unidades de beneficiamento que poderão ser utilizadas.

Dentre os empreendimentos similares faz-se referência à empresa Algadermis Indústria e Comércio Ltda., que está em fase de licenciamento. Sua produtividade mensal prevista é de 2000 toneladas, sendo destinada para o setor agropecuário, abrangendo fertilizantes e complementos da indústria de sal mineral e rações para animais. Atualmente conta com equipamentos para extração e 01 (uma) unidade de beneficiamento localizada no município de Serra.

Outros exemplos de empreendimentos similares são: empresa Domingos Afonso Jório – ME, localizada no município de Guarapari. Sua produção destina-se ao uso e comercialização em Aquarofilia; empresa Algarea Mineração Ltda., localizada no município de Marataízes, está em fase de execução integral da Licença de Operação. A produção é destinada para o setor agropecuário abrangendo fertilizantes e complementos da indústria e rações para animais. Atualmente realiza o beneficiamento, mas não tem disponibilidade de equipamentos para extração havendo necessidade de terceirização.

No Brasil, as atividades de exploração de calcário marinho, similares à proposta pela TALENTO, merecem destaque nos estados de Pernambuco e Bahia que estão com a seguinte situação conforme tabela 3.1-1 a seguir.

**Tabela 3.1-1 – Fase do Licenciamento Ambiental por Empreendimento no Brasil**

Empreendimento	UF	LP				LI		LO
		TR	EIA-RIMA/RAS	AP	AF	PBA/PCA	AF	
<b>Exploração de Calcário Marinho</b>								
BBO Calcário Marinho RN	RN							
Coleta de nódulos e fragmentos de algas	PE							
Coleta de nódulos e fragmentos de algas calcárias - litoral norl	PE							
Exploração de Sedimento Biotétrico Marinho - SBM (Litoral Noi	ES							
Exploração manual sustentável de algas calcárias arribadas (r	ES							
Extração calcário biotétrico marinho - Plataforma continental M.	MA							
Extração de Algas Calcárias no litoral do Espírito Santo.	ES							
Extração de calcário biotétrico - Litoral ES	ES							
Extração de calcário biotétrico marinho - Tutóia / MA	MA							
Extração de Calcário Biogênico	BA							
Extração de calcário marinho - Maranhão - Biomar Mineração I	MA							
Extração de sedimentos Biotétricos marinhos no estado do N								

Fonte: www.ibama.org.br

O empreendimento relacionado à coleta de nódulos e fragmentos de algas, localizado no estado de Pernambuco, refere-se à empresa Aderbal Cavalcanti Poroca Jr Piscicultura - ME está em fase de execução integral da Licença de Operação.

O empreendimento relacionado à Coleta de nódulos e fragmentos de algas calcárias – litoral norte do estado de Pernambuco, localizado no município de Paulista, refere-se à empresa A.L.Amorim dos Santos está em fase de execução integral da Licença de Operação.

O empreendimento relacionado à Extração de Calcário Biogênico, localizado no estado da Bahia, refere-se à empresa Fertimar Mineração Ltda.. A produtividade mensal é destinada para o setor agropecuário abrangendo fertilizantes e complementos da indústria de sal mineral e rações para animais. Atualmente não conta com equipamentos de extração e beneficiamento.

Uma empresa multinacional que sua presença no Brasil merece destaque é a TIMAC Agro Brasil que tem suas origens pertencentes ao grupo Francês Roullier. A empresa se dedica ao desenvolvimento, fabricação e comercialização de fertilizantes (especiais e comoditizados) e produtos de nutrição animal de alta performance e atualmente possui três unidades industriais (Rio Grande – RS, Candeias – BA e Santa Luzia do Norte – AL).

### **3.2 Empreendimentos Internacionais Similares**

Complexos industriais tais como Grupo Roullier, Algotharm, Almar, Biocean, Di Halg, Nature-Algues, Agrimer, Phytomer, Setalg, Vitalg, Cosmetal, Algue Bretagne Atlantique, Seame, Letertre, Satia e muitas outras fazem da Europa e, em especial a França, o maior centro processador e exportador de calcários marinhos do mundo.

Dentre as empresas internacionais transformadoras de produtos oriundos de sedimentos calcários marinhos, destaca-se um grupo de origem francesa, mas que se desenvolveu internacionalmente, dominando totalmente o mercado deste produto. Esse grupo, o

GRUPO ROULLIER, engloba, além de outras fábricas de adubo, três das cinco usinas existentes na França.

Em 1997 a Roullier consolidou suas posições na Europa, América do Norte e América Latina. Suas atividades abrangem fertilização e fornecimento de produtos para a agricultura, agroquímica e outras especialidades químicas e agro-alimentar. O grupo engajou-se numa diversificação de atividades, produzindo e comercializando matérias-primas destinadas à nutrição animal, produtos de higiene e detergentes destinados aos criadores e a indústria de laticínios e outras áreas da indústria alimentar;

Outra empresa de origem francesa que se destaca é a LETERTRE – SOLIDOR que foi criada em 1970, a empresa trabalha principalmente com material extraído dos Glénans. Instalada em Hennebont (Morbihan) a empresa não explora diretamente a jazida. O principal fornecedor de matéria prima é a D.T.M e tem como principais produtos comercializados os adubos, corretivos de solos e produtos de higiene animal.



## 4 METODOLOGIA

### 4.1 Método de Exploração dos Sedimentos

A extração de sedimentos biodetríticos marinhos consiste na retirada dos sedimentos depositados no leito marinho, por meio de embarcação especialmente projetada (draga), que conta com braço(s) mecânico(s) de suporte ao(s) tubo(s) de sucção que pode variar de 6” a 20” (seis a vinte polegadas) de diâmetro. A água e os sedimentos succionados são direcionados para as cisternas da draga, onde o sedimento se acumula, ao tempo em que a água excedente retorna para o ambiente. O sedimento armazenado dentro da cisterna da embarcação será transportado pela própria draga até a área de recebimento e desembarque, em porto licenciado a ser definido.

### 4.2 Transporte Hidroviário e Descarregamento

Após a conclusão do ciclo de dragagem, a draga fará o caminho até o porto, à velocidade aproximada de 07 knots, o que equivale a 12,6 km/h.

A operação de descarregamento se inicia após a atracação e amarração da draga no local licenciado para este fim. O local contará com uma caixa de decantação para receber o material, que permitirá a separação do material sólido da água. A água a ser utilizada no processo de descarregamento (recalque) será captada no próprio local de descarregamento e retornará para o mesmo ambiente através de tubos que terão filtros (*Bidin*) em suas extremidades, impedindo que os sedimentos sejam transportados para o ambiente. A união entre a embarcação e caixa de sedimentação será realizada através de um sistema de tubos dotados de conexões de engate rápido, dotado de toda segurança, especialmente desenhado para recebimento do material.

A partir da caixa de sedimentação, o material será transportado para o pátio de armazenamento primário através de uma correia transportadora.

### **4.3 Local de Armazenamento**

Após o descarregamento do material no porto, o armazenamento dos sedimentos biodetríticos será realizado em um pátio a céu aberto. Neste pátio, deverão estar implantados os controles ambientais pertinentes definidos no licenciamento ambiental do porto que for selecionado para o descarregamento, de modo que não ocorra perda de material ou carreamento deste pelos ventos e chuva para áreas adjacentes.

*Nota: É importante ressaltar que o material é composto principalmente por carbonato de cálcio, não apresentando risco de contaminação das águas ou de causar impactos ambientais significativos.*

### **4.4 Alternativas Locacionais para o Descarregamento**

Do ponto de vista econômico, o sedimento biodetrítico é uma substância mineral relativamente barata, porém, sua utilização em grande quantidade faz com que a logística de transporte se constitua como um fator de custo, portanto, decisivo na escolha das jazidas e locais de descarregamento mais interessantes.

Para definir a melhor forma de escoamento da extração e de operação dos portos a fim de determinar qual será utilizado para descarregamento, aspectos gerais foram observados, tais como: preço, capacidade de recebimento do material, logística de transporte, capacidade de retroárea e recebimento de material com tais características, distância da planta de beneficiamento, capacidade de alocação da frota veicular, via principal para transporte com presença de balança rodoviária, entre outros aspectos.

#### **4.4.1 Complexo portuário Capixaba**

O complexo portuário capixaba é constituído por seis portos, que respondem por 25% do volume total movimentado pelos portos nacionais e por 12% da receita cambial do país, aproximadamente. Dentre os portos existentes na região do empreendimento,

aqueles avaliados para descarregamento do mineral foram: Porto de Vitória, Porto de Tubarão e Porto de Praia Mole, conforme descritos a seguir.

**Porto de Vitória** – É um porto público que é composto pelos cais de Vitória, Vila Velha, Paul e terminais de combustível líquidos e da Flexibrás. Ao todo são 13 berços de atracção e um total de 16.200 m<sup>2</sup> de armazéns, movimentando carga geral. Conta ainda, com acesso ferroviário (Estrada de Ferro Morro Velho - EFMV e Rede Ferroviária Federal de Sociedade Anônima - RFFSA), rodoviário (BR 101 e BR 262) e canal de acesso com 6.482m de extensão, 120m de largura e 35 pés de profundidade.

**Porto de Tubarão** – operado pela Companhia Vale, conta com dois cais e berços para embarcações. Seu canal de acesso tem 280 m de extensão e possui uma capacidade de 80 milhões de toneladas por ano de minério de ferro e pellets, e 1.500 toneladas por hora de grãos e farelo. É por ele que sai, praticamente, toda a produção de soja escoada pelo Estado.

**Porto de Praia Mole** – é de uso privativo, operado por um condomínio formado pelas seguintes empresas: Arcelor Mittal Tubarão, Usiminas e Açominas. Possui dois terminais, um de produtos siderúrgicos e outro de carvão.

A localização dos três portos avaliados e o traçado da rota seleccionada podem ser observadas no **Anexo II**.

Após avaliação dos portos citados, a TALENTO optou pelo Porto de Tubarão, pois embora todos apresentem boas condições de recebimento da produção, o Porto de Tubarão foi o que apresentou maiores pontos positivos, principalmente no que tange aos seguintes critérios:

- boas condições operacionais e de acesso rodo-ferroviário;
- capacidade de movimentação de mercadoria, que no caso do Porto de Tubarão é de 80 milhões de toneladas por ano de minério de ferro e pellets, e de 1.500 toneladas por hora de grãos e farelo, além de outros produtos;

- Proximidade com a jazida;
- Existência de frota de caminhões e trens que podem ser utilizados para transporte da produção; entre outros aspectos técnicos e comerciais.

Observação:

A viabilidade da utilização do Porto de Tubarão como local de descarregamento e armazenamento está sendo negociada junto a VALE, empresa que administra o porto e a ferrovia. Contudo, devido a um incidente ocorrido no porto de Praia Mole, onde dois quindastes foram derrubados pelos fortes ventos ocorridos no mês de novembro de 2010 no Espírito Santo, a VALE está no momento focada na solução dos desdobramentos causados pelo ocorrido no porto de Praia Mole, requerendo assim que a negociação com a TALENTO ocorra num momento mais oportuno.

Neste contexto, a TALENTO propõe que a indicação do local de descarregamento e a apresentação de documento específico que comprove que o descarregamento será executado em local licenciado seja uma condicionante do processo de licenciamento do empreendimento.

#### **4.5 Armazenamento**

Os procedimentos metodológicos empregados para armazenamento, transporte e beneficiamento poderão variar de acordo com o destino que será dado ao mineral, seja ele local, regional, nacional ou ainda internacional. Assim, dependendo da demanda que se estabelecer, tais atividades serão terceirizadas à empresa licenciada.

Em todas alternativas de locais para descarregamento demonstradas, o material será armazenado em uma pilha a céu aberto, onde deverão estar implantados os devidos controles ambientais. A partir desta etapa, o mineral será transportado para distribuição utilizando-se a capacidade da frota de veículos (caminhões e/ou trens e/ou navios) dos portos já existente, não gerando incremento na circulação de veículos pesados em vias capixabas, conforme será descrito a seguir.

## 4.6 Transporte

De acordo com o Ministério dos Transportes (2010), um dos grandes modais logísticos nacionais integra a Estrada de Ferro Vitória a Minas - EFVM, que foi construída pelos ingleses e inaugurada em 18 de maio de 1904, e que apresenta grande potencial de ser utilizada pela TALENTO para transporte dos sedimentos biodetríticos.

A EFVM é hoje uma das mais modernas e produtivas ferrovias brasileiras, transportando 37% de toda a carga ferroviária do país. Localizada na região Sudeste, a EFVM faz conexão com outras ferrovias integrando os estados de Minas Gerais, Goiás, Espírito Santo, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Tocantins e o Distrito Federal, além de ter acesso privilegiado aos principais portos do Espírito Santo, entre eles os de Tubarão e Praia Mole.

A EFVM conta com 905 quilômetros de extensão de linha, sendo 594 quilômetros em linha dupla, correspondendo a 3,1% da malha ferroviária brasileira. Dispõe de 15.376 vagões e 207 locomotivas e transporta, atualmente, cerca de 110 milhões de toneladas por ano, das quais 80% são minério de ferro e 20% correspondem a mais de 60 diferentes tipos de produtos, tais como aço, carvão, calcário, granito, contêineres, ferro-gusa, produtos agrícolas, madeira, celulose, veículos e cargas diversas. A ferrovia tem cerca de 300 clientes.

Por meio da Estrada de Ferro Vitória a Minas e dos portos do Espírito Santo se dá o acesso dos produtos brasileiros ao mercado internacional em condições mais competitivas, reafirmando sua responsabilidade com o desenvolvimento econômico e social do Brasil (MINISTÉRIO DOS TRANSPORTES, 2010).

É neste contexto que o escoamento da produção da TALENTO se insere, pois muitos caminhões, trens e navios descarregam nos portos capixabas e retornam vazios para novo carregamento, podendo a frota que retorna ociosa ser aproveitada para o transporte do calcário até as unidades de beneficiamento ou aos centros consumidores. Neste

sentido, pode-se compreender que haverá um melhor aproveitamento logístico dos modais disponíveis, e não a geração de um impacto significativo no trânsito local.

A título de esclarecimento, a produção anual prevista pela TALENTO (432.000 toneladas) representa cerca 1,7% do que é transportado pela EFVM anualmente, o que demonstra que somente o modal ferroviário é capaz de suprir, sem impacto significativo, a demanda inicial prevista para os 04 primeiros anos de atividade. Se forem considerados os demais modais (rodoviário e aquaviário), os números passam a ser pouco expressivos em termos de impacto no atual sistema viário existente, fatores estes extremamente positivos no que tange a projeção de crescimento da produção, que por sua vez será mais bem detalhada no item 5.2.6.

#### **4.7 Beneficiamento**

Uma das grandes vantagens apresentadas pelos sedimentos biodetríticos marinhos é que eles podem ser utilizados na forma natural ou beneficiada. Esta característica permite que sua destinação após o Porto onde será descarregado possa ser diferenciada. Entre as opções de destinação estão às seguintes:

1ª – Destinação dada pela TALENTO: cenário no qual serão contratados serviços de terceiros, devidamente licenciados, para o transporte do material até o local definido pelo comprador, ou até à unidade de beneficiamento do mesmo, ou ainda da própria TALENTO, que poderá, se for necessário, licenciar uma ou mais unidades próprias.

2ª – Destinação dada pelo Cliente: neste cenário, a partir do porto o comprador do produto será responsável pelo transporte e se for o caso, pelo beneficiamento, que deverá ser em unidade licenciada, própria ou terceirizada.

Atualmente no Espírito Santo assim como em outros estados, como Minas Gerais, existem pólos industriais que contam com unidades de beneficiamento de calcário, e diante desta disponibilidade de infraestrutura já instalada, o planejamento é de que o beneficiamento seja realizado em tais unidades, especialmente aquelas localizadas no

município de Cachoeiro do Itapemirim e nos municípios integrantes da Região Metropolitana da Grande Vitória.

### **Do processo de beneficiamento:**

O processo de beneficiamento envolve as seguintes atividades principais:

#### a) Transporte e Alimentação da Unidade

Da unidade de descarregamento, o material será transferido em caminhões basculantes para uma pilha, localizada no pátio da unidade fabril. Um trator com pá mecânica irá abastecer o sistema de “chute” e transportador de correia por debaixo da pilha, assim o material será transferido para um silo elevado, que abastecerá o forno.

#### b) Secagem

O forno utilizado para secagem do material é rotativo e equipado com queimador que utiliza como combustível GNP (gás natural de petróleo) a fim de reduzir a emissão de material particulado de gases, sendo que as propriedades da carga são monitoradas por sensores de temperatura e umidade.

Do forno de secagem, o material será destinado a silos de estocagem, após o qual, serão classificados por peneiras vibratórias e novamente ensilados. A figura 4.7-1 a seguir apresenta a vista típica de uma planta de beneficiamento de calcário marinho já existente no Espírito Santo.



**Figura 4.7-1 – Vista típica de uma planta de Beneficiamento de Calcário Marinho**

#### c) Classificação e Re-moagem

O material seco será pré-classificado em peneira vibratória, rejeitando diâmetros maiores que 5,0 cm, que retornarão para um moinho de martelos, para atender granulometria para mercados específicos (filtros industriais, avicultura, tratamento de águas potáveis e efluentes industriais, etc...). O aceite do moinho será transportado para a peneira vibratória, portanto, não ocorrerão rejeitos no moinho.

Todo o sistema possuirá coletores de pó, sendo os mesmos, enviados à estação de despoejamento e filtro de mangas.

#### d) Estocagem

O material seco, com partículas menores do que 1,0 mm será conduzido ao grupo de moinhos pendulares, sendo moídos em circuito fechado, até que atinjam 50% das partículas, menor que 400 mesh. As partículas serão transportadas por depressão até um sistema de silos de armazenagem de pó, sendo separadas do ar por um processo de ciclone, seguido de filtros de manga.



e) Ensacamento

O produto, em pó, será ensacado em ensacadeiras automáticas, em sacos de 25 e 50 Kg, em processo à prova de pó.

f) Armazenagem para Expedição

Os sacos serão armazenados em pallets de 1 tonelada e empilhados no armazém de expedição com o uso de máquinas empilhadeiras.

## **4.8 Comercialização**

A avaliação econômica financeira apresentada neste tópico busca identificar os principais aspectos às atividades de lavra de Calcário Marinho e principalmente sua comercialização, conforme segue.

### **4.8.1 Análise de Mercado**

A demanda de calcário de origem marinha no Brasil para a agricultura, pecuária, e farmacologia está aumentando nos últimos anos, principalmente devido aos resultados positivos obtidos com a sua utilização.

Na Europa, a França, a mais de 50 anos, se destaca como principal produtor e distribuidor mundial com consumo anual de 500.000 toneladas, tendo o Grupo Roullier como destaque. As atividades deste grupo empresarial abrangem os setores de fertilizantes, agro-química e agro-alimentar, tendo 26 empresas na França, 14 filiais na Europa, 01 filial no Canadá e 02 filiais comerciais na América Latina. No Brasil esta empresa está representada pela DEFER-ROULLIER em Porto Alegre.

No Brasil, a empresa envolvida diretamente na produção mineral de calcário para utilização na pecuária, é a Brasalgas Fertilizantes Ltda, sediada no litoral norte do estado do Espírito Santo, que produz núcleo mineralizante para composições

suplementares para a alimentação de bovino, eqüinos, suínos e petshop, especialmente na linha de cães. Para a agricultura, a Fermisa Mineração S.A., sediada no município de Itapemirim, já teve produção regular de calcário marinho, cujo produto Concinal Fertilizador é registrado no Ministério da Agricultura.

Com base nas informações anteriormente apresentadas, estima-se que exista um grande potencial de mercado, porém que precisa ser ampliado, até mesmo porque trata-se de um produto relativamente novo no mercado brasileiro. Atualmente o Brasil depende das reservas de calcário continental e de muitos outros fertilizantes importados, evidenciando que o calcário marinho pode suprir parte desta demanda.

#### **4.8.2 Preço de Venda**

O preço básico de venda do produto para fins de sua utilização como fertilizante está estimado em R\$ 214,00. Quanto ao preço de sua utilização como complemento mineral para alimentação animal, para a qual se exige um maior processamento do produto, este foi cotado inicialmente em R\$ 780,00.

Estima-se que o produto seja comercializado com um mix de 72% na forma de fertilizantes e de 28% como complemento mineral para alimentação animal.

## 5 CARACTERIZAÇÃO DA ATIVIDADE

Neste item serão apresentadas as principais características da atividade de exploração de sedimentos biodetríticos marinhos sobre a plataforma continental do Espírito Santo.

### 5.1 Localização do Empreendimento

A área do empreendimento objeto deste estudo constitui-se das 18 (dezoito) áreas de pesquisa autorizadas pelo D.N.P.M., e que estão situadas na Plataforma Continental Brasileira, defronte ao Estado do Espírito Santo a Norte da cidade de Vitória, no Município de Serra, a uma profundidade inferior a 50 metros, compreendida como águas rasas, e está delimitada pelas latitudes 20008' Sul e 20018' Sul e longitudes 40005' Oeste e 40013' Oeste, conforme apresenta o mapa de localização constante no **Anexo III**.

O acesso a área de trabalho é realizado por embarcações, a partir do Porto de Vitória, tomando-se a direção Nordeste, e com o auxílio de um G.P.S. e de cartas náuticas demarca-se as coordenadas limítrofes. O vértice 01 da área encontra-se a 8.145 metros do Ponto de Amarração (P.A.), ângulo 9<sup>o</sup>0' e quadrante SE.

A área de pesquisa 01 referente ao processo DNPM n° 896172/2001 apresenta material em sua predominância constituído de areia cascalhosa bioclástica, sendo delimitada por um polígono que tem um vértice a 8.145m, no rumo verdadeiro de 09°00'SE, do ponto de Coordenadas Geográficas: Lat. 20°12'16,3"S e Long. 40°13'13,2"W e os lados a partir desse vértice, com os seguintes comprimentos e rumos verdadeiros: 2.500m-S, 883 m-W, 3.662m-N, 1.044m-E, 1.852m-N, 1.839m-E, 3.014m-S, 2.000m-W.

A área de pesquisa 02 referida no processo DNPM n° 896173/2001 apresenta material em sua predominância constituído de areia cascalhosa bioclástica, sendo delimitada por um polígono que tem um vértice a 6.090m, no rumo verdadeiro de 60°00'SE, do ponto de Coordenadas Geográficas: Lat. 20°12'16,3"S e Long. 40°13'13,2"W e os lados a

partir desse vértice, com os seguintes comprimentos e rumos verdadeiros: 2.000 m-W, 959 m-N, 594 m-E, 2.582m-N, 870 m-E, 1.459m-N, 536 m-E, 5.000m-S.

A área de pesquisa 03 referida no processo DNPM nº 896174/2001 apresenta material em sua predominância constituído de areia cascalhosa bioclástica, sendo delimitada por um polígono que tem um vértice a 12.227m, no rumo verdadeiro de 49°04'SE, do ponto de Coordenadas Geográficas: Lat. 20°12'16,3"S e Long. 40°13'13,2"W e os lados a partir desse vértice, com os seguintes comprimentos e rumos verdadeiros: 2.000 m-W, 5.000m-N, 2.000m-E, 5.000m-S.

A área de pesquisa 04 referida no processo DNPM nº 896175/2001 apresenta material em sua predominância constituído de areia biolitoclástica, sendo delimitada por um polígono que tem um vértice a 6.090m, no rumo verdadeiro de 60°00'SE, do ponto de Coordenadas Geográficas: Lat. 20°12'16,3"S e Long. 40°13'13,2"W e os lados a partir desse vértice, com os seguintes comprimentos e rumos verdadeiros: 2.000m-E, 5.000m-S, 2.000m-W, 5.000m-N.

A área de pesquisa 05 referida no processo DNPM nº 896176/2001 apresenta material em sua predominância constituído de areia cascalhosa bioclástica, sendo delimitada por um polígono que tem um vértice a 12.277m, no rumo verdadeiro de 49°04'SE, do ponto de Coordenadas Geográficas: Lat. 20°12'16,3"S e Long. 40°13'13,2"W e os lados a partir desse vértice, com os seguintes comprimentos e rumos verdadeiros: 5.000m-N, 2.000m-E, 5.000m-S, 2.000m-W.

A área de pesquisa 06 referida no processo DNPM nº 896177/2001 apresenta material em sua predominância constituído de areia cascalhosa bioclástica, sendo delimitada por um polígono que tem um vértice a 13.850m, no rumo verdadeiro de 54°29'SE, do ponto de Coordenadas Geográficas: Lat. 20°12'16,3"S e Long. 40°13'13,2"W e os lados a partir desse vértice, com os seguintes comprimentos e rumos verdadeiros: 5.000m-N, 2.000m-E, 5.000m-S, 2.000m-W.

A área de pesquisa 07 referida no processo DNPM nº 896178/2001 apresenta material em sua predominância constituído de areia cascalhosa bioclástica, sendo delimitada por um polígono que tem um vértice a 12.277m, no rumo verdadeiro de 49°04'SE, do ponto de Coordenadas Geográficas: Lat. 20°12'16,3"S e Long. 40°13'13,2"W e os lados a partir desse vértice, com os seguintes comprimentos e rumos verdadeiros: 2.000m-S, 5.000m-W, 2.000m-N, 5.000m-E.

A área de pesquisa 08 referida no processo DNPM nº 896179/2001 apresenta material em sua predominância constituído de areia cascalhosa bioclástica, sendo delimitada por um polígono que tem um vértice a 6.090m, no rumo verdadeiro de 60°00'SE, do ponto de Coordenadas Geográficas: Lat. 20°12'16,3"S e Long. 40°13'13,2"W e os lados a partir desse vértice, com os seguintes comprimentos e rumos verdadeiros: 5.000m-S, 2.000m-W, 5.000m-N, 2.000m-E.

A área de pesquisa 09 referida no processo DNPM nº 896180/2001 apresenta material em sua predominância constituído de areia biolitolástica, sendo delimitada por um polígono que tem um vértice a 11.442m, no rumo verdadeiro de 80°10'NE, do ponto de Coordenadas Geográficas: Lat. 20°12'16,3"S e Long. 40°13'13,2"W e os lados a partir desse vértice, com os seguintes comprimentos e rumos verdadeiros: 2.000m-E, 5.000m-S, 2.000m-W, 5.000m-N.

A área de pesquisa 10 referida no processo DNPM nº 896181/2001 apresenta material em sua predominância constituído de areia biolitolástica, sendo delimitada por um polígono que tem um vértice a 7.532m, no rumo verdadeiro de 74°57'NE, do ponto de Coordenadas Geográficas: Lat. 20°12'16,3"S e Long. 40°13'13,2"W e os lados a partir desse vértice, com os seguintes comprimentos e rumos verdadeiros: 2.000m-E, 5.000m-S, 2.000m-W, 5.000m-N.

A área de pesquisa 11 referida no processo DNPM nº 896182/2001 apresenta material em sua predominância constituído de areia cascalhosa bioclástica, sendo delimitada por um polígono que tem um vértice a 7.532m, no rumo verdadeiro de 74°57'NE, do ponto de Coordenadas Geográficas: Lat. 20°12'16,3"S e Long. 40°13'13,2"W e os lados a

partir desse vértice, com os seguintes comprimentos e rumos verdadeiros: 5.000m-S, 2.000m-W, 5.000m-N, 2.000m-E.

A área de pesquisa 12 referida no processo DNPM nº 896183/2001 apresenta material em sua predominância constituído de areia biolitoclástica, sendo delimitada por um polígono que tem um vértice a 11.442m, no rumo verdadeiro de 80°10'NE, do ponto de Coordenadas Geográficas: Lat. 20°12'16,3"S e Long. 40°13'13,2"W e os lados a partir desse vértice, com os seguintes comprimentos e rumos verdadeiros: 5.000m-N, 2.000m-E, 5.000m-S, 2.000m-W.

A área de pesquisa 13 referida no processo DNPM nº 896184/2001 apresenta material em sua predominância constituído de areia biolitoclástica, sendo delimitada por um polígono que tem um vértice a 11.442m, no rumo verdadeiro de 80°10'NE, do ponto de Coordenadas Geográficas: Lat. 20°12'16,3"S e Long. 40°13'13,2"W e os lados a partir desse vértice, com os seguintes comprimentos e rumos verdadeiros: 5.000m-S, 2.000m-W, 5.000m-N, 2.000m-E.

A área de pesquisa 14 referida no processo DNPM nº 896185/2001 apresenta material em sua predominância constituído de areia cascalhosa bioclástica, sendo delimitada por um polígono que tem um vértice a 8.145m, no rumo verdadeiro de 09°00'SE, do ponto de Coordenadas Geográficas: Lat. 20°12'16,3"S e Long. 40°13'13,2"W e os lados a partir desse vértice, com os seguintes comprimentos e rumos verdadeiros: 5.000m-E, 1,30m-S, 1.999,20m-W, 1.998,70m-S, 3.000,80m-W, 2.000m-N.

A área de pesquisa 15 referida no processo DNPM nº 896186/2001 apresenta material, em sua predominância, constituído de cascalho arenoso bioclástico, sendo delimitada por um polígono que tem um vértice a 12.277m, no rumo verdadeiro de 49°04'SE, do ponto de Coordenadas Geográficas: Lat. 20°12'16,3"S e Long. 40°13'13,2"W e os lados a partir desse vértice, com os seguintes comprimentos e rumos verdadeiros: 5.000m-E, 2.000m-S, 5.000m-W, 2.000m-N.

A área de pesquisa 16 referida no processo DNPM nº 896187/2001 apresenta material em sua predominância constituído de areia cascalhosa bioclástica, sendo delimitada por um polígono que tem um vértice a 7.532m, no rumo verdadeiro de 74°57'NE, do ponto de Coordenadas Geográficas: Lat. 20°12'16,3"S e Long. 40°13'13,2"W e os lados a partir desse vértice, com os seguintes comprimentos e rumos verdadeiros: 2.536m-W, 758m-N, 871 m-E, 1.475m-N, 348 m-E, 2.767m-N, 1.317m-E, 5.000m-S.

A área de pesquisa 17 referida no processo DNPM nº 896188/2001 apresenta material, em sua predominância, constituído de areia biolitooclástica, sendo delimitada por um polígono que tem um vértice a 11.442m, no rumo verdadeiro de 80°10'NE, do ponto de Coordenadas Geográficas: Lat. 20°12'16,3"S e Long. 40°13'13,2"W e os lados a partir desse vértice, com os seguintes comprimentos e rumos verdadeiros: 2.000m-W, 5.000m-N, 2.000m-E, 5.000m-S.

A área de pesquisa 18 referida no processo DNPM nº 896189/2001 apresenta material, em sua predominância, constituído de areia biolitooclástica, sendo delimitada por um polígono que tem um vértice a 7.532m, no rumo verdadeiro de 74°57'NE, do ponto de Coordenadas Geográficas: Lat. 20°12'16,3"S e Long. 40°13'13,2"W e os lados a partir desse vértice, com os seguintes comprimentos e rumos verdadeiros: 5.000m-N, 2.000m-E, 5.000m-S, 2.000m-W.

## **5.2 Descrição do Empreendimento (Plano de Produção)**

### **5.2.1 Método de Exploração dos Sedimentos**

Conforme apresentado no item 4.1, dentre as alternativas tecnológicas existentes no mercado, optou-se pela extração de sedimentos biodetríticos marinhos através do sistema de dragagem por sucção, realizada por equipamento “tipo bomba de cascalho e areia”, com tubo de sucção variando entre 6” a 20” (seis a vinte polegadas) com auxílio de um braço mecânico.

A tubulação é lançada ao mar com a sustentação de um braço mecânico, indo até próximo ao leito marinho, quando é iniciada a sucção de água e sedimentos não consolidados. Maiores detalhes sobre estes procedimentos podem ser obtidos no item 5.2.2, assim como as especificações técnicas dos equipamentos.

### 5.2.2 Alternativas Metodológicas

Os métodos utilizados para a lavra dos recursos minerais marinhos dependem de suas características físicas, químicas e da profundidade dos depósitos. No caso de granulados marinhos, que ocorrem em água rasas, a lavra pode ser feita por intermédio de dragas de caçamba ou dragas hidráulicas, que retiram o material do fundo submarino para a barça.

A tabela 5.2-1 mostra os principais tipos de dragas e suas respectivas categorias, a denominação inglesa correspondente a categoria na qual está incluída.

**Tabela 5.2-1 - Principais tipos de dragas**

<b>Categoria</b>	<b>Tipo</b>
Mecânica (Mechanical)	Dragas de alcatruzes (bucket dredge)
	Dragas de caçambas (grab dredge)
	Dragas escavadeiras (dipper dredge)
Hidráulica (Hydraulic)	Dragas de sucção (suction dredge)
	Dragas de sucção com desagregadores (cutter suction dredge)
	Dragas auto-transportadoras (trailing hopper dredge)

As dragas hidráulicas (Figura 5.2-1) ao aspirar o sedimento, trazem junto uma grande quantidade de água. Conforme os tanques das barças e de dragas auto-transportadoras vão se enchendo, é necessário eliminar esta água excedente fazendo-a transbordar para fora da embarcação. Este processo chama-se “overflow” (Figura 5.2-2).



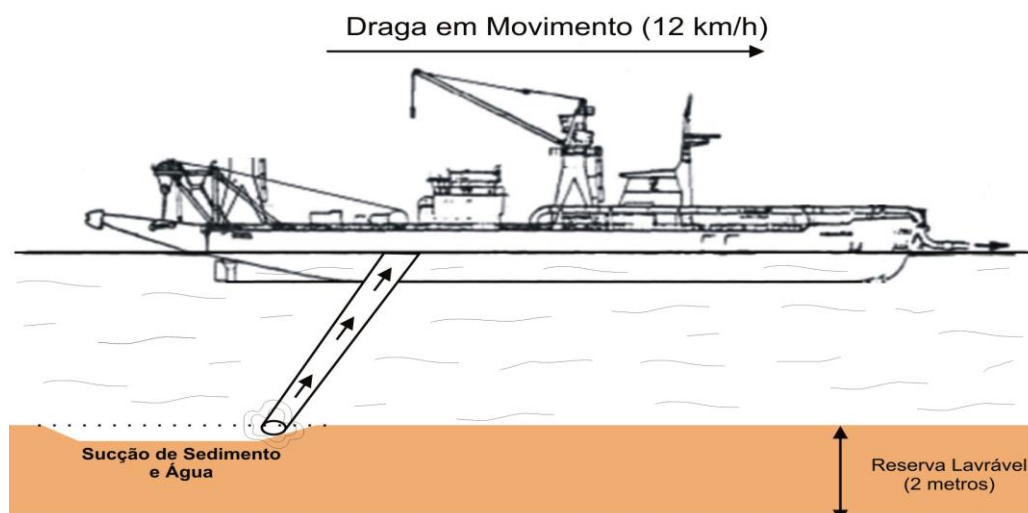


Figura 5.2-1 – Draga hidráulica. Extraído de Bray *et al.* (1997)



Figura 5.2-2 – Vista típica do processo de overflow  
Fonte: Fertimar (2005)

As dragas de sucção podem ser aspiradoras ou cortadoras. Nas aspiradoras, a sucção é feita por meio de um grande bocal de aspiração, como o dos aspiradores de pó. Com o auxílio de jatos de água, o material é desagregado e, através de aberturas no bocal, é aspirado e levado junto com a água aos tubos de sucção.

Do ponto de vista ambiental, a utilização da draga hidráulica é mais vantajosa, pois a resuspensão de sedimentos causada por ela é menor em relação à *Clam-Shell*. A operação de dragagem também é mais rápida, causando menor interferência no ambiente.

Na dragagem por caçamba do tipo (Clam-Shell), apresentada nas figuras 5.2-3 e 5.2-4, a extração do minério se dá mediante a utilização de um guindaste com mandíbula,

particularmente é utilizado para exploração de acumulações limitadas em superfície de grande espessura, pois o rendimento depende da capacidade da caçamba e natureza do fundo marinho.



**Figura 5.2-3 – Clam-Shell**

Fonte: [http://www.marmaray.com/html/tech\\_disposal.html](http://www.marmaray.com/html/tech_disposal.html)



**Figura 5.2-4 – Draga Clam-Shell**

### 5.2.3 Áreas Seleccionadas para a Exploração

A área planar da jazida da TALENTO totaliza 16.932,02 hectares, sendo esta composta por 18 áreas de pesquisa devidamente regulares perante ao DNPM e que por sua vez apresentam viabilidade técnica e econômica para a exploração.

Considerando a existência de locais com formações rochosas, ou seja, fundos consolidados e que serão destinados a preservação ambiental, conforme melhor

detalhado no item 5.2.4. Assim, a área lavrável considerando as 18 áreas de pesquisa passou a totalizar 15.852,71 ha, conforme sintetizado na Tabela 5.2-2.

**Tabela 5.2-2 – Recalculo da área total lavrável**

Área Original da Jazida	Área de Exclusão (Destinadas a Preservação Ambiental)	Área Recalculada da Jazida (Área Total Lavrável)
16.932,02 ha	1.079,31 ha	15.852,71 ha

A distribuição das áreas destinadas a exploração e à preservação pode ser observada na Figura 5.2-5

Conforme pode ser observado na Figura 5.2-6, dentre as principais características das áreas destinadas a exploração estão: ocorrência de substrato inconsolidado, baixa diversidade biológica, com aspecto de “deserto”, grande quantidade de sólidos (sedimentos biodetríticos) em suspensão, incidência de fortes correntes marinhas e ausência de substratos favoráveis aos estabelecimento de biota diversificada.

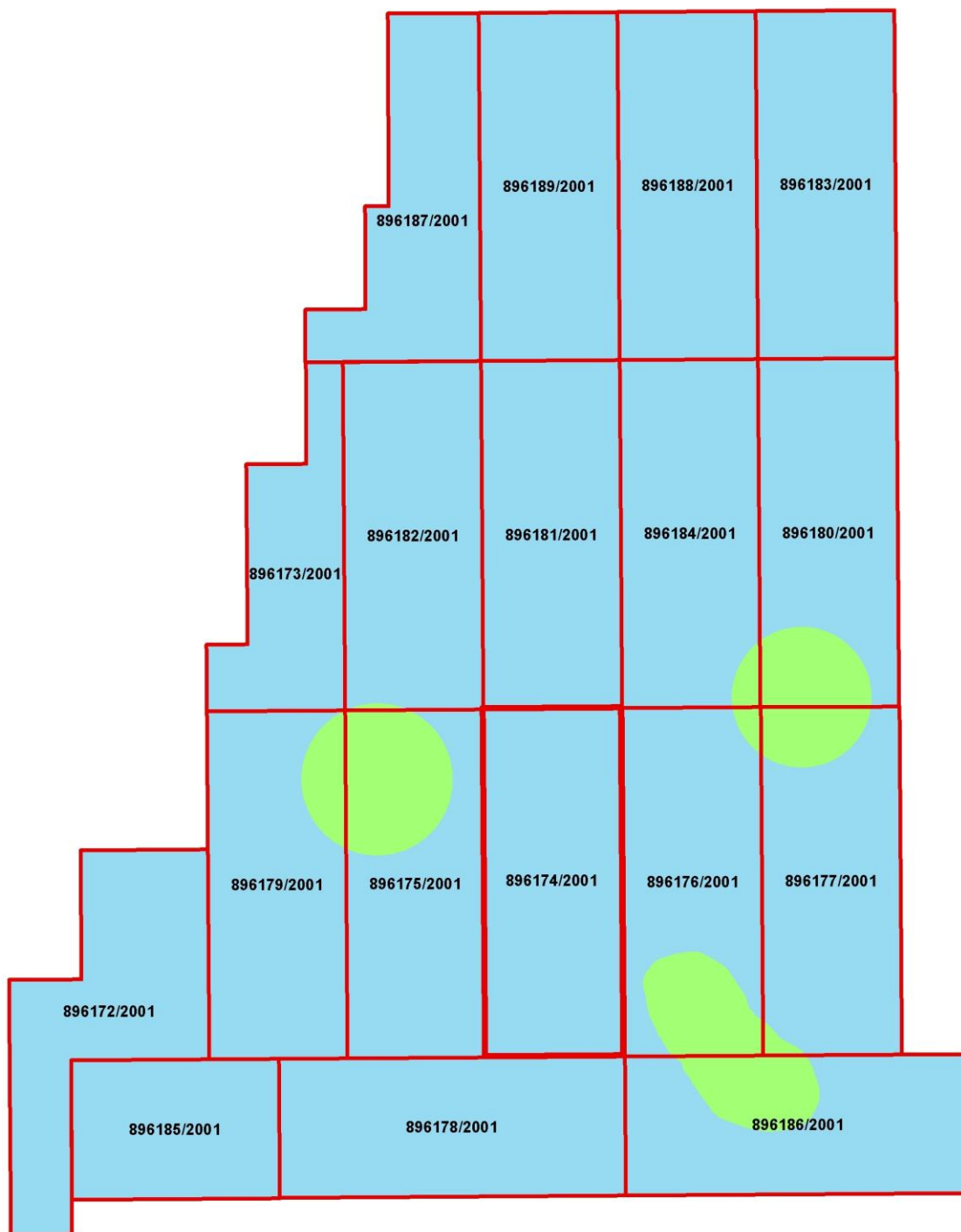


Figura 5.2-5 – Áreas Prioritárias para a exploração e de exclusão à dragagem



Figura 5.2-6 – Características das áreas selecionadas para exploração

#### 5.2.4 Área Selecionada para Preservação

A delimitação das áreas selecionadas para a preservação ambiental dentro da jazida baseou-se em três aspectos principais:

- (i) análise da batimetria da área da jazida, de modo a se identificar áreas com provável ocorrência de afloramentos rochosos e/ou ocorrência de formações sedimentares consolidadas, e que por sua vez tendem a constituir habitats para diversas comunidades biológicas;
- (ii) vistoria da jazida (vídeos de mergulhos) realizada em diferentes pontos dentro da área, onde evidenciou-se a ocorrência de substratos consolidados e ocorrência de biota significativa para a preservação; e
- (iii) levantamento de potenciais áreas utilizadas como pesqueiros;

Neste caso, de acordo com o levantamento socioeconômico realizado junto às comunidades pesqueiras da região do empreendimento, não foram identificados

pesqueiros dentro da área da TALENTO, com exceção da Baixa de Carapebus, utilizada segundo os pescadores, mas para a pesca esportiva. Em média, os barcos motorizados tipo Boca Aberta/Casario se deslocam até 10 milhas náuticas. Os barcos a remo pescam em sua maioria próxima da costa e deslocam-se no máximo até 1 milha náutica (fora da área da TALENTO), que é o distanciamento máximo regulamentar para esse tipo de embarcação.

A partir das análises realizadas, foram então definidas 03 áreas para a preservação, denominadas de Área de Preservação 01, 02 e 03.

Complementarmente, a partir da avaliação dos resultados da modelagem matemática da dispersão da pluma de sedimentos (melhor detalhada no Item 6.1.4.3), que foi desenvolvida conservadoramente analisando-se um cenário crítico de lançamento de sedimentos na coluna d'água, e que indicou que a pluma pode atingir a distância máxima aproximada de 600m até desaparecer, propõe-se a delimitação de zonas de amortecimento no entorno das áreas de preservação.

A amplitude destas zonas de amortecimento será de 300m, pois, estima-se que no cenário real de operação com a draga hidráulica em movimento, de forma que o overflow seja diluído na coluna d'água, a dispersão da pluma ocorrerá numa distância menor que a indicada na modelagem matemática, que por sua vez simulou um cenário crítico de lançamentos de sedimentos na coluna d'água, sendo, portanto, mais conservadora.

Ressalta-se que tanto nas áreas de preservação quanto em suas zonas de amortecimento não ocorrerá dragagem, visando uma maior efetividade quanto à proteção das Áreas de Preservação.

A descrição de cada área pode ser obtida a seguir:

A **Área de Preservação 01** abrange as áreas de pesquisa nº 896179/2001, 896175/2001 e 896182/2001, totalizando 197,31 ha. Sua zona de amortecimento possui um buffer de 300 m e que totaliza 177,66 ha. As duas áreas somadas perfazem 374,97 ha.

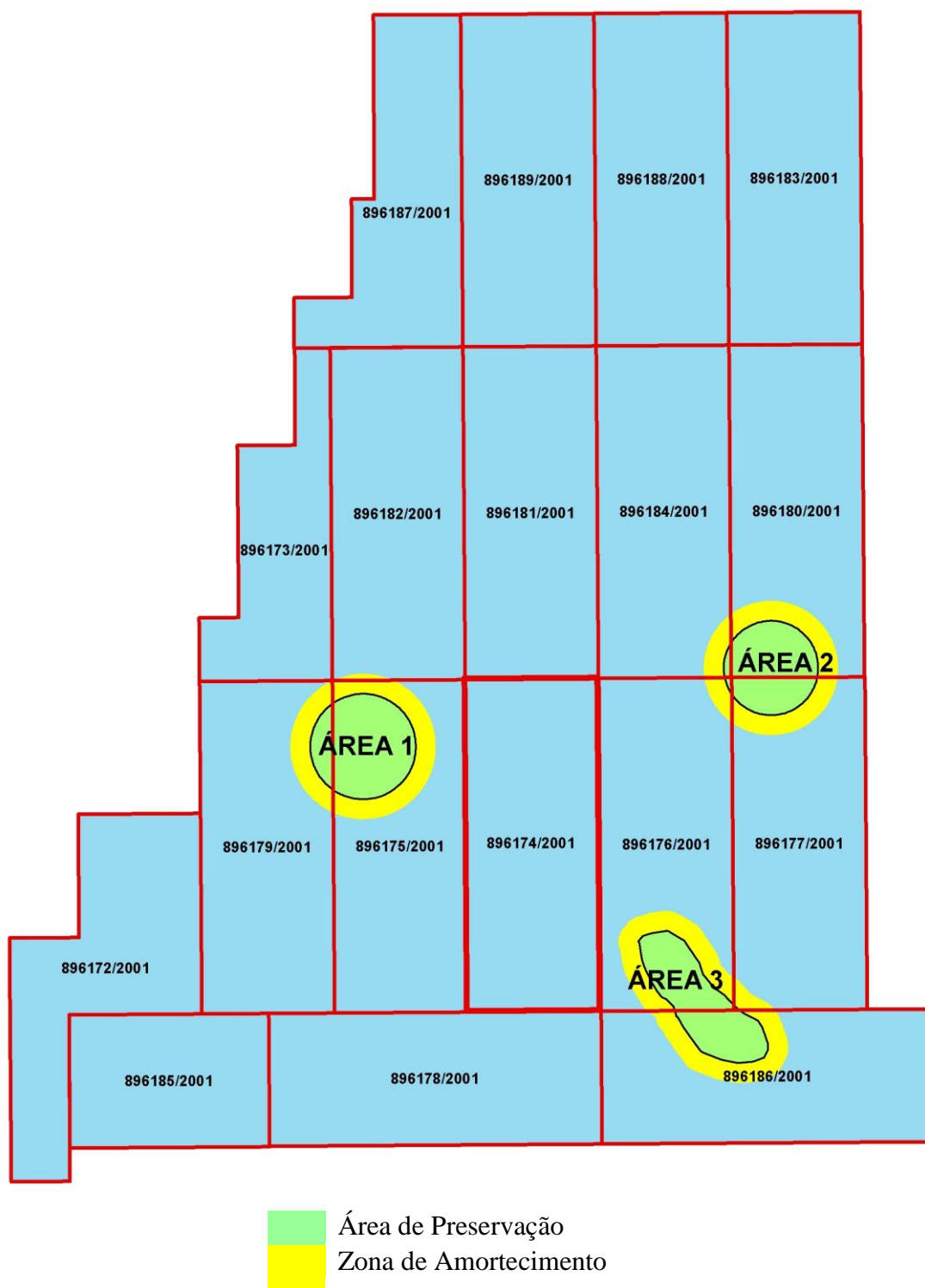
A **Área de Preservação 02** abrange a área de pesquisa nº 896180/2001, 896184/2001, 896176/2001 e 896177/2001, totalizando 155 ha. Sua zona de amortecimento possui um buffer de 300 m e que totaliza 165,17 ha. As duas áreas somadas perfazem 320,17 ha.

A **Área de Preservação 03** abrange a área de pesquisa nº 896176/2001, 896177/2001, 896186/2001, totalizando 175 ha. Sua zona de amortecimento possui um buffer de 300 m e que totaliza 209,17 ha. As duas áreas somadas perfazem 384,17 ha.

A soma das 03 áreas destinadas à preservação totaliza assim 1.079,31 hectares. A distribuição das Áreas de Preservação (em verde) e suas zonas de amortecimento (em amarelo) pode ser observada na Figura 5.2-7.

#### **Observação:**

No **Anexo IV** são apresentados os memoriais descritivos das delimitações das três áreas de preservação.



**Figura 5.2-7 – Localização das Áreas destinadas a Preservação**

As principais características das áreas destinadas à preservação podem ser observadas na Figura 5.2-8



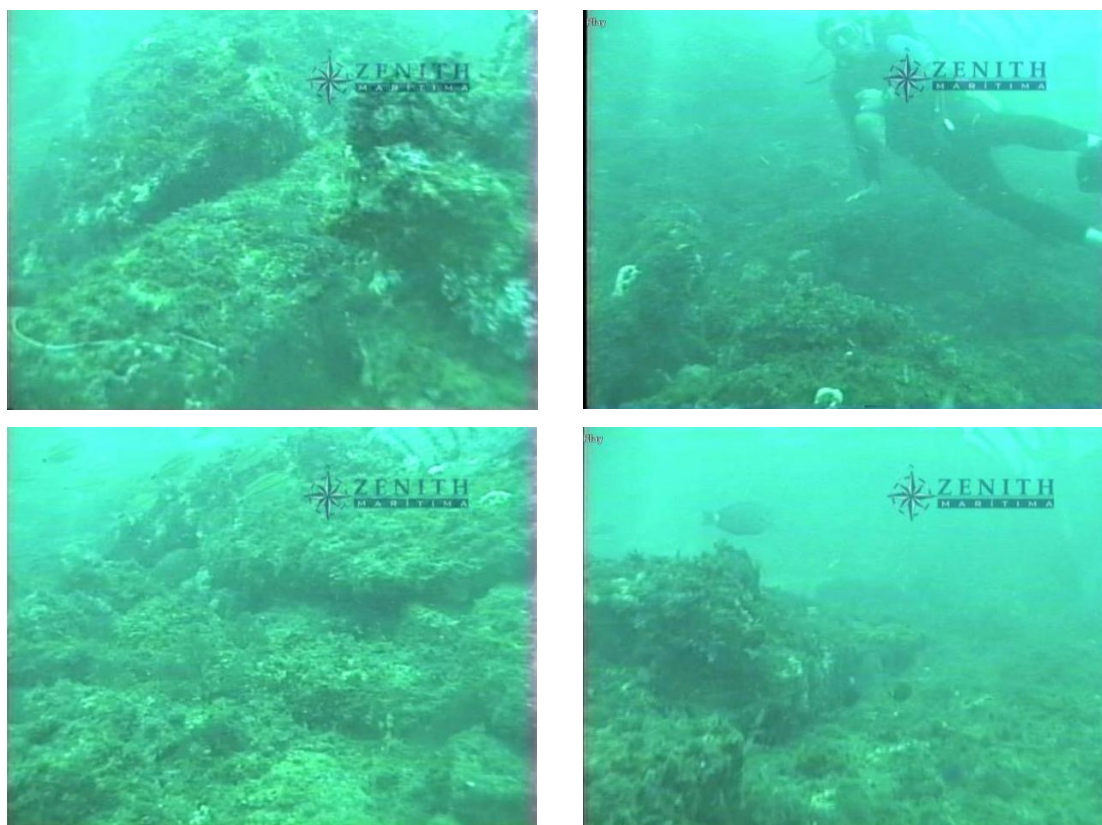


Figura 5.2-8 – Características das áreas selecionadas para preservação

## 5.2.5 Dados Sobre o Material a ser Explorado

### 5.2.5.1 Metodologia

Os serviços de pesquisa mineral foram programados seguindo critérios técnicos, para alcançar os seguintes objetivos:

- Localizar, relacionar e caracterizar as áreas de existência de calcário marinho;
- Qualificar e quantificar as ocorrências, avaliando o mineral existente; e
- Coletar informações técnicas a respeito da possibilidade de aproveitamento econômico da jazida e implantação dos serviços de lavra.

Para a investigação de recursos minerais marinhos, é fundamental a aplicação de ferramentas que possam coletar dados sobre a espessura, o arranjo e a composição do substrato marinho.

### **5.2.5.2 Levantamento Bibliográfico**

O levantamento bibliográfico se desenvolveu durante todo o tempo de trabalho, e foi de grande importância no entendimento do arcabouço geológico em que está inserida a área de pesquisa. Para esse levantamento, utilizaram-se publicações de trabalhos anteriores sobre a Plataforma Continental Brasileira e de outras áreas onde se exploram granulados bioclásticos, como França e Inglaterra. Nesses trabalhos buscou-se identificar depósitos e ocorrência de minerais similares ou relacionáveis, além de dados fisiográficos e sócio-econômicos locais, que contribuíssem para o melhor conhecimento geológico.

### **5.2.5.3 Levantamento Geológico**

#### **a) Amostragem**

A amostragem foi realizada através de amostrador pontual tipo Van Veen e por meio de draga de sucção com boca de 6", até uma espessura (profundidade do furo no sedimento) de 3,5 metros.

A localização dos pontos amostrados foi feita através de posições registradas em um DGPS. Nessa fase também foram realizadas filmagens para a confirmação da distribuição dos granulados bioclásticos por toda a área de pesquisa.

#### **b) Análise Textural**

Os sedimentos coletados sofreram os processos usuais utilizados para a determinação do tamanho de seus componentes, que consistiu de um peneiramento úmido para a separação da fração fina (< 62µm) e uma separação mecânica, através de um "rot ap", para determinação das porcentagens de cascalho e areia.

#### **c) Análises Geoquímicas**

Para uma melhor caracterização das jazidas foram determinadas as concentrações de  $\text{CaCO}_3$  (Carbonato de cálcio) e Ca (Cálcio)..

O  $\text{CaCO}_3$  foi determinado pelo método do Calcimetro de Bertrand, que consiste no deslocamento de uma coluna de água, quando atacamos o sedimento com HCl à 10%.

O Ca foi determinado pelo método titrimétrico do EDTA - Métodos Padrão para Exame de Água e Águas Residuais (APHA, 1998).

#### **5.2.5.4 Resultado das Pesquisas**

##### **a) Geologia Local**

Quanto a sua compartimentação geomorfológica, a Plataforma Continental defronte ao Estado do Espírito Santo, pode ser dividida em dois grandes compartimentos, um ao Norte, que se estende de Belmonte (BA) a Regência (ES) e o embaçamento de Tubarão, que tem o seu começo em Regência e estende-se até Itapemirim (ES). Nessa porção é onde se localizam as áreas estudadas.

O segundo compartimento que se estende ao Sul do embaçamento de Tubarão apresenta uma plataforma mais estreita com uma largura média em torno de 50 km. Quanto à composição mineralógica dos sedimentos, podemos dizer que esses depósitos de granulados carbonáticos constituem-se de acumulação de fragmentos carbonáticos, formados diversos organismos, tais como gastropoda, bivalve, scafopoda, briozoários, foraminíferos, vestígios de corais, com teores de  $\text{CaCO}_3$  superiores a 75%.

##### **b) Fácies Sedimentares**

A carta faciológica, abrange toda a plataforma continental da área do empreendimento até a isóbata de 40 metros, e foram confeccionadas com base em dados existentes no Laboratório de Geologia Marinha Aplicada da Universidade Federal do Ceará, oriundos

do Banco Nacional de Dados Oceanográficos do Centro de Hidrografia Marinha e com amostras do projeto em pauta.

A definição de províncias sedimentares da plataforma continental baseia-se em vários parâmetros condicionantes, entre eles textura, teor de  $\text{CaCO}_3$ , associação carbonática, grau de retrabalhamento dos componentes bióticos, biosenose, composição mineralógica, entre outros.

Para a plataforma continental em questão, a análise dos parâmetros acima descritos demonstrou que na área de estudo ocorre somente uma província sedimentar, a Carbonática, de acordo com o teor de  $\text{CaCO}_3$ , maior ou menor que 50% respectivamente.

Para a determinação das fácies utilizadas nesse trabalho, utilizou-se a classificação de Shepard, que classifica os sedimentos levando em consideração a relação entre a quantidade de areia, cascalho e lama. Outra classificação utilizada foi a de Larssonneur adaptada, que se baseia nos teores de carbonato de cálcio. Com base nessas duas classificações consideraremos os intervalos de areia, areia cascalhosa, cascalho e cascalho arenoso, e a terminologia bioclástica e biolitoclástica.

A Província Carbonática apresenta 4 fácies que são:

- **Areias Biolitoclásticas:** aparecem em uma pequena porção ao norte da área, em forma de uma mancha alongada para nordeste;
- **Areias Cascalhosas Bioclásticas:** é a fácie predominante na área e cobre uma superfície de aproximadamente 9.000 ha, e se estende da isóbata de 5/10 metros até o limite da área de trabalho;
- **Areias Bioclásticas:** apresenta-se com duas porções, uma maior com aproximadamente 6.000 ha e outra menor mais ao sul da área com aproximadamente 1.000 ha; e
- **Cascalhos Arenosos Bioclásticos:** apresenta-se em dois pontos isolados ao sul da área e tem uma superfície aproximada de 1.000 ha e são em áreas bem restritas.

O depósito de Calcário marinho da área em estudo pode ser classificado como depósito superficiais de águas rasas, com profundidades de lâmina d água de 5 à 40 metros. O depósito sedimentar distribui-se paralelo a linha de costa com uma profundidade garantida pela sondagem de 2,0 metros.

**Observação:**

Um melhor detalhamento das questões relacionadas à geologia, composição e distribuição mineralógica da área de estudo podem ser obtidas no item 6.1.2

**5.2.6 Descrição do Potencial Estimado da Jazida**

O cálculo do volume da jazida foi executado utilizando-se os dados batimétricos digitalizados na Carta Batimétrica confeccionada com o software Surfer 9.0.

Nesse software gerou-se uma malha uniforme com dados interpolados a cada 50 metros, que dá origem a superfície do fundo marinho (limite superior da jazida). O limite inferior da jazida foi estipulado em 2 metros baseando-se nos furos de sondagens. O software a partir dessas duas superfícies (superior e inferior) calcula o volume.

A soma do volume das 18 áreas totalizou 378.552.293m<sup>3</sup> (trezentos e setenta e oito milhões, quinhentos e cinquenta e dois mil, duzentos e noventa e três metros cúbicos), conforme pode ser observado na Tabela 5.2-3 a seguir.

**Tabela 5.2-3 – Cálculo do volume potencial estimado da jazida**

Área	Alvará (nº)	Processo (nº)	Reserva Mineral (m <sup>3</sup> )
01	2381	896172	21.423.404
02	2382	896173	15.224.765
03	2383	896174	21.531.730
04	2384	896175	23.927.106
05	2385	896176	23.924.465
06	2386	896177	21.531.921
07	2387	896178	21.531.728
08	2388	896179	21.532.560
09	2389	896180	21.531.895
10	2390	896181	21.531.760
11	2391	896182	23.924.571
12	2392	896183	21.531.675
13	2393	896184	21.531.859
14	2394	896185	13.702.386
15	2395	896186	21.531.930
16	2396	896187	19.574.869
17	2397	896188	21.531.762
18	2398	896189	21.531.907
<b>Total</b>			<b>378.552.293</b>

### 5.2.7 Vida Útil da Jazida para a Exploração Projetada

A vida útil da jazida é definida pela relação entre a reserva lavrável e a produção anual em toneladas, obtendo-se a seguinte fórmula matemática.

$$\text{Vida útil} = \frac{\text{Reserva lavrável (reserva medida} \times \text{perda)}}{\text{Produção anual}}$$

A reserva medida é de 378.552.293 m<sup>3</sup>, ou 473.190.366 toneladas, considerando o peso médio do mineral que é de aproximadamente 1,25 t/m<sup>3</sup>. A perda média de peso é de 20% durante o processo de descarregamento, armazenamento e beneficiamento, decorrente da desidratação. Assim obtém-se a reserva lavrável total de 378.552.293 toneladas.

A partir do cálculo da reserva lavrável e considerando uma produção anual prevista de 432.000 toneladas, a **vida útil estimada da jazida é de 876 anos**. Os dados relativos às características de cada área de extração estão demonstrados na tabela 5.2-4 a seguir, bem como a vida útil da cada área da jazida.

Tabela 5.2-4- Características das Áreas de Extração

CARACTERÍSTICAS GERAIS										
Item (n°)	Alvará (n°)	Processo (n°)	Reserva Mineral (m <sup>3</sup> )	Área (Ha)	Área (Km <sup>2</sup> )	Vida Útil (Anos)	Profundidade Máxima (m)	Profundidade Mínima (m)	Furos de Sondagem (Qtde)	Furos de Amostragem Superficial (Qtde)
01	2381	896172	21.423.404	896,34	8,96	893	27,77	4,45	4	2
02	2382	896173	15.224.765	633,03	6,33	634	22,52	8,67	5	1
03	2383	896174	21.531.730	1000	10,0	897	36,90	29,63	6	0
04	2384	896175	23.927.106	1000	10,0	997	33,98	5,50	5	1
05	2385	896176	23.924.465	1000	10,0	997	37,96	22,47	5	1
06	2386	896177	21.531.921	1000	10,0	897	36,46	22,47	5	1
07	2387	896178	21.531.728	1000	10,0	897	33,08	23,96	4	2
08	2388	896179	21.532.560	1000	10,0	897	28,75	10,79	4	2
09	2389	896180	21.531.895	1000	10,0	897	39,08	24,56	4	2
10	2390	896181	21.531.760	1000	10,0	897	35,60	27,18	4	2
11	2391	896182	23.924.571	1000	10,0	997	31,90	14,08	3	2
12	2392	896183	21.531.675	1000	10,0	897	36,40	31,95	4	2
13	2393	896184	21.531.859	1000	10,0	897	39,08	25,35	5	1
14	2394	896185	13.702.386	600,42	6,00	571	29,73	14,52	5	1
15	2395	896186	21.531.930	1000	10,0	897	35,03	22,47	4	2
16	2396	896187	19.574.869	802,23	8,02	816	30,48	9,34	4	2
17	2397	896188	21.531.762	1000	10,0	897	37,12	26,30	5	1
18	2398	896189	21.531.907	1000	10,0	897	34,30	18,05	4	2

Fonte: www.dnpm.gov.br

## OBSERVAÇÃO:

Considerando que foram definidas 03 áreas para a preservação ambiental, que juntas totalizam 1.079,31 ha, a reserva real lavrável diminuiu de **378.552.293** para **354.438.512** toneladas, ou seja, houve uma redução da disponibilidade de material de aproximadamente 6,37 %, sem considerar a recomposição natural do pacote sedimentar.

Em resumo, a **reserva total lavrável** é de aproximadamente **354.438.512 toneladas**.

### 5.2.8 Plano Preliminar de Extração do Minério

Antes de partir para a definição de procedimentos, é importante ressaltar, conforme demonstrado no item 5.2.5, que a jazida oferece uma enorme flexibilidade quanto à definição do manejo a ser realizado na área. Neste contexto, o planejamento da atividade foi realizado considerando os seguintes fatores principais:

- Período de desenvolvimento da atividade pela TALENTO;
- Produção anual prevista;
- Reserva lavrável disponível;
- Áreas de interesse para preservação ambiental; e
- Potenciais impactos ambientais decorrentes da atividade.

Ou seja, o planejamento das operações de dragagem; a definição das áreas prioritárias para exploração durante os 04 primeiros anos de atividade; e o tempo de operação numa determinada área serão propostos com base na avaliação dos 05 fatores citados acima de forma integrada.

#### 5.2.8.1 Período Previsto de Desenvolvimento da Atividade pela TALENTO

O período previsto de desenvolvimento da exploração de sedimentos biodetríticos pela TALENTO será de 35 anos, definidos de acordo com legislação específica pelo DNPM.



Com base neste horizonte de tempo, a TALENTO realizou o planejamento da exploração, cujos detalhes podem ser observados a seguir.

### 5.2.8.2 – Produção Anual Prevista

A produção anual prevista para o final do período dos 04 primeiros anos de atividade é de 430.000 toneladas, e o plano preliminar de exploração tem como premissa principal permitir o atendimento progressivo da demanda de mercado, conforme esta for se desenvolvendo ao longo do tempo.

Diante deste cenário, está previsto que no 1º ano de atividade se atinja 40% da produção anual desejada (432.000 t), com uma projeção de crescimento para 60% no 2º ano; 80% no 3º ano, atingindo-se os 100% da produção desejada no 4º ano, conforme detalhado na tabela 5.2-5.

**Tabela 5.2-5 – Estimativa de Produção nos 04 primeiros anos de atividade**

Período Inicial de Atividade	Produção Anual Desejada	Percentual da Produção anual	Produção Anual	Produção Mensal	Produção Diária	Nº médio de ciclos/dia (Draga de 483t)
1º Ano	432.000	40%	172.800	14.400	480	1
2º Ano	432.000	60%	259.200	21.600	720	1,5
3º Ano	432.000	80%	344.600	28.716	957	1,9
4º Ano	432.000	100%	432.000	36.000	1.200	2,5

### 5.2.8.3 Áreas prioritárias para a exploração nos 4 primeiros anos

Conforme apresentado no item 5.2.5.4, a jazida possui 04 fácies sedimentares distintas, e que são definidas de acordo com a granulometria e composição química do sedimento principalmente. Esta diversidade de fácies ou tipos de sedimentos, permite um melhor aproveitamento do potencial da jazida, pois de acordo com a tipologia de material requerido por clientes distintos, a TALENTO poderá realizar a exploração da área que melhor atenda tal demanda.

Diante desta possibilidade, foram então definidas para os 04 primeiros anos 07 áreas prioritárias para a exploração, conforme tabela 5.2-6.

Tabela 5.2-6 – Áreas Prioritárias para exploração nos 04 primeiros anos de atividade

<b>PERÍODO DE ATIVIDADE</b>				
<b>1º E 2º ANO</b>				
<b>Fácies Sedimentares</b>	<b>Areias Biolitoclásticas</b>	<b>Areias Cascalhosas Bioclásticas</b>	<b>Areias Bioclásticas</b>	<b>Cascalhos Arenosos Bioclásticos</b>
<b>Áreas Prioritárias</b>	896187/2010	896172/2001	896182/2001	896174/2001
<b>3º E 4º ANO</b>				
<b>Fácies Sedimentares</b>	<b>Areias Biolitoclásticas</b>	<b>Areias Cascalhosas Bioclásticas</b>	<b>Areias Bioclásticas</b>	<b>Cascalhos Arenosos Bioclásticos</b>
<b>Áreas Prioritárias</b>	896187/2010	896178/2001	896181/2001	896186/2001

A distribuição das áreas prioritárias para exploração nos 04 primeiros anos pode ser observada na figura 5.2-9.

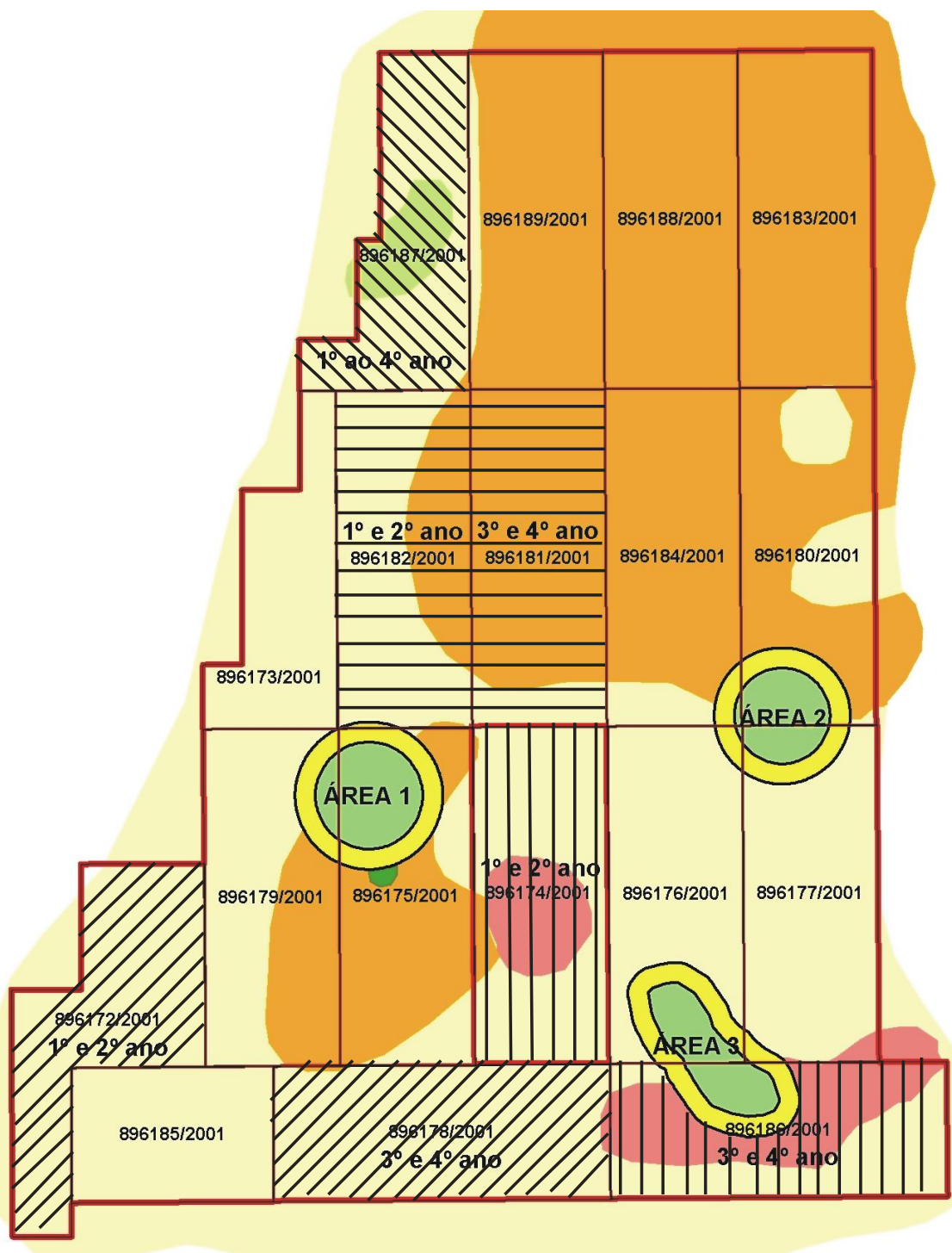


Figura 5.2-9 – Distribuição das áreas prioritárias para exploração nos 04 primeiros anos

### 5.2.9 Projeto Executivo de Exploração

O planejamento da TALENTO é de que a atividade de dragagem seja feita por empresa terceirizada, que por sua vez deverá estar licenciada junto a Capitania dos Portos e demais órgão pertinentes.

O planejamento das operações de dragagem será realizado através de informações obtidas por um sonar de varredura que indicará a morfologia do fundo e direção das correntes. A localização dos pontos de extração será feita através de posições obtidas em um DGPS (Sistema de Posicionamento Global Diferencial).

A extração poderá ser realizada com a draga ancorada, mas preferencialmente navegando em pequenas velocidades, efetuando a coleta do material. Em condições normais, de mar calmo e sem paralisações por defeitos na draga, a operação de deslocamento e extração será efetuada de acordo com o tempo médio previsto demonstrado na tabela 5.2-7 a seguir:

**Tabela 5.2-7 - Características gerais da operação de dragagem**

CARACTERÍSTICAS GERAIS	
Quantidade de dragas em operação	Inicialmente 01 (uma), podendo variar de acordo com a demanda/mercado
Velocidade média da embarcação (transporte e operação)	07 knots = 12,6 km/h
Distância do Porto de Vitória até a jazida (podendo ser em outro porto, a ser definido)	Em média 08 milhas náuticas = 14,4 km
Tempo de percurso de ida (Porto de Vitória) até a jazida	Em média 01 hora
Tempo de carregamento/dragagem	Em média 01 hora
Tempo de percurso de volta da jazida até o Porto	Em média 01 hora
Tempo de descarregamento	Em média 01 hora
Regime de trabalho	24 horas de acordo com legislação marítima
Média de ciclos de operação por dia	Inicialmente 01, podendo chegar a 06 Ciclos
Profundidade média da operação de dragagem	12 a 40 m
A lança penetra no fundo marinho	Não se aplica. Apenas se aproxima do sedimento

Condições de mar revolto e outras associadas a fenômenos naturais serão consideradas impeditivas para a operação de dragagem quando representarem riscos às pessoas envolvidas, ao meio ambiente e a própria operação.

Todas as operações de extração, carregamento, transporte e descarregamento serão realizados utilizando embarcação terceirizada, tendo esta as características apresentadas na tabela 5.2-8.

**Tabela 5.2-8 - Características gerais de equipamento com potencial de serem utilizados na dragagem**

<b>CARACTERÍSTICAS DO EQUIPAMENTO</b>	
Embarcação:	Draga de Sucção
Tipo de Embarcação:	Trailing Suction Hopper Dredger
Ano de construção:	2008
Fabricante:	Estaleiro Detroit Brasil Ltda.
Classificadora:	Bureau Colombo Brasil
Equipamentos de dragagem:	IHC Merwede
Largura:	9.5 m
Calado leve:	1.307 m
Calado carregado:	2.78 m
Capacidade da cisterna:	447 m <sup>3</sup>
Capacidade de carregamento:	483.58 ton
Peso total da embarcação:	828.27 ton
Profundidade máxima de dragagem:	21 m
Diâmetro do tubo de sucção:	300 mm
Cabeça de dragagem:	sem desagregador
Forma de descarregamento:	Recalque
Bomba de dragagem:	Weir 12x10 FG
Motor de dragagem:	Volvo Penta 336 hp diesel
Compensador de ondas:	1.5 m
Propulsão:	2 x Volvo Penta 336 hp diesel
Velocidade carregada:	11 knots
Bow thurster:	Strauss
Capacidade dos geradores:	2 x 50 KVa

### **5.3 Cronograma da Atividade**

O cronograma consiste neste primeiro momento na obtenção das licenças pertinentes, visto que não haverá implantação de estruturas, pois a atividade consiste basicamente no deslocamento da draga até a jazida para realização da dragagem, e da jazida ao porto para descarregamento. Neste caso, tão logo seja obtida a licença de operação será iniciada a atividade.

A Tabela 5.3-1 apresenta as fases que antecederão o início da operação.

**Tabela 5.3-1 – Cronograma da Atividade**

<b>EMPREENDIMENTO: EXTRAÇÃO DE CALCÁRIO MARINHO</b>	
<b>Etapas</b>	<b>Período</b>
Expedição do Termo de Referência	2005
Elaboração do EIA/RIMA	2009 a 2010
Aprovação do EIA/RIMA	De acordo com o IBAMA
Realização de Audiência pública	De acordo com o IBAMA
Emissão da Licença de Operação	De acordo com o IBAMA
<b>Início da Atividade de Dragagem</b>	<b>Prevista para o 2º semestre de 2011</b>

A operação de dragagem será desenvolvida prioritariamente no período da manhã (entre 07 e 11 h), pois neste período o mar apresenta condições mais favoráveis à dragagem, tanto em relação a ondas quando a ventos.

## **5.4 Mão de Obra Requerida para o Empreendimento**

Para a atividade de dragagem e descarregamento no porto, a mão de obra requerida será formado pela tripulação da embarcação e pela equipe administrativa da TALENTO, sendo composta por:

### **1 - Equipe administrativa e de apoio:**

- 1 Gerente Operacional; (Nível Superior)
- 1 Coordenador; (Nível Superior ou Médio)
- 1 Secretária. (Nível Superior ou Médio)

### **2 – Tripulação da Embarcação:**

- 1 – Comandante
- 1 – Imediato MCB
- 1 – Mestre de pequena cabotagem
- 3 – Marinheiros draguistas
- 2 – Marinheiros
- 1 – Chefe de máquinas
- 2 – Condutores de máquinas
- 2 – Marinheiro de máquinas
- 1 – Mecânico/soldador
- 1 – Cozinheiro

Em linhas gerais, a previsão é de que para a etapa inicial sejam gerados 18 empregos diretos, sendo estes oportunizados à população local. Em relação aos empregos indiretos, considerado o descarregamento, transporte e beneficiamento, estima-se que sejam gerados em torno de 100 empregos.

#### **5.4.1 Qualificação da Mão de Obra**

Considerando a oferta de mão de obra existente na Grande Vitória e o contingente demandado pelo empreendimento, não haverá necessidade de capacitação de mão de obra para preenchimento das vagas ofertadas, principalmente porque os funcionários que atuarão na embarcação serão de responsabilidade de empresa terceirizada especializada.

O que deverá ser realizado é um treinamento para o adequado desempenho das funções dentro da ótica da eficiência, segurança, saúde e meio ambiente.

### **5.5 Resíduos e Efluentes Gerados**

#### **5.5.1 Resíduos Sólidos**

O processo acelerado de industrialização observado em algumas regiões do país, aliado à expansão dele decorrente, tem acarretado um aumento considerável na produção de resíduos sólidos, cujo trato inadequado contribui de forma marcante para o agravamento dos problemas ambientais, notadamente nos grandes centros urbanos.

Conforme a Norma ABNT NBR 10.004 – Classificação, a definição de resíduos sólidos é a seguinte: “resíduos nos estados sólidos e semi-sólido, que resultam de atividades da comunidade de origem: industrial, doméstica, hospitalar, comercial, agrícola, de serviços de varrição. Ficam incluídos nesta definição os lodos provenientes de sistemas de tratamento de água, aqueles gerados em equipamentos e instalações de controle da poluição, bem como determinados líquidos cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgotos ou corpo d’água, ou exijam para isso soluções técnica e economicamente inviáveis em face à melhor tecnologia disponível”.

A tecnologia de controle ambiental dos resíduos sólidos não acompanhou o desenvolvimento tecnológico e industrial que resultou no aumento de sua geração, proporcionando assim um aumento dos impactos ambientais em decorrência da destinação final dos mesmos, requerendo que os geradores adotem técnicas e alternativas de eliminação e minimização dos resíduos gerados, o que contribui para a minimização dos riscos ambientais advindos dos mesmos.

Dependendo de onde são gerados, os resíduos sólidos podem ser classificados em oito categorias, conforme sugerido por JARDIM et al (1995):

- Domiciliar: resíduos gerados nas atividades diárias em casas, apartamentos, condomínios e demais edificações residenciais; constituídos basicamente por restos de alimentos, jornais, revistas, garrafas, embalagens em geral, papel higiênico, fraldas descartáveis, etc.;
- Comercial: resíduos originados em estabelecimentos comerciais e de serviços, como supermercados, bancos, lojas, bares, restaurantes, etc., cujas características dependem da atividade desenvolvida no local;
- Público: resíduos gerados nos serviços de limpeza urbana tais como varrição de vias públicas, limpeza de praias, galerias, córregos, terrenos baldios, áreas de feiras livres e podas de árvores; compostos por embalagens e restos vegetais diversos;
- Serviços de Saúde: compreendem todos os resíduos gerados nas instituições destinadas à preservação da saúde da população, tais como hospitais, clínicas, laboratórios, farmácias, postos de saúde, entre outros; a exemplo, pode-se citar agulhas, seringas, meios de culturas, remédios descartados e resíduos assépticos, como papéis e restos de preparação de alimentos;
- Portos, Aeroportos e Terminais Rodo-ferroviários: resíduos originados da operação de portos, aeroportos e terminais rodoviários e ferroviários; podem oferecer risco de transmissão de doenças já erradicadas no país;
- Industrial: resíduos gerados pelas atividades industriais; apresentam características diversificadas, já que variam de acordo com o tipo de produto manufaturado e constituem grande parte do lixo considerado



tóxico, como cinzas, lodos, óleos, resíduos alcalinos ou ácidos, borracha, metal, escórias, etc.;

- Agrícola: resíduos resultantes de atividades agrícolas e de pecuária, sendo formados basicamente por embalagens de pesticidas, fertilizantes químicos, rações, restos de colheita, etc.;
- Entulho: são classificados como resíduos inertes e originados na construção civil, demolições, escavações, etc.; compostos por materiais como concreto, argamassa, cerâmica e terra.

ALVES (1994) propôs outra classificação para resíduos, conforme mostrado a seguir:

- quanto à origem: domésticos, industriais, hospitalares, agrícolas e “naturais”;
- quanto ao reaproveitamento: comercializáveis/reutilizáveis e não comercializáveis/reutilizáveis;
- quanto à composição química: orgânicos e inorgânicos, e
- quanto aos riscos ambientais: perigosos, não inertes e inertes (Norma ABNT NBR 10.004).

Devido às características das atividades da empresa, os resíduos gerados variam consideravelmente na quantidade e no tipo de resíduos. JARDIM et al. (1995) definem também de quem é a responsabilidade de cada tipo de resíduo, conforme mostrado na tabela 5.5-1 a seguir.

**Tabela 5.5-1 – Responsabilidade pelo gerenciamento de cada tipo de lixo**

<b>Tipos de lixo</b>	<b>Responsável</b>
Domiciliar	Prefeitura
Comercial	Prefeitura
Público	Prefeitura
Serviços de saúde	Gerador
Industrial	Gerador
Portos, aeroportos e terminais ferroviários e rodoviários	Gerador
Agrícola	Gerador
Entulho	Gerador

Fonte: JARDIM et al. (1995).

### 5.5.1.1 Segregação, Coleta, Acondicionamento e Transporte

A grande maioria dos resíduos sólidos é geralmente tratada ou disposta em locais afastados dos pontos de geração, que podem estar localizados dentro do próprio sítio da empresa ou fora dela.

A transferência dos resíduos dos pontos de geração para os locais de tratamento/disposição final, geralmente envolve coleta, armazenamento e transporte, o que segundo PAVAN et al. (1990), é de responsabilidade da empresa quando executados em área interna, ou de contratado, quando executados fora dela, sendo que a legislação vigente torna a empresa co-responsável por qualquer acidente que por ventura venha ocorrer nestas etapas. Em função disso, deve-se exigir que as empresas contratadas sejam licenciadas pelo órgão de controle ambiental.

O manuseio, coleta, armazenamento e transporte de resíduos dentro de um sítio só devem ser executados por pessoas qualificadas e bem treinados, tanto no manejo e na utilização dos EPI's necessários, quanto na adoção dos procedimentos de emergência em casos de contaminação ou acidentes. Muitas vezes uma contaminação não apresenta efeitos imediatos e visíveis, se manifestando anos depois. Uma opção bastante utilizada atualmente pelas empresas tem sido a de subordinar essas tarefas à área de higiene e segurança do trabalho da empresa.

Uma empresa pode gerar resíduos passíveis de reutilização, de reciclagem ou de servirem como matéria prima para outro tipo de atividade. Para que isso aconteça, os mesmos precisam apresentar “qualidade”, ou seja, devem ser coletados e armazenados de forma que não se misturem ou que percam suas características. Esse tipo de controle ambiental pode se tornar uma fonte de renda adicional para a empresa.

A mistura de resíduos sólidos além de poder provocar reações indesejáveis, interfere na “qualidade” e características dos mesmos, podendo provocar um aumento do volume de resíduo a ser tratado/disposto, ocasionando aumento de custo, principalmente se a mistura for considerada perigosa.

A forma de coleta depende do tipo de resíduo, da quantidade gerada e da frequência de geração. Geralmente, as coletas são realizadas em caçambas ou tambores metálicos posicionados próximos aos locais de geração, de forma que facilite a retirada dos mesmos através de caminhões ou qualquer outro tipo de equipamento. Dependendo da quantidade gerada, do tipo de resíduo e de sua forma física, este pode ser transferido direto para o tratamento/disposição final ou para um armazenamento temporário, sem a necessidade de acondicionamento.

PAVAN et al. (1990) relata que uma solução bastante adotada atualmente é a de utilização de código numérico ou cores para identificação dos containeres para acondicionamento de determinado tipo de resíduo, do local onde ficam posicionados e do local de armazenamento. Os funcionários devem ser treinados para identificar cada símbolo e dos riscos do manuseio dos resíduos relacionados a cada um deles. Neste caso, a adoção dessa solução proporcionará a segregação adequada dos resíduos dentro da empresa, o que é de fundamental importância para o seu gerenciamento, uma vez que evita a mistura de resíduos incompatíveis, aumenta a qualidade dos resíduos viáveis de reutilização/reciclagem e diminui o volume de resíduos perigosos.

Os resíduos a serem gerados na atividade de exploração de sedimentos serão constituídos por lixo domiciliares e comuns. Estes se referem à produção determinada em função do número de pessoas que fazem parte da tripulação da embarcação. Devido ao fato da draga operar em região costeira este quantitativo torna-se desconsiderável comparando-se a outras embarcações de maior porte.

A tabela 5.5-2 apresenta a classificação, acondicionamento, disposição intermediária e disposição final de resíduos, bem como a estimativa de volume.

**Tabela 5.5-2 - Classificação, acondicionamento, disposição intermediária e disposição final de resíduos**

CÓD.	GRUPO	FONTES	CLASSE NBR 10.004	ACONDICIONADOR	COLETA	DISPOSIÇÃO INTERMEDIÁRIA	VOLUME ESTIMADO (Kg/MÊS)	DISPOSIÇÃO FINAL
01	Óleos usados	Motores e bomba de dragagem e equipamentos hidráulicos	I	tambor	na geração (manual)	Tambor de disposição intermediária (Embarcação)	50	rerrefino
02	Graxa usada	Motores e bomba de dragagem e equipamentos hidráulicos,	I	tambor	na geração (manual)	Tambor de disposição intermediária (Embarcação)	0,5	rerrefino
03	Lixo comum	Embarcação	II-A	lixeira plástica	diária (manual)	Lixeira plástica (Embarcação)	100	aterro doméstico municipal
04	Sucata metálica	Manutenção da embarcação	II-B	caixa papelão	na geração (manual ou equipamento)	Interior da Embarcação	20	reciclagem
05	Sucata de baterias e pilhas	Embarcação	I	caixa papelão	diária (manual)	Interior da Embarcação	5	reciclagem
06	Lâmpadas fluorescentes	Embarcação	I	caixa plástica	na geração (manual)	Interior da Embarcação	0,5	reciclagem
07	Embalagens produtos químicos	Embarcação	I	tambor	na geração (manual)	Interior da Embarcação	5	aterro industrial
08	Papel e papelão	Embarcação	II-B	sem acondicionador	diária (manual)	Interior da Embarcação	10	reciclagem
09	EPI 's usados	Embarcação	I	tambor	na geração (manual)	Interior da Embarcação	2	reutilização
10	Toalhas industriais	Embarcação	I	tambor	diária (manual)	Interior da Embarcação	3	reciclagem
11	Pó de serra com resíduo oleoso	Embarcação	I	tambor	na geração (manual)	Interior da Embarcação	3	aterro industrial
12	Plástico	Embarcação	II-B	tambor	diária (manual)	Interior da Embarcação	2	reciclagem
13	Resíduos de limpeza	Embarcação	I	tambor	na geração (manual)	Interior da Embarcação	2	aterro industrial

### 5.5.2 Efluentes Líquidos

São constituídos por óleos usados nos equipamentos motorizados da draga e resultante da limpeza destes, além dos efluentes sanitários.

Os óleos usados na lubrificação dos motores e na manutenção dos equipamentos serão coletados em bacias apropriadas e direcionadas para um tanque. Após a atracação no porto, esses resíduos são entregues a empresas licenciadas que o transportam para o refino, conforme a Portaria nº 727 do Ministério da Infra-Estrutura, que regulamenta o refino de óleos lubrificantes minerais usados ou contaminados.

A estimativa é de que sejam gerados 50 litros de óleos usados por mês. Sua classificação, acondicionamento, disposição intermediária e disposição final de resíduos, bem como a estimativa de volume são apresentadas na tabela 5.5-3.

Os efluentes sanitários gerados na embarcação (draga) apresentam pequeno potencial de contaminação da água, devido à sua solubilização no corpo hídrico, no caso o mar,

Adotando-se como referência a NBR 7279/1993, que dispõe sobre projeto, construção e operação de sistema de tanque séptico - na tabela 1 da Norma - e avaliando-se que a ocupação dos tripulantes é temporária, estima-se que a geração de efluentes por funcionário seja de 70 litros/dia. Assim serão gerados no total, 1.050 Litros, conforme mostra a tabela abaixo.

**Tabela 5.5-3 - Estimativa de geração de efluentes sanitários**

<b>Volume estimado de efluentes sanitário gerado por pessoa/dia (L)</b>	<b>Número de Funcionários embarcados</b>	<b>Volume total estimado de efluentes sanitário gerados diariamente (L)</b>
70	15	1.050

De acordo com a Lei 9966/2000, que estabelece os princípios básicos a serem obedecidos na movimentação de óleo e outras substâncias nocivas ou perigosas em portos organizados, instalações portuárias, plataformas e navios em águas sob jurisdição nacional, em seu Art. 16, é proibida a descarga, em águas sob jurisdição nacional, de substâncias classificadas nas categorias "B", "C", e "D", definidas no art. 4º desta Lei,

inclusive aquelas provisoriamente classificadas como tais, além de água de lastro, resíduos de lavagem de tanques e outras misturas que as contenham, exceto se atendidas cumulativamente as seguintes condições:

*“I – a situação em que ocorrer o lançamento enquadre-se nos casos permitidos pela Marpol 73/78;*

*II – o navio não se encontre dentro dos limites de área ecologicamente sensível;*

*III – os procedimentos para descarga sejam devidamente aprovados pelo órgão ambiental competente.*

*§ 1º Os esgotos sanitários e as águas servidas de navios, plataformas e suas instalações de apoio equiparam-se, em termos de critérios e condições para lançamento, às substâncias classificadas na categoria "C", definida no art. 4º desta Lei.*

*§ 2º Os lançamentos de que trata o parágrafo anterior deverão atender também às condições e aos regulamentos impostos pela legislação de vigilância sanitária.”*

Diante desta possibilidade de que os efluentes sejam lançados no mar, avalia-se que pelo fato da draga operar em região costeira, que o quantitativo de efluente a ser gerado torna-se insignificante analisando-se a solubilização destes no mar e a respectiva capacidade de autodepuração do ambiente marinho.

De acordo com o Instituto de Gestão das Águas e Clima, autodepuração é capacidade de um corpo de água de, após receber uma carga poluidora, através de processos naturais (físicos, químicos e biológicos), recuperar suas qualidades ecológicas e sanitárias.

## **5.6 Medidas de Segurança e Prevenção de Acidentes**

Neste item serão citados os dispositivos relacionados à prevenção de acidentes de trabalho e entre embarcações.

Como medidas de segurança da navegabilidade, deverão ser seguidas as normas da Capitania dos Portos, que licenciará a dragagem e a rota proposta de movimentação da draga. Serão utilizados dispositivos como: sondas, GPS, sinalizadores visuais e sonoros (se necessário) e demais instrumentos obrigatórios a navegação segura, em conformidade com a legislação vigente. Na embarcação deverão estar disponíveis coletes salva-vidas ou outros equipamentos que garantam a segurança dos funcionários em caso de acidente.

Quanto à prevenção de acidentes do trabalho, deverão ser disponibilizados Equipamentos de Proteção Individual a todos os funcionários embarcados, bem como na realização do treinamento da mão de obra, deverão ser abordados aspectos de saúde, segurança e meio ambiente, assim como condutas conscientes e preventivas a ser adotados pela tribulação durante os trabalhos.

## 6 DIAGNÓSTICO AMBIENTAL

Este diagnóstico ambiental apresenta os principais recursos ambientais e suas interações na área de influência da atividade, de modo a permitir a caracterização da situação ambiental da área antes da implantação do empreendimento, englobando os fatores passíveis de sofrerem, direta ou indiretamente, efeitos significativos da atividade de exploração de sedimentos biodetríticos marinhos na plataforma continental do Espírito Santo, conforme segue.

### 6.1 Considerações Iniciais

A região onde se pretende implantar o empreendimento é uma área de intensa circulação de água, por se tratar de mar aberto, onde ao longo dos anos diversos estudos e monitoramento técnico-científicos foram desenvolvidos por pesquisadores e pelas empresas cituadas nesta região. Estes estudos contribuíram de forma significativa para o conhecimento dos recursos naturais existentes e para o entendimento dos principais processos e interações ecológicas.

Dentro os principais estudos e monitoramentos ambientais desenvolvidos ao longo de vários anos (superior a 10 anos), destacam-se os relatórios técnicos realizados pela Companhia Vale, Arcelor Mittal (Antiga CST), além de trabalhos científicos publicados em periódicos e congressos. Um aspecto relevante a ser enfatizado em relação a estes estudos, é a grande quantidade e diversidade de dados sobre os meios físico e biótico, além do conjunto de variáveis sazonais consideradas. As variáveis sazonais consideradas ao longo dos estudos e monitoramentos permitem que se tenha um conhecimento mais completo desses recursos ambientais, permitindo, assim, um conhecimento mais consistente das condições ambientais da região de estudo e da influência do empreendimento sobre estas.

Neste caso, considerando essa grande quantidade e diversidade de dados representativos da área de influência do empreendimento, optou-se por utilizá-los para a caracterização



ambiental da área do empreendimento, complementando de forma importante os demais dados levantados.

**Observação:**

Cabe ressaltar que o local de descarregamento e armazenamento primário, o transporte a partir do porto e o beneficiamento não estão sendo considerados neste estudo como área de influência direta do empreendimento, pois a partir da entrada da draga na área portuária, entende-se que a área de influência passa a ser do porto, mantendo-se o mesmo critério para o transporte e beneficiamento do mesmo, pois estas atividades possuem ou terão licenciamento próprio.

## **6.2 Delimitação da Área de Influência da Atividade**

As áreas de influência são aquelas afetadas direta ou indiretamente pelos impactos decorrentes da atividade durante a sua operação. Estas áreas normalmente assumem tamanhos diferenciados dependendo da variável considerada, neste caso, os meios biótico, físico e antrópico.

Neste contexto, as áreas de influência são classificadas da seguinte maneira:

- Área de Influência Direta (AID) – porção territorial onde as relações sociais, econômicas, culturais e os aspectos físico-biológicos sofrem os impactos de maneira primária, tendo suas características alteradas, ou seja, ocorre uma relação direta de causa e efeito; e
- Área de Influência Indireta (AII) – porção territorial onde os impactos se fazem sentir de maneira secundária ou indireta e com menor intensidade, em relação ao anterior.

Tendo em vista o exposto acima, serão descritas a seguir as áreas de influência do empreendimento, compreendido como a dragagem do sedimento biodetrítico, conforme segue.

### 6.2.1 Áreas de Influência dos Meios Físico e Biótico

**Área de Influência Direta (AID)** – Compreende a área que sofrerá as consequências diretas dos efeitos ambientais gerados na exploração de sedimentos biodetríticos, abrangendo a própria jazida da TALENTO, mais um buffer de 700 metros no entorno desta, conforme mapa apresentado no **Anexo V**.

Esta definição de área de influência se baseou num cenário conservativo, adotando-se como parâmetros: a potencial propagação da pluma de sedimentos, avaliada na modelagem matemática (item 6.3.4.2); as comunidades biológicas e habitats com potencial de serem impactados; e riscos de acidentes que numa situação crítica apresenta possibilidade de causar influências no ambiente marinho, embora esta possibilidade seja muito pequena, dadas as características da atividade.

**Área de Influência Indireta (AII)** – Compreende a área que pode ser afetada de forma indireta pelos impactos ambientais gerados pela atividade de exploração de sedimentos biodetríticos marinhos.

Adotando-se como referência os resultados da modelagem da pluma de dispersão resultante do overflow, a AII será delimitada pela faixa de um buffer de 1000 metros contados a partir do limite da AID, conforme **Anexo V**.

Está sendo considerado também como AII o trajeto que a draga poderá adotar para o transporte do material dragado até o Porto de Tubarão.

Obs.: Áreas portuárias possuem licenciamento e normas próprias. Desta forma, os controles ambientais necessários durante o descarregamento dos sedimentos, serão de responsabilidade do porto selecionado.

## 6.2.2 Área de Influência do Meio Antrópico

**Área de Influência Direta (AID)** – Considerando que a jazida se encontra no mar, de frente aos municípios de Serra e Vitória, avalia-se que a influência direta do empreendimento sobre o meio antrópico se dê nos municípios de Serra e Vitória, mas de forma muito discreta.

O Mapa de Delimitação da Área de Influência Direta para o meio antrópico consta no **Anexo VI**.

**Área de Influência Indireta (AII)** – Quanto ao meio socioeconômico, a delimitação da AII levou em consideração, principalmente, os municípios circunvizinhos aos já incluídos na AID, compreendidos como os municípios da Região Metropolitana da Grande Vitória (RMGV), pois o transporte, o beneficiamento e/ou a comercialização dos produtos decorrentes serão definidos de acordo com o mercado consumidor, que pode ultrapassar as fronteiras da região metropolitana, do Estado e até mesmo do País.

Para identificar os municípios nos quais pescadores artesanais poderiam atuar, ou onde houvesse atividades turísticas, foram realizados levantamentos preliminares que contemplaram 4 municípios litorâneos: Vitória, Serra, Vila Velha e Fundão. Durante a etapa de diagnóstico, esses municípios foram visitados e se constatou que pescadores de 2 municípios desenvolvem atividade econômica pesqueira e de turismo na região do empreendimento: Serra e Vitória.

Assim sendo, a AII do meio antrópico da atividade em questão engloba os municípios da Região Metropolitana da Grande Vitória.

Destaca-se que os municípios de Serra e Vitória, se enquadram nos critérios adotados para a definição tanto da AID, quanto da AII. Desta forma, buscando uma abordagem conservativa, ambos serão tratados ao longo do estudo como AID, conforme pode ser observado no Mapa constante no **Anexo VI**.

## **6.3 Meio Físico**

### **6.3.1 Meteorologia**

O clima da Capital Vitória, Município próximo do empreendimento é o tropical seco, com temperatura média anual de 23°C e ocorrência de precipitações pluviométricas anuais inferiores a 1.153mm, principalmente nos meses de outubro a janeiro. As temperaturas podem variar muito no inverno, chegando aos 12°C quando ocorrem tempestades com altas precipitações pluviométricas, e podendo chegar aos 30°C em épocas de grande seca.

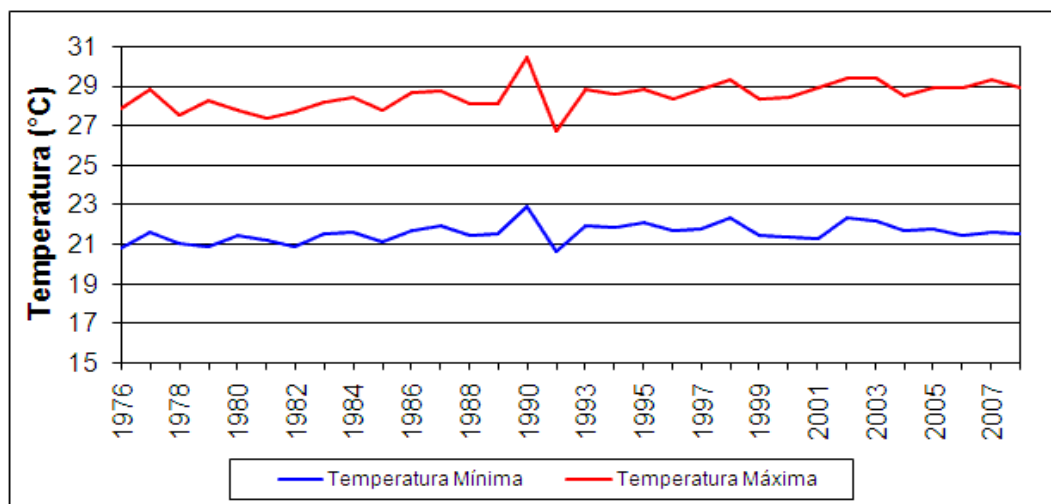
A maior temperatura máxima absoluta já registrada na cidade foi de 39,6°C (INMET, 2009) em 25 de fevereiro de 2006 a menor de 9°C. Vitória, por causa da Corrente Fria das Malvinas, é empatada com o Rio de Janeiro a capital brasileira com menores taxas de precipitação pluviométrica, apresentando também as menores amplitudes térmicas de todo o Espírito Santo.

Vitória é considerada uma das cidades mais quentes do estado do Espírito Santo, graças a poluição e a grande aglomeração de prédios, além das várias montanhas na ilha, que bloqueiam os vento sul, que tradicionalmente ocorre em dias frios no estado, tudo isso faz as mínimas da cidade serem 2°C mais quentes do que o resto do estado. Outro fator que contribui para isso é o fato de chover 350mm de chuva na cidade a menos do que no estado, essa variação térmica pode ser facilmente notada comparando as temperaturas de Vitória com as da cidade vizinha Vila Velha, nota-se em todas as épocas do ano, especialmente no inverno, que as mínimas de Vila Velha são de um a três graus celsius menores que as de Vitória e, às vezes, até as máximas são menores um ou dois graus.

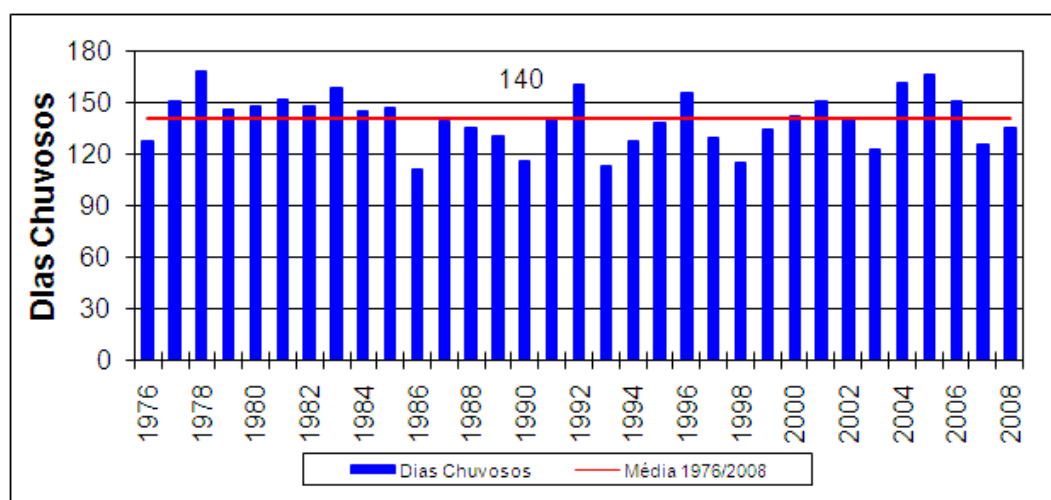
#### **6.3.1.1 Temperatura do Ar e Precipitação**

A temperatura máxima média no município de Vitória no período de 1976 a 2008 gira em torno de 27 a 29°C, enquanto a precipitação média é de 1.337 mm/ano, para o mesmo período.

Os gráficos abaixo demonstram dados médios da série histórica da estação meteorológica localizada no Município de Vitória –ES. Coordenadas: lat: 20,300s lon: 40,317w alt: 36m (CECAM, 2009).



**Figura 6.3-1 - Média Anual da Temperatura Máxima e Mínima no período de 1976 a 2008**



**Figura 6.3-2 - Dias chuvosos acumulados Anuais e Média no período de 1976 a 2008**

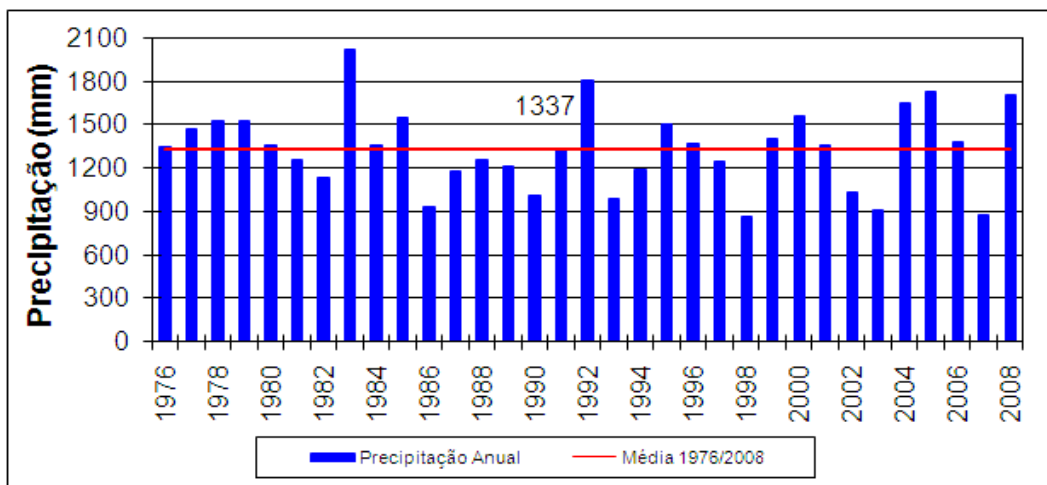


Figura 6.3-3 - Precipitação acumulada Anual e Média no período de 1976 a 2008

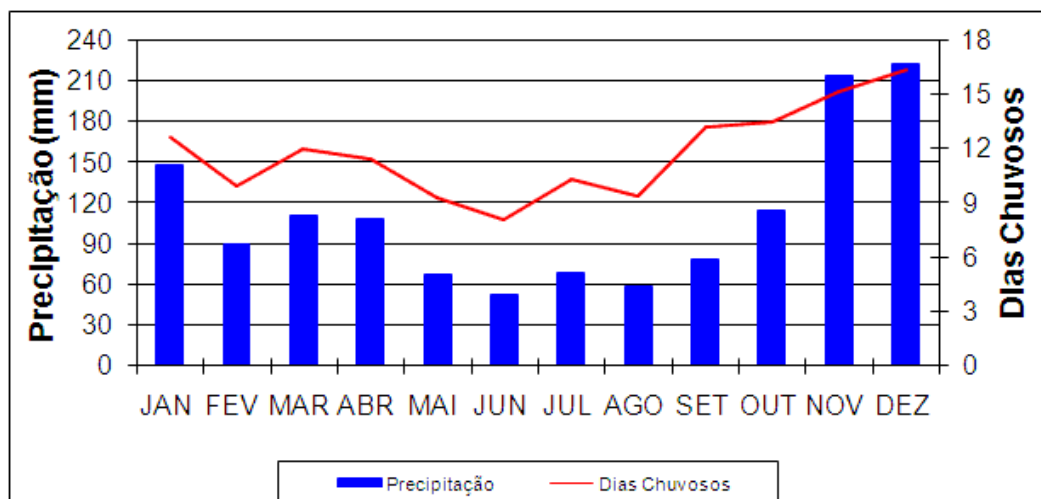


Figura 6.3-4 - Média Mensal da Precipitação e de Dias Chuvosos no período de 1976 a 2008

### 6.3.1.2 Umidade Relativa

Estando inserida na região tropical e ocupando posição litorânea, Vitória, não fugindo à regra, tem elevada percentagem de umidade relativa em quase todos os meses do ano. Em média, algo em torno de 75 a 87%, tendo atingido mesmo 90% no período compreendido entre setembro de 1977 e junho de 1980. Essa umidade relativa causa aos habitantes da ilha de Vitória certo desconforto quando a temperatura se apresenta mais alta, nos meses de verão, como também quando ocorre a invasão de ar frio, carregado de umidade, vindo do quadrante sul, nos meses de inverno (RICARDO BRUNOW – IHGES, 1980).

### 6.3.1.3 Ventos

No estudo dos ventos, três são os aspectos principais a serem considerados: velocidade, frequência e direção. Vitória por se tratar de uma ilha, está sob a influência, principalmente, dos ventos de nordeste, norte, sudoeste, sul e leste. A Tabela 6.3-1 abaixo identifica as velocidades dos ventos advindos de cada região e suas respectivas porcentagens em frequência de ocorrência.

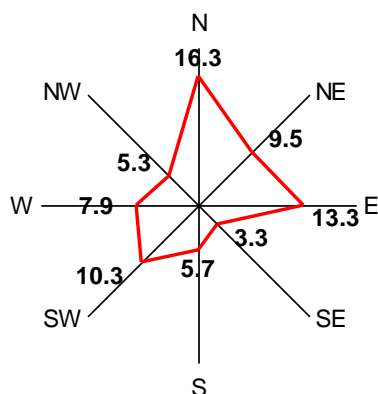
**Tabela 6.3-1 – Ventos influentes sobre a cidade de Vitória**

Direção	Velocidade	Frequência
Vento Nordeste	De 2 a 3 m/s = 7,2 a 10,8 km/h	02,5%
	De 4 a 5 m/s = 14,4 a 18,0 km/h	01,5%
	De 5 a 6 m/s = 18,0 a 21,6 km/h	23,0%
Vento Norte	De 2 a 3 m/s = 7,2 a 10,8 km/h	02,0%
	De 3 a 4 m/s = 10,8 a 14,4 km/h	14,0%
Vento Sudoeste	De 4 a 5 m/s = 14,4 a 18,0 km/h	17,0%
	De 5 a 6 m/s = 18,0 a 21,6 km/h	06,0%
Vento Sul	De 4 a 5 m/s = 14,4 a 18,0 km/h	05,0%
	De 5 a 6 m/s = 18,0 a 21,6 km/h	02,5%
Vento leste	De 2 a 3 m/s = 7,2 a 10,8 km/h	03,0%
	De 5 a 6 m/s = 18,0 a 21,6 km/h	09,0%

Fonte: Secretaria de Cultura de Vitória.

O regime de ventos na região é caracterizado por apresentar maior frequência e maior intensidade provenientes, respectivamente, dos quadrantes N-NE-E e SW, estando os primeiros associados aos ventos alísios que sopram durante maior parte do ano, enquanto os de SW estão relacionados às passagens de frente frias que atingem periodicamente à costa capixaba.

Na **Figura 6.3-5**, a seguir, e **Tabela 6.3-2** são apresentadas as frequências anuais das direções dos ventos que atuam sobre o Município de Vitória e que podem ser consideradas para a Região de Vila Velha.



Variáveis ou não observadas - 8,7% Calmas - 19,7%

**Figura 6.3-5 – Direção e frequências anuais (%) dos ventos em Vitória, ES.**  
 Fonte: adaptado de INMET (2008).

Observa-se o predomínio de calmas, perfazendo 19,1% do período observado, principalmente entre os meses de março e agosto.

Os ventos referentes ao quadrante Nordeste – NE – apresentam-se com maior frequência de ocorrência (39,1%), com destaque para o vento Norte – N – (16,3%), ao longo de todo o ano e principalmente entre os meses de agosto a fevereiro.

Além destes, destaca-se a ocorrência do vento Sudoeste – SW – (10,3%), principalmente, no período compreendido entre os meses de março e novembro.

**Tabela 6.3-2 - Frequência das direções de ventos em Vitória na série histórica de 1961/1977, Estação Meteorológica da Ilha de Santa Maria - Vitória**

Mês	Direção								Variável ou não observada	Calmas	Total
	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW			
Jan	24	14	16	2	4	6	5	6	5	18	100
Fev	21	11	16	2	2	4	4	6	16	18	100
Mar	16	9	14	3	4	10	6	6	8	24	100
Abr	10	5	12	4	6	12	11	5	12	25	100
Mai	10	5	11	4	7	15	11	5	6	26	100
Jun	12	5	11	3	6	12	9	6	11	25	100
Jul	11	5	12	3	7	14	10	6	7	25	100
Ago	17	8	14	3	6	11	6	7	7	21	100
Set	19	10	14	3	6	11	8	4	9	16	100
Out	17	13	14	4	7	12	9	4	7	13	100
Nov	17	13	12	5	7	10	8	5	11	12	100
Dez	21	16	13	3	6	7	8	4	7	15	100
Total Anual	16,3	9,5	13,3	3,3	5,7	10,3	7,9	5,3	8,7	19,7	100,0

Fonte: INMET (2008)

O Espírito Santo está situado numa zona de predomínio da influência do centro de alta pressão Anticiclone Subtropical do Atlântico Sul (Figura 6.3-6), resultando em



acentuada ocorrência de ventos de quadrante leste e nordeste. Sobreposto a este mecanismo, agem as intermitentes incursões de massas polares – as frentes frias – resultando em uma marcante sazonalidade. Estes mecanismos são as principais influências na escala sinótica da dinâmica atmosférica, as quais se combinam com os mecanismos de mesoescala, tais como as brisas marinhas, terrestres e lacustres, ventos montanha-vale, jatos noturnos e outros (ASPE, Disponível em <[http://www.aspe.es.gov.br/atlaseolico/es\\_regime.htm](http://www.aspe.es.gov.br/atlaseolico/es_regime.htm)>).



**Figura 6.3-6 - Grandes escalas atmosféricas atuantes nos regimes de vento brasileiro e capixaba**  
**Fonte: Atlas Eólico Espírito Santo**

As regiões com ventos médios anuais mais intensos no Espírito Santo situam-se nos litorais sul e centro-norte. A influência da mesoescala é também mais pronunciada ao longo dessa região, atuando através das brisas marinhas e terrestres, criando um ciclo diurno característico com acentuada variação da velocidade do vento ao longo do dia (ATLAS EÓLICO: ESPÍRITO SANTO, 2009).

#### 6.3.1.4 Circulação Atmosférica

O vento resulta da contínua circulação das camadas de ar da atmosfera, sob a ação predominante da energia radiante do Sol e da rotação da Terra, conforme pode ser observado na Figura 6.3-7.

Dentre os mecanismos atuantes na formação dos ventos, destacam-se os aquecimentos desiguais da superfície terrestre, que ocorrem tanto em escala global (diferentes latitudes, estações do ano e ciclo dia-noite), quanto local (mar-terra, montanha-vale). Desse fato resulta que as velocidades e direções do vento apresentam tendências sazonais e diurnas bem definidas, dentro de seu caráter estocástico.

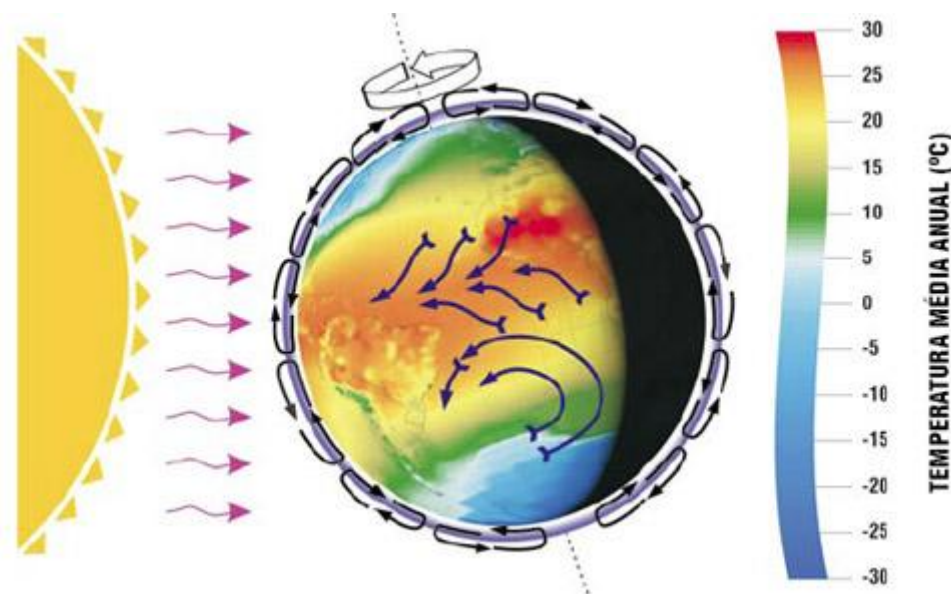
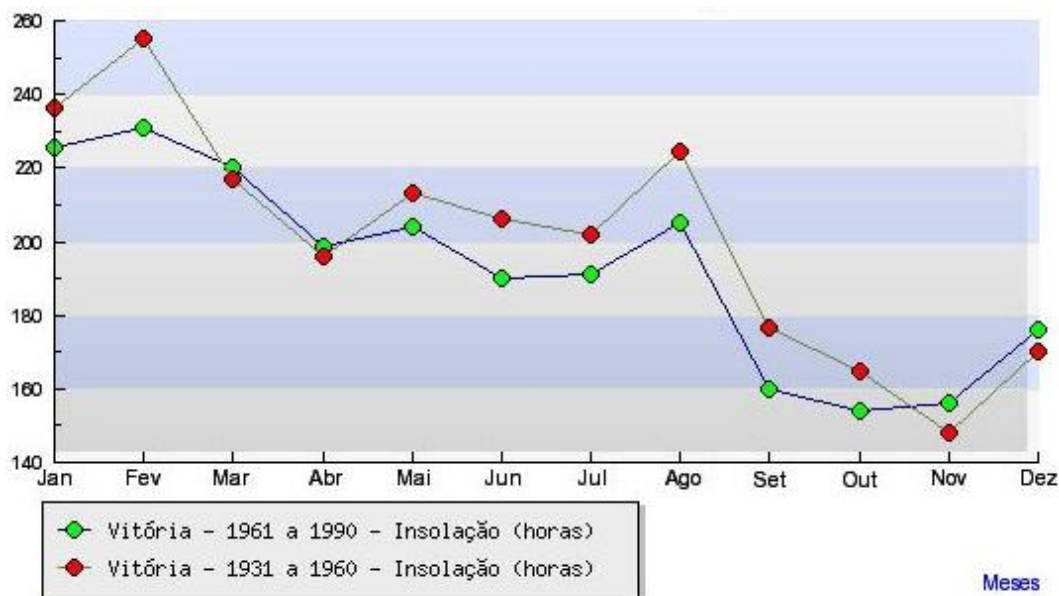


Figura 6.3-7 - Circulação atmosférica  
Fonte: Atlas Eólico Espírito Santo

#### 6.3.1.5 Insolação

A **Figura 5.3-8** apresenta a insolação para o Município de Vitória, nas séries históricas de 1931-1960 e 1961-1990. Verifica-se a maior incidência dos raios solares nos meses de janeiro e fevereiro (média de 236,3 horas de sol por mês, ou 8 horas de sol diárias), meses estes relativos ao verão.

A menor insolação é observada nos meses de outubro a dezembro (160,8 horas por mês, ou 5,4 horas de sol diárias) (**Figura 5.3-8**), fato este associado à maior nebulosidade decorrente do período das chuvas.



**Figura 6.3-8 – Insolação para o Município de Vitória (média de horas de insolação por mês)**  
Fonte: INMET (2008).

### 6.3.2 Geologia e Geomorfologia

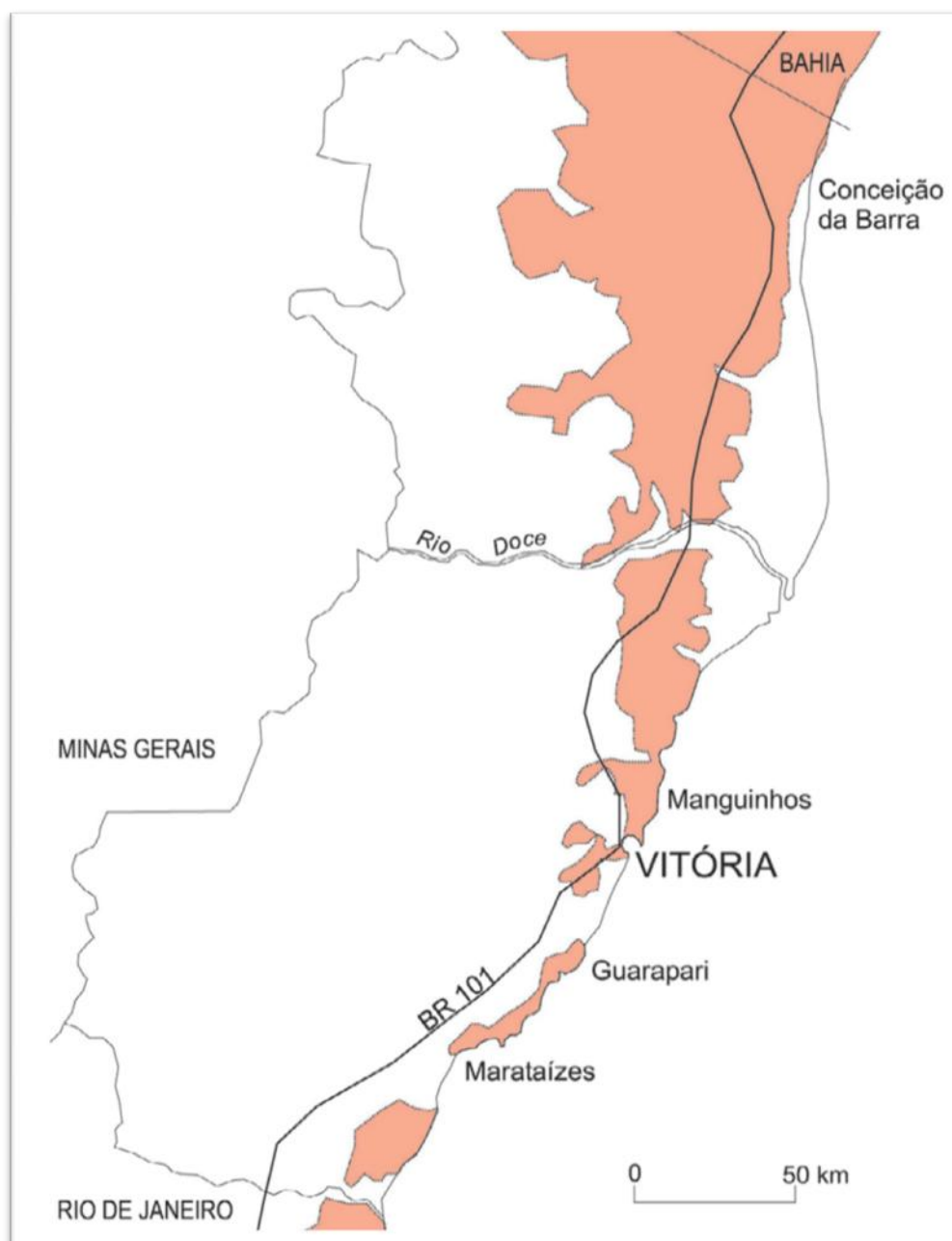
Neste item serão abordadas as características geológicas e sedimentológicas da área pleiteada pela TALENTO para a realização da atividade de exploração de sedimentos biodetríticos marinhos.

#### 6.3.2.1 Zona Costeira

Conforme ALBINO et al. (2006) constituindo o litoral do Estado são reconhecidas três unidades geomorfológicas distintas: os tabuleiros terciários da Formação Barreiras, os afloramentos e promontórios cristalinos pré-cambrianos e as planícies flúviomarinhas quaternárias.

A Formação Barreiras estende-se ao longo de todo litoral (Figura 6.3-9) podendo estar hoje na paisagem na forma de falésias vivas, falésias mortas e terraços de abrasão

marinha. Estes últimos encontram-se distribuídos caoticamente na praia, onde são expostos durante a maré baixa, e na plataforma continental interna nos trechos onde, conforme sugerido por KING (1956), uma estrutura monoclinal íngreme ocasionou o soerguimento da superfície terciária, em relação ao nível do mar, durante o terciário médio.



**Figura 6.3-9 - Distribuição dos depósitos terciários da Formação Barreiras ao longo do litoral (reproduzido de ALBINO *et al*, 2006)**

Ainda segundo ALBINO et al. (2006), as planícies sedimentares quaternárias apresentam-se pouco desenvolvidas no litoral capixaba, estando sua evolução geológica associada às flutuações do nível do mar e à disponibilidade de sedimentos fluviais. O maior desenvolvimento é encontrado nas adjacências da desembocadura do rio Doce e também nos vales entalhados dos rios São Mateus, Piraquê-Açu, Reis Magos, Jucu, Itapemirim e Itabapoana. Nos demais segmentos litorâneos as planícies costeiras são estreitas ou inexistentes, com as praias limitadas pelos tabuleiros da Formação Barreiras e pelos promontórios rochosos.

De acordo com a divisão proposta por MARTIN et al. (1996, 1997) (apud ALBINO et al, 2006), o litoral no entorno dessa região seria classificado como Setor 3, caracterizado pelo fraco desenvolvimento de depósitos quaternários ao sopé das falésias da Formação Barreiras, podendo-se encontrar setores onde as falésias da Formação Barreiras estão em contato direto com a praia. Ao longo dos vales dos rios Piraquê-Açu, Reis Magos e Santa Maria de Vitória, os depósitos flúviomarinhas apresentam-se mais desenvolvidos.

Estes aspectos podem ser observados no mapa Geológico Continental constante no **Anexo VII**, sendo que no litoral adjacente destaca-se a ocorrência da Formação Barreiras em contato direto com a praia.

Neste Setor 3 a presença dos terraços de abrasão presentes na antepraia e na plataforma continental interna dissipam a energia das ondas incidentes, o que reduz a amplitude de variação das alturas das ondas incidentes e resultam em pequena variação topográfica sazonal dos perfis praias, destacam a ação hidrodinâmica das marés e atuam como armadilhas para a retenção de sedimentos na antepraia, o que leva as praias apresentarem tipologia dissipativa ou intermediária, segundo a classificação de Wright *et al.* (1979) apud ALBINO et al ( 2006) , associadas a dunas frontais geralmente alteradas ou parcialmente destruídas pela intensa ocupação urbana. A composição das areias é predominantemente bioclástica, entre 65 a 95%, mesmo nas épocas chuvosas, com maior aporte de sedimentos fluviais (ALBINO et al. 2006).

Assim, essa região é caracterizada por falésias vivas da Formação Barreiras ou planícies costeiras estreitas e costa recortada. As praias apresentam-se dissipativas e intermediárias, com presença de terraço de abrasão laterítico da Formação Barreiras na antepraia, dunas frontais e areias de composição mistas. Encontra-se em retrogradação devido ao pequeno aporte fluvial e à vulnerabilidade abrasiva das areias carbonáticas (ALBINO et al. 2006) .

Segundo ALBINO et al. (2006) a tendência erosiva verificada deste trecho (figuras 6.3-10 e 6.3-11) deve-se ao pequeno aporte fluvial e à vulnerabilidade abrasiva dos aportes marinhos. A distribuição esparsa das couraças lateríticas da Formação Barreiras e a conseqüente menor dissipação das ondas incidentes, intensifica o processo erosivo em algumas praias.

Essa região destaca-se, portanto, além da tendência natural à erosão da costa, a ocupação indevida sobre áreas dinamizadas da praia e destruição das dunas frontais, que estão associadas a praias dissipativas e intermediárias, típicas deste setor costeiro.

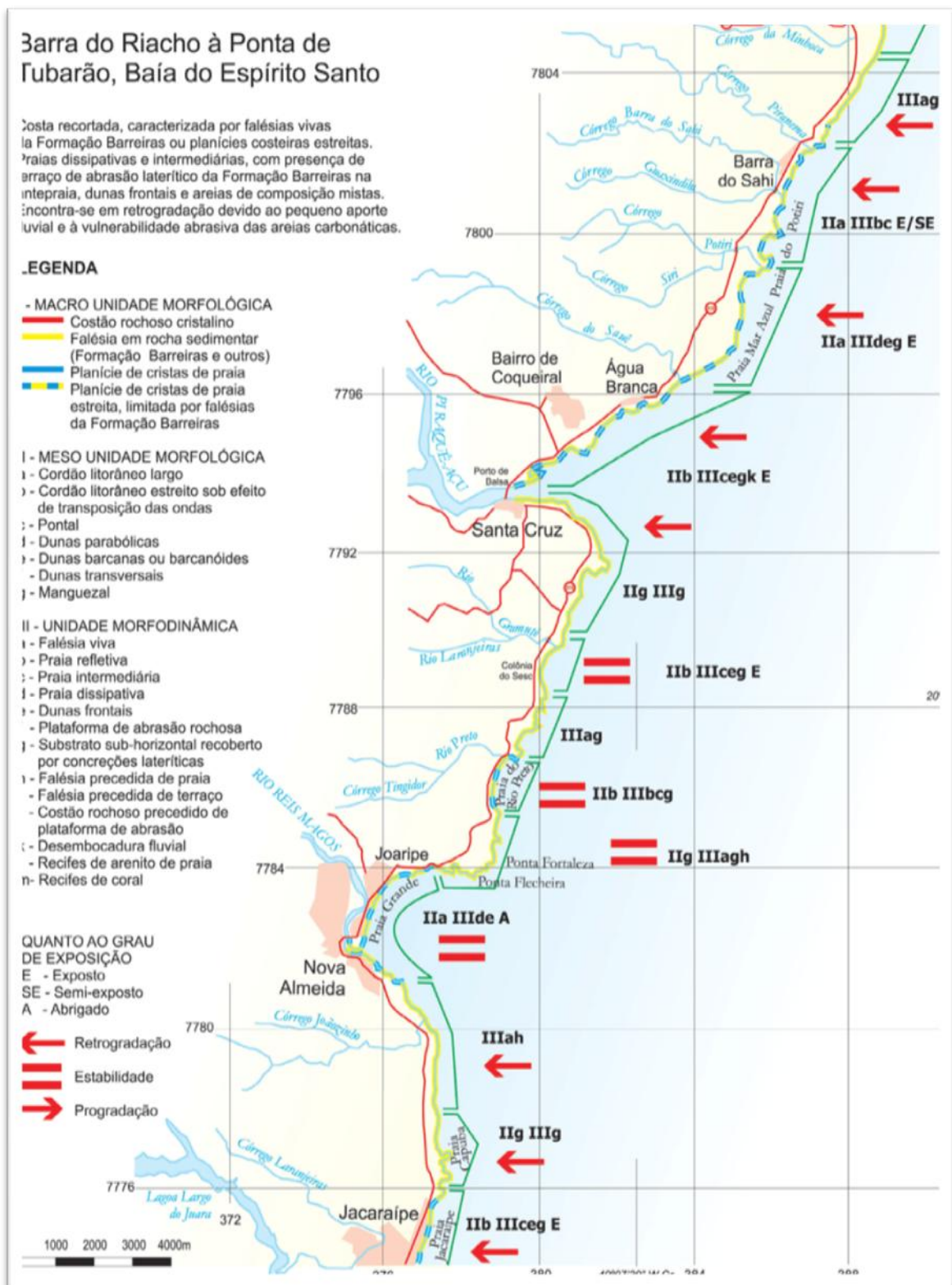
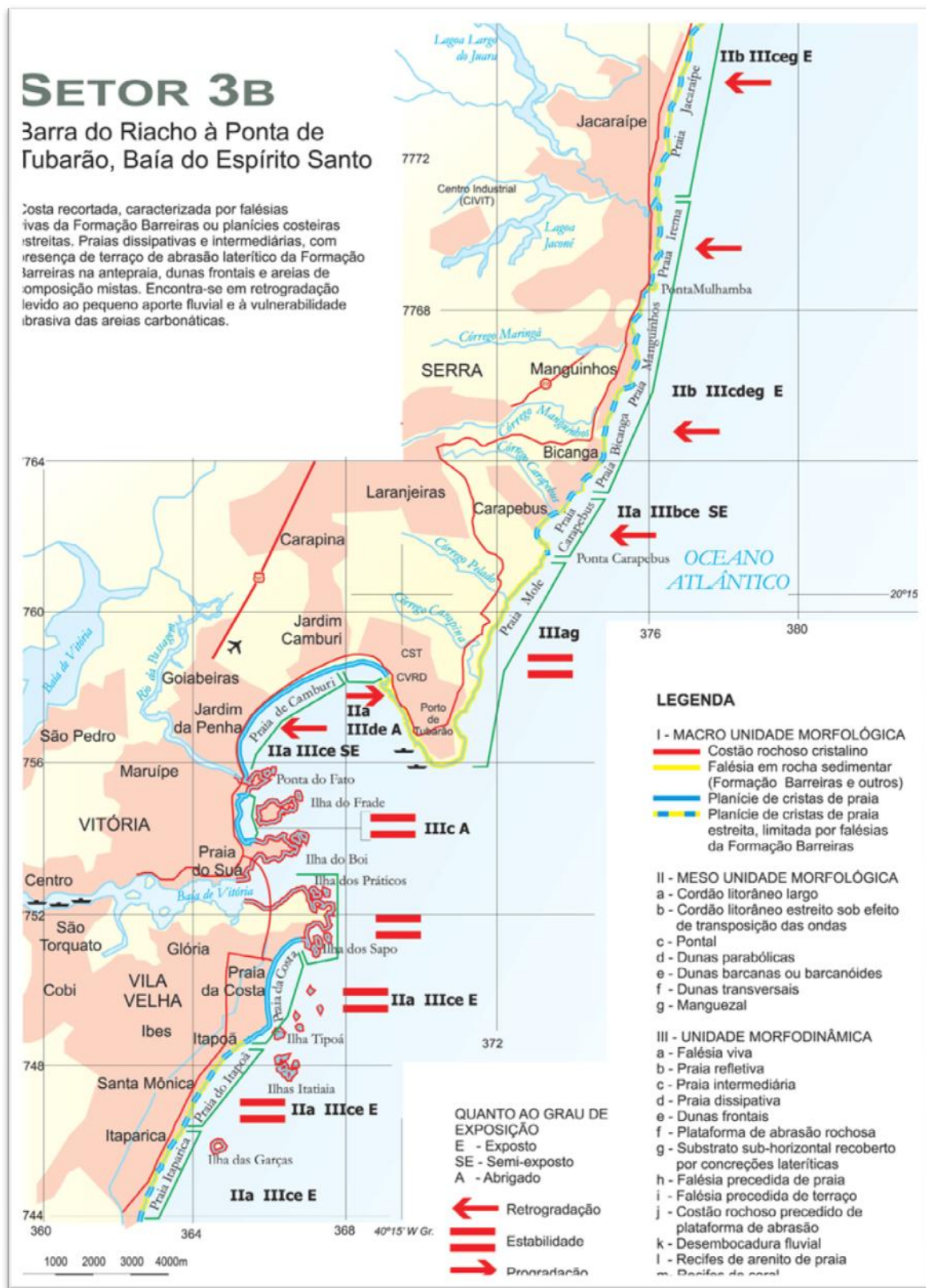


Figura 6.3-10 – Características morfodinâmica das praias da região – Reproduzido de Albino et al, 2006



**Figura 6.3-11 – Características morfodinâmica das praias da região – Reproduzido de Albino et al, 2006**



### **6.3.2.2 Plataforma Continental**

A gênese e a evolução da plataforma leste/sudeste brasileira estão ligadas ao desenvolvimento de margens continentais do tipo Atlântico, associada à formação do Atlântico Sul, e aos eventos tectono magmáticos de reativação da plataforma continental sul-americana, ocorridos no decorrer do Mesozóico e início do Cenozóico.

Na área, suas mais importantes feições morfológicas ligadas a este ciclo de eventos são: o sistema da Serra do Mar, o alinhamento Vitória – Trindade e o platô de São Paulo.

Ao longo do Quaternário, as planícies costeiras e a plataforma continental foram modeladas por eventos oscilatórios do nível relativo do mar, configurando o relevo atual (KOWSMANN, 1979).

A plataforma continental localizada entre a foz do rio Doce (Regência, ES) e cabo Frio (RJ), apresenta diminuto desenvolvimento, com larguras inferiores a 70 km, devido principalmente as ocorrências das intrusões vulcânicas associadas ao lineamento Vitória – Trindade. A largura desta plataforma vai se ampliando rumo ao sul tendo seu limite externo raramente ultrapassando a isóbata de -60 metros.

#### **6.3.2.2.1 Plataforma Continental no Espírito Santo**

Na Plataforma Continental defronte ao Estado do Espírito Santo, podem ser reconhecidos dois compartimentos fisiográficos propostos por França (1979): O Bahia Sul – Espírito Santo, que se estende de Belmonte (BA) até Regência (ES) e o embasamento de Tubarão, que começa em Regência e estende-se até Itapemirim (ES).

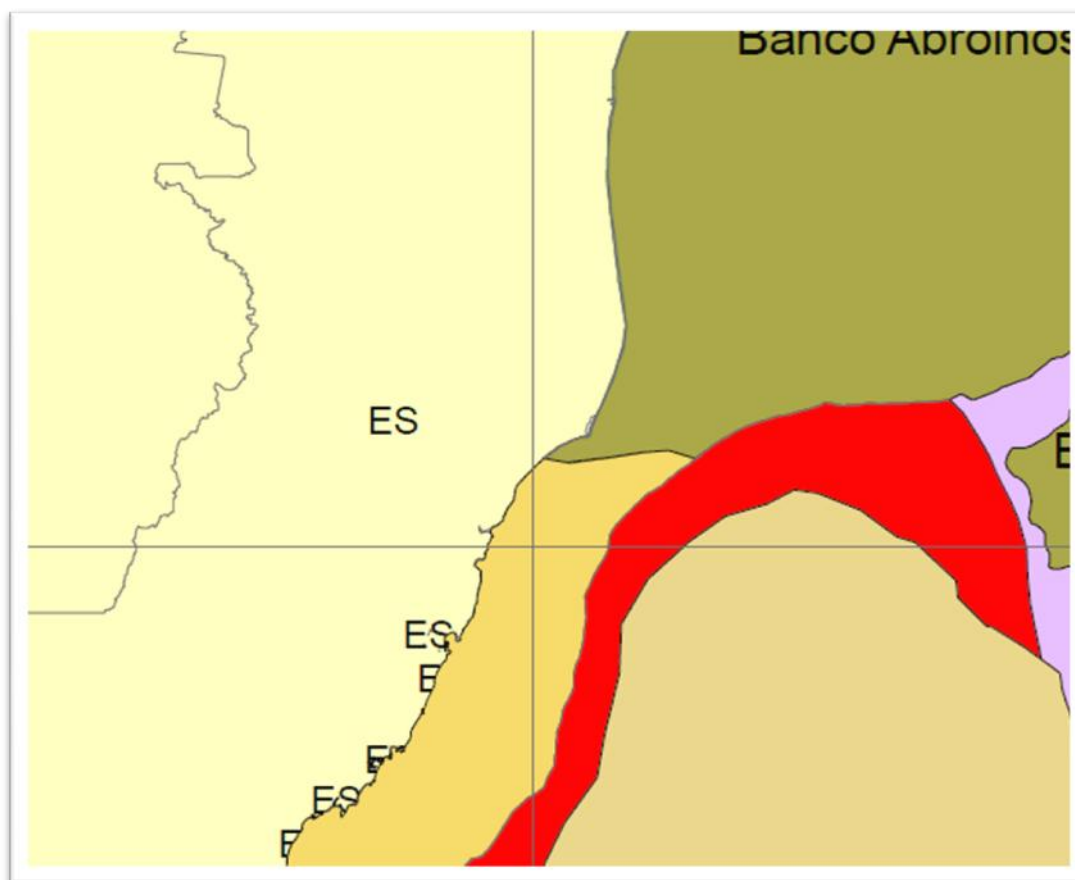
A primeira unidade é caracterizada por uma Plataforma com largura média de 230 km, como resultado de atividades vulcânicas ocorridas entre o Cretáceo Superior e o Eoceno Médio (ASMUS et. al. 1971). Os produtos dessas atividades deram origem ao Banco de Abrolhos e ao arquipélago de mesmo nome.

A faixa mais interna do banco, até a isóbata de 20 metros, apresenta topografia suave devido à contribuição de sedimentos terrígenos holocênicos. A porção intermediária, entre as isóbatas de 20 e 50 metros, apresenta-se com o topo plano e declividade média de 45 cm/km e a porção externa, entre as isóbatas de 50 a 80 metros, apresenta-se mais íngreme (80 cm/km). Sobre esta última porção observam-se pequenos bancos, entrecortados por estreitos canais de paredes escarpadas. Pode-se supor que as seções de topo destes canais tenham sido preenchidas pelos escassos, porém contínuos produtos de aportes fluviais (França, 1976). São observadas também, incontáveis construções biogênicas, com predominância de algas calcárias e corais.

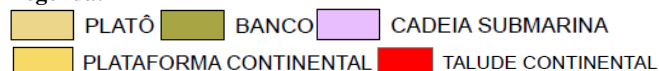
Na Segunda unidade, a Plataforma estreita-se consideravelmente. Observa-se a largura média em torno de 50 km e mínima de 40 km, na altura de Santa Cruz localizada à 45 km ao norte de Vitória.

As feições mais notáveis deste trecho são as ravinas sub-paralelas que se estendem por 40 km ao sul de Regência, como inclusões delgadas e marcantes na plataforma ao nível da isóbata de 60 m. Possivelmente estes estreitos vales teriam propiciado a movimentação submarina da carga sedimentar do rio Doce (FRANÇA, 1979).

Estes aspectos podem ser observados na figura 6.3-12 a seguir.



Legenda:



**Figura 6.3-12 – Geomorfologia do litoral do ES. (reproduzido de Mapa Fisiográfico da Costa Brasileira – CPRM, 2008)**

Quanto à composição mineralógica dos sedimentos, segundo Kowsmann & Costa (1979), a Plataforma Continental é recoberta principalmente por sedimentos carbonáticos, com teores de  $\text{CaCO}_3$  superiores a 75%. Recobrimo a Plataforma Continental de Salvador (BA) a Vitória (ES), forma identificadas por Malo et. Al. (1975), dez assembléias de bioclóstos, com predomínio de algas coralinas, briozoários, moluscos e foraminíferos bentônicos.

Os bioclóstos apresentam granulação grossa, variando entre areias e cascalhos. Estes últimos predominam, sobretudo na plataforma externa. Os sedimentos terrígenos, compostos por areias e lamas, aparecem nas adjacências da foz dos rios São Mateus, Doce e Itaúnas (KOWSMANN & COSTA, 1979).

As suítes minerais pesados da Plataforma Continental refletem proveniência da Formação Barreiras (KOWSMANN & COSTA, 1979) com contribuições locais de outras fontes, como da região serrana nas proximidades da desembocadura do Rio Doce (COUTINHO, 1974b).

#### **6.3.2.2.2 Morfologia Superficial da Plataforma Continental Interna**

A costa norte do Espírito Santo, entre Vitória e Linhares (Albino, 1999), revela uma Plataforma Continental interna cujas isóbatas seguem a linha de costa nas adjacências da planície deltaica do Rio Doce, da praia de Povoação à Barra do Riacho e apresentam-se dispostas caoticamente nas proximidades de Barra do Sahy, em Aracruz, até a Baía de Vitória.

Entre Barra do Sahy e a Baía de Vitória, área de interesse do projeto, a isóbata de 30 m define diferentes morfologias, rumo à linha de costa e costa afora. No sentido da praia as isóbatas apresentam-se aproximadamente lineares e próximas entre si, revelando a grande variação de profundidade, a curta distância. A maior declividade da zona submersa próxima à linha de costa é verificada na altura de Barra do Sahy, Potiri e Coqueiral, onde a isóbata de 10 m encontra-se a menos de 1 km da linha de costa.

A partir de Santa Cruz, em Aracruz, esta isóbata dista em torno de 2,5 km da linha de costa e nesta distância se mantém até a praia de Bicanga. Na altura de Carapebus (Serra) e Vitória esta isóbata aproxima-se da costa.

A partir de 30 m rumo costa afora, as isóbatas revelam um fundo submerso acidentado, sem padrão morfométrico definido, sugerindo a presença de um substrato duro controlando a morfologia.

#### **6.3.2.2.3 Sedimentologia da Plataforma Continental Interna no Espírito Santo**

A faciologia dos sedimentos superficiais da Plataforma Continental interna, e que engloba a área de pesquisa da TALENTO, foi estudada por ALBINO (1999) e pode ser representada no mapa faciológico da figura 6.3-13 abaixo.

À primeira vista foram reconhecidas três áreas com fácies sedimentares distintas; a primeira, adjacente à desembocadura do Rio Doce, que apresenta predomínio de sedimentos lamosos e lamo-arenosos; a Segunda, localizada defronte à praia dos Comboios e proximidades, constituída por areia essencialmente quartzosas; e a terceira, recobrando a zona submersa correspondente ao litoral de Barra do Sahy (Aracruz) à Praia de Bicanga (Serra), que apresenta sedimentos essencialmente bioclásticos.

Em geral, a Plataforma Continental entre Barra do Sahy e Praia de Carapebus é caracterizada pela cobertura sedimentar carbonática. Manchas de areias essencialmente quartzosas são encontradas próximas à desembocadura do rio Reis Magos (Fundão) e a fácies de areia lamosa é registrada nas proximidades de todas as desembocaduras fluviais, representando o aporte das mesmas. As fácies de construções carbonáticas e/ou couraças lateríticas com incrustações carbonáticas são ladeadas pelas fácies de fragmentos carbonáticos e de areias bioclásticas, revelando a origem das areias e o processo de fragmentação pela ação das ondas sobre as construções carbonáticas. As fácies de areia biolitoclásticas, abundantes nesta zona submersa, estende-se por quase todo o litoral, representando o resultado da contribuição mista de sedimentos marinhos e terrígenos.

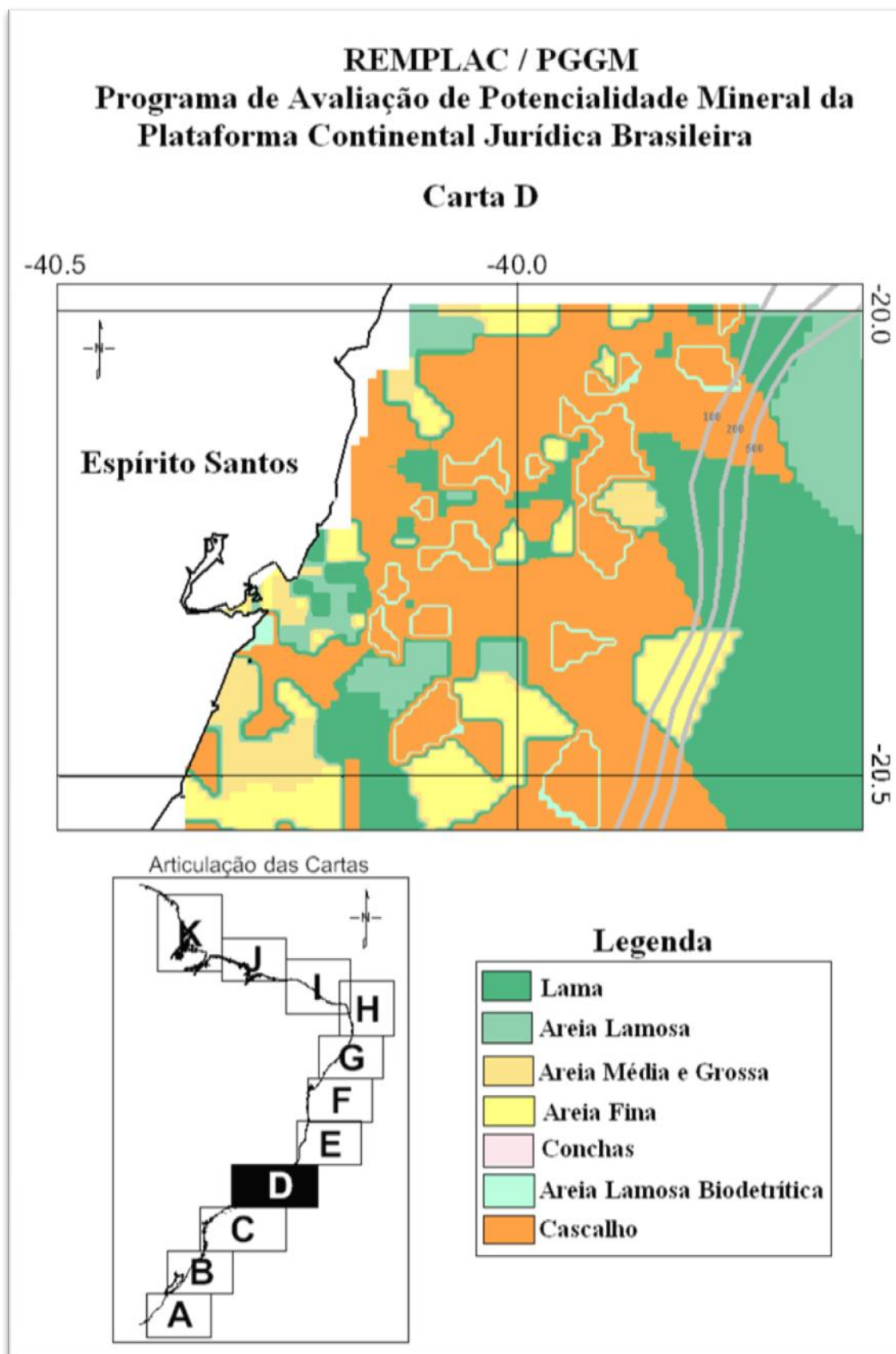


Figura 6.3-13 – Distribuição Faciológica dos Sedimentos da Plataforma Continental defronte ao Estado do Espírito Santo. (PGGM, 2001)

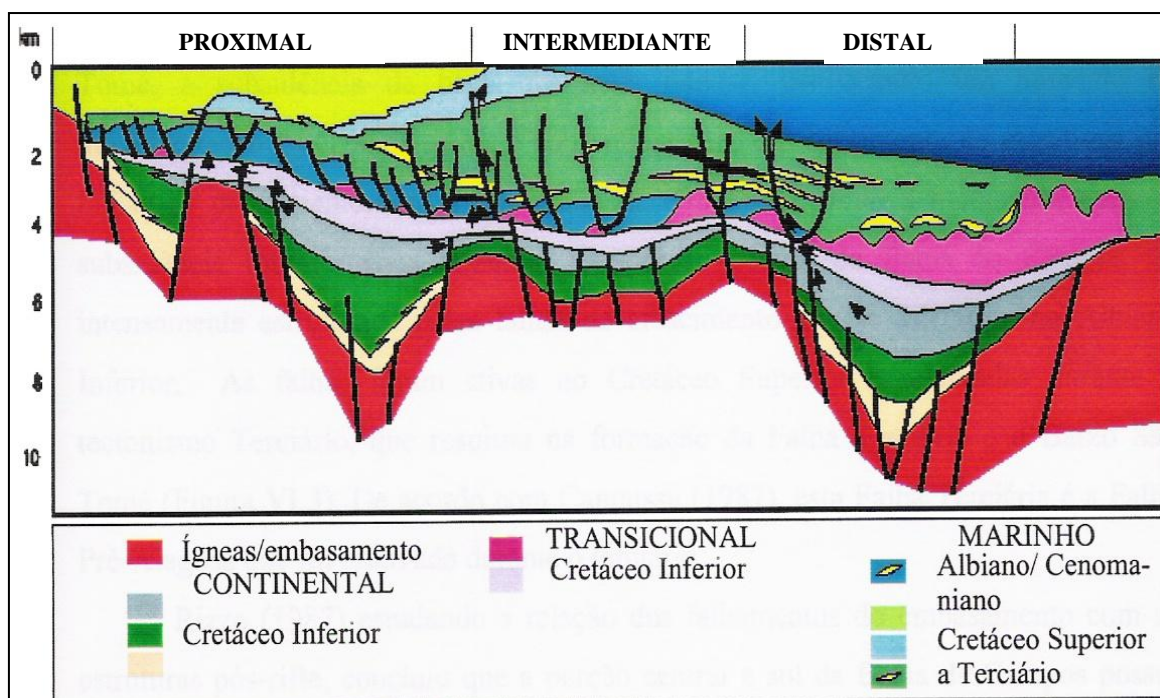
### 6.3.2.3 Geologia

Quanto a sua compartimentação geomorfológica, a Plataforma Continental defronte ao Estado do Espírito Santo, pode ser dividida em dois grandes compartimentos, um ao Norte, que se estende de Belmonte (Ba) a Regência (ES) e o embaçamento de Tubarão, que tem o seu começo em Regência e estende-se até Itapemirim (ES). Nessa porção é onde se localizam as áreas estudadas.

O segundo compartimento que estende-se ao Sul do embaçamento de Tubarão, apresenta uma plataforma mais estreita com uma largura média em torno de 50 km.

Essa região possui três elementos estruturais característicos de seu desenvolvimento: falhamentos normais da fase rifte, falhamentos lístricos da fase pós-rifte e a linha de charneira representada por uma zona de linha de falha na bacia (ALVES, 2002).

Os falhamentos normais envolvem o embasamento, dando origem a *hosts* e *grabens* e meio *graben*, de degraus escalonados (**Figura 6.3-14**).



**Figura 6.3-14 – Seção geológica esquemática (reproduzido de Rangel & Martins, 1998 apud Alves, 2002)**

A linha de charneira, ou falha de borda, mergulha para leste, e muitos dos falhamentos rifte também são sintéticos (Alves, 2002). As falhas normais e da linha de charneira na bacia possuem rejeitos que podem chegar a 4.000m (DIAS, 1991 *apud* PETROBRAS & CEPEMAR, 2004).

Falhamentos lístricos representam a fase pós-rifte, os quais estão associados basicamente à deformação da camada de sal. Ao norte do Cabo de São Tomé, uma subsidência mais intensa da bacia provocou aumento na movimentação da camada salina e consequente surgimento de estruturas por falhas de crescimento (Alves, 2002).

A Figura 6.2-22 ilustra em vista plana as principais feições estruturais descritas para o litoral do Espírito Santo e região adjacente.

Os elementos estruturais Brasileiros (zonas de cisalhamento, falhas, trends estruturais e fraturamento regional) foram os principais condicionantes da estruturação do arcabouço das bacias sedimentares (SIAL *et al.*, 1999 *apud* ALVES, 2002). A **Figura 6.3-15** mostra um mapa Geotectônico e Estrutural do Atlântico do Sudeste do Brasil e Borda Continental (ALVES, 2002) que permite uma visualização da inter-relação entre as estruturas oceânicas e continentais.

BASSETO *et al.* (2000), através de estudos de sísmica, definiram domínios morfo-estruturais para a margem sul-sudeste brasileira, onde o domínio que corresponde ao platô de São Paulo abrange a área de estudo. Este domínio é constituído em parte por crosta continental estendida e em parte por uma crosta provavelmente transicional, caracterizada por um grande número de construções vulcânicas, responsáveis pela topografia irregular do embasamento.

É importante ressaltar que em função do caráter regional dos aspectos estruturais encontrados, não foi possível representá-los nos mapas de Geologia (**Anexo VII**) e Faciologia (**Anexo VIII**).



Quanto à composição mineralógica dos sedimentos, podemos dizer que esta plataforma é coberta predominantemente por sedimentos carbonáticos, com teores de  $\text{CaCO}_3$  sempre superiores a 75%.

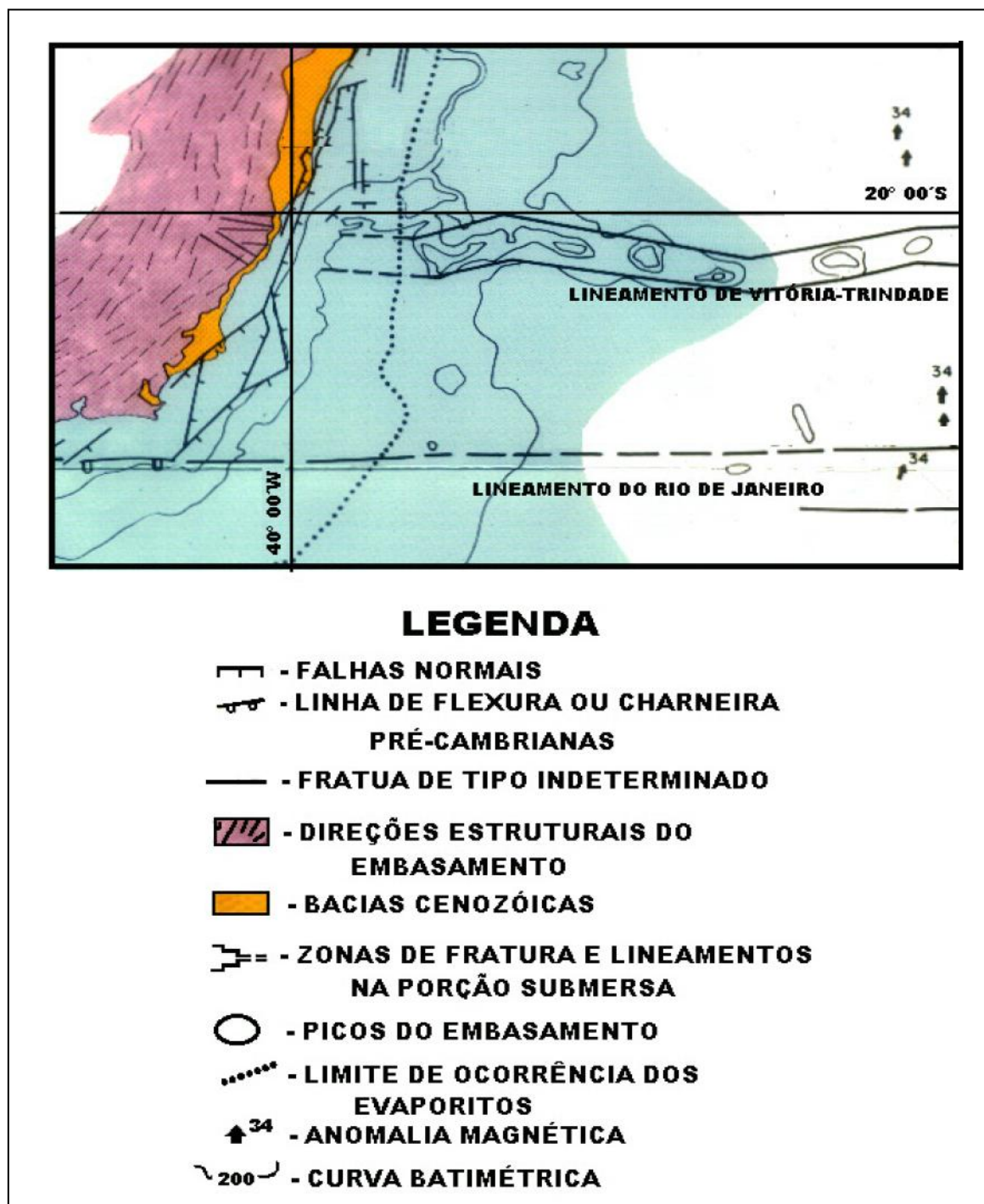


Figura 6.3-15 – Principais falhas e lineamentos observados na margem continental brasileira – Litoral do ES e norte do RJ (Fonte: Asmus & Guazelli, 1981)

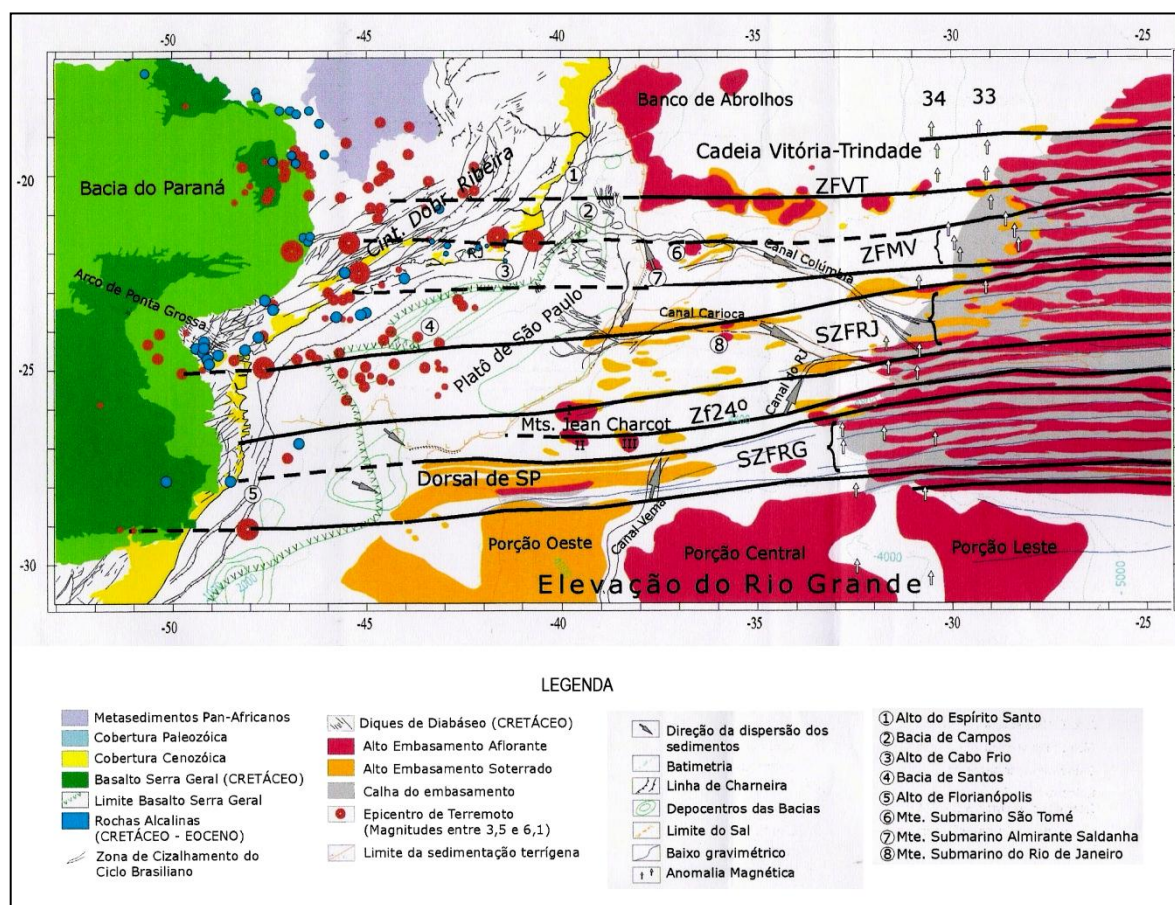


Figura 6.3-16 – Mapa geotectônico e estrutural (modificado de Alves, 2002)

### 6.3.2.4 Geoquímica

Para uma melhor caracterização das jazidas foram determinadas as concentrações de  $\text{CaCO}_3$  e Ca., por meio da realização de 108 análises. A amostragem foi realizada através de amostrador pontual tipo Van Veen e por meio de draga de sucção com boca de 6" até uma profundidade de 3,5 metros. A localização dos pontos amostrados foi feita através de posições registradas em um DGPS.

O  $\text{CaCO}_3$  foi determinado pelo método do Calcimetro de Bertrand, que consiste no deslocamento de uma coluna de água, quando atacamos o sedimento com HCl à 10%.

O Ca foi determinado pelo método de Método titrimétrico do EDTA (APHA, 1998).

Na tabela 6.3-3 é apresentado o relatório das análises químicas realizadas, com a nomenclatura das amostras adequadas à dos pontos de coletas das amostras de sedimentos.

**Tabela 6.3-3 - Relatório das análises químicas dos sedimentos**

N. Proc	N.Am	CaCO3 %	Ca+ (%)	Mg*
896.183	896.183-01	93,26	37,38	1,1
896.183	896.183-02	93,37	37,42	1,3
896.183	896.183-03	93,06	37,30	1,2
896.183	896.183-04	93,26	37,38	0,97
896.183	896.183-05	93,51	37,47	1,1
896.183	896.183-06	93,26	37,38	1,2
896.188	896.188-07	89,39	35,83	1,2
896.188	896.188-08	86,50	34,69	2,4
896.188	896.188-09	89,39	35,83	2,3
896.188	896.188-10	86,50	34,67	2,3
896.188	896.188-11	89,40	33,73	4,4
896.188	896.188-12	88,52	34,68	2,3
896.189	896.189-13	89,39	35,83	2,2
896.189	896.189-14	86,50	34,67	2,5
896.189	896.189-15	89,39	33,83	2,3
896.189	896.189-16	86,50	34,67	2,2
896.189	896.189-17	89,40	34,83	3,4
896.189	896.189-18	86,52	34,68	2,2
896.187	896.187-19	82,18	31,94	4,4
896.187	896.187-20	84,58	33,90	3,1
896.187	896.187-21	52,38	20,91	1,2
896.187	896.187-22	82,18.	32,95	3,1
896.187	896.187-23	84,58	33,89	3,1
896.187	896.187-24	52,38	20,91	1,3
896.173	896.173-25	82,65	33,12	3,8
896.173	896.173-26	82,42	33,03	3,2
896.173	896.173-27	82,58	33,09	3,3
896.173	896.173-28	82,58	33,09	3,3
896.173	896.173-29	82,41	33,03	3,1
896.173	896.173-30	82,61	33,11	3,2
896.182	896.182-31	98,09	39,31	0,59
896.182	896.182-32	98,09	39,32	0,61
896.182	896.182-33	98,09	39,31	0,60

896.182	896.182-34	98,09	39,34	0,62
896.182	896.182-35	98,09	39,31	1,1
896.182	896.182-36	98,09	39,31	0,61
896.181	896.181-37	98,09	39,31	0,61
896.181	896.181-38	98,09	39,32	0,59
896.181	896.181-39	98,09	39,31	0,60
<b>N. Proc</b>	<b>N.Am</b>	<b>CaCO3 %</b>	<b>Ca+ (%)</b>	<b>Mg*</b>
896.181	896.181-40	98,09	39,34	0,58
896.181	896.181-41	98,09	39,31	0,62
896.181	896.181-42	98,09	39,31	0,62
896.184	896.184-43	89,39	35,83	1,2
896.184	896.184-44	86,50	33,67	3,4
896.184	896.184-45	89,39	35,83	2,3
896.184	896.184-46	86,50	34,67	2,3
896.184	896.184-47	89,40	35,83	2,2
896.184	896.184-48	86,52	34,68	2,3
896.180	896.180-49	87,47	35,06	2,3
896.180	896.180-50	82,66	33,13	3,1
896.180	896.180-51	80,36	30,21	5,4
896.180	896.180-52	87,47	35,06	2,3
896.180	896.180-53	82,66	33,13	3,8
896.180	896.180-54	80,36	32,31	3,3
896.177	896.177-55	91,79	36,79	0,57
896.177	896.177-56	87,47	35,06	2,7
896.177	896.177-57	88,91	34,64	3,0
896.177	896.177-58	91,79	36,79	0,51
896.177	896.177-59	87,47	35,06	2,4
896.177	896.177-60	88,91	35,64	1,9
896.176	896.176-61	92,47	36,98	1,3
896.176	896.176-62	83,14	30,32	6,6
896.176	896.176-63	92,27	36,98	1,2
896.176	896.176-64	83,14	33,32	3,2
896.176	896.176-65	92,27	36,98	1,2
896.176	896.176-66	83,14	33,32	3,1
896.174	896.174-67	91,79	36,79	1,9
896.174	896.174-68	87,47	35,06	2,3
896.174	896.174-69	88,91	35,64	2,1
896.174	896.174-70	91,79	36,79	1,8
896.174	896.174-71	87,47	35,06	2,1
896.174	896.174-72	88,91	35,64	2,3

896.175	896.175-73	87,47	35,06	1,7
896.175	896.175-74	87,47	35,06	1,8
896.175	896.175-75	85,85	31,41	5,4
896.175	896.175-76	86,02	34,48	2,1
896.175	896.175-77	85,85	34,41	2,4
896.175	896.175-78	86,02	34,48	2,1
896.179	896.179-79	92,27	36,98	2,0
<b>N. Proc</b>	<b>N.Am</b>	<b>CaC03 %</b>	<b>Ca+ (%)</b>	<b>Mg*</b>
896.179	896.179-80	83,14	33,32	3,5
896.179	896.179-81	92,27	36,98	0,51
896.179	896.179-82	83,14	33,32	3,8
896.179	896.179-83	92,27	36,98	0,49
896.179	896.179-84	83,14	33,32	3,8
896.172	896.172-85	82,58	32,09	1,7
896.172	896.172-86	82,42	33,03	3,2
896.172	896.172-87	82,58	33,09	3,7
896.172	896.172-88	82,65	31,12	5,8
896.172	896.172-89	82,41	33,03	3,1
896.172	896.172-90	82,61	33,11	3,1
896.185	896.185-91	91,79	36,79	1,2
896.185	896.185-92	87,47	35,06	2,4
896.185	896.185-93	88,91	35,64	2,1
896.185	896.185-94	91,79	36,79	1,3
896.185	896.185-95	87,47	35,06	1,2
896.185	896.185-96	88,91	35,64	1,1
896.178	896.178-97	85,06	34,09	3,0
896.178	896.178-98	91,79	36,79	0,65
896.178	896.178-99	86,02	34,48	3,1
896.178	896.178-100	85,10	34,11	2,8
896.178	896.178-101	91,81	36,80	0,52
896.178	896.178-102	86,12	34,51	1,8
896.186	896.186-103	92,27	36,98	1,4
896.186	896.186-104	83,14	33,32	3,1
896.186	896.186-105	92,27	36,98	1,3
896.186	896.186-106	83,14	31,32	4,9
896.186	896.186-107	92,27	36,98	1,5
896.186	896.186-108	83,14	33,32	2,1

### **6.3.2.5 Faciologia**

Albino (1999) elaborou um mapa da distribuição granulométrica dos sedimentos bioclásticos que ocorrem na Plataforma Continental entre a Baía de Vitória e a Foz do Rio Doce e que serve de base para o entendimento da composição da área de estudos da TALENTO.

Com exceção de uma grande faixa de areias biolitoclásticas de textura grossa e pontos isolados de lama, a zona submersa do litoral de Santa Cruz (Aracruz) à Bicanga e Carapebus (Serra), apresenta-se recoberta por material carbonático com teores superiores à 50%.

Na porção mais externa, ao sul, ocorrem couraças, e a partir deste ponto, rumo ao norte, verifica-se diminuição dos diâmetros das partículas. As couraças mais externas dão lugar aos grânulos que, por sua vez, próximos à linha de costa, são substituídos por areias bioclásticas com altos teores de cascalhos. Areias bioclásticas de textura fina são encontradas nas vizinhanças da praia de Manguinhos (Serra). Esta distribuição indica que as couraças são fontes de sedimentos com produção de grânulos e areias finas por fragmentação pelas ondas. (ALBINO, 1999).

#### **6.3.2.5.1 Composição Biológica e Distribuição das Areias Bioclásticas no Espírito Santo**

Os bioclóstos são compostos predominantemente por algas coralinas, seguidas por moluscos e briozoários. Equinodermas e foraminíferos apresentam representatividade secundária.

Os altos teores de algas coralinas associados às couraças lateríticas nas feições analisadas por ALBINO (1999) no litoral norte do Espírito Santo, revelam a principal composição das construções carbonáticas marinhas. Os teores tendem ao gradativo decréscimo rumo ao mar aberto. Contudo, foi também verificada outra fonte a sudeste da Plataforma estudada por ALBINO (1999) e a distribuição da fração de areias grossas,

onde é nítida a contribuição de algas coralinas vindas de águas mais profundas a nordeste, provavelmente provenientes do Banco de Abrolhos (BA).

Apesar das algas coralinas incrustadas e articuladas apresentarem no mínimo três fontes distintas, o padrão de distribuição indica sua tendência de concentrar-se nas faixas mais energéticas da Plataforma Continental, isto é, nas faixas mais próximas à praia. Esta distribuição deve-se, provavelmente, à alta densidade das algas, característica ainda confirmada, em grande parte dos grãos analisados, pela pequena quantidade ou quase ausência de poros nos grãos, que devido à proximidade da área fonte, não sofreram muita abrasão e apresentam baixa ou nenhuma porosidade.

O padrão de distribuição dos moluscos mostra que em areias muito grossas são encontrados os maiores teores, preferencialmente próximos à isóbata de 30 m. Nas areias médias e finas os teores apresentam-se relativamente inferiores. O fato de os grãos maiores de moluscos serem encontrados ao longo da faixa de transporte de sedimentos, entre as isóbatas de 20 e 30 m e de haver a diminuição dos teores na fração mais fina, sugere a resistência à fragmentação e abrasão. Como área fonte, os teores superiores a 60% verificados nas areias grossas a leste do Mapa proposto por ALBINO (1999), sugere a Plataforma Continental mais externa.

A distribuição espacial dos teores de briozoários apresentou padrão similar nos três intervalos granulométricos estudados por ALBINO (1999). Concentrações superiores a 60% foram verificados distantes da costa, em águas profundas. Rumo à linha de costa há o decréscimo de briozoários, onde se registram teores inferiores a 20%. O padrão de distribuição indica como área fonte as águas mais profundas a leste e sudeste do litoral estudado, correspondendo às couraças e aos cascalhos bioclásticos identificados no mapa faciológico.

Os equinodermas presentes nas areias muito grossas representam menos que 5% da composição biológica. Nas areias grossas, médias e finas, a contribuição dos equinodermas atingiu até 20%. A distribuição deste grupo na Plataforma Continental estudada por ALBINO (1999) mostra que ele é preferencialmente encontrado em

diâmetros menores e está localizado em águas mais profundas, indicando como área fonte a plataforma mais externa a leste e sudeste do litoral estudado. Este padrão assemelha-se ao verificado para o grupo das algas coralinas e dos briozoários e, assim como no padrão de distribuição destes últimos, há uma gradativa diminuição nos teores rumo à praia.

Os foraminíferos presentes nas areias muito grossas e grossas representam somente 5% dos bioclóstos. Na fração das areias médias e finas é identificado, sobre areias litobioclásticas grossas e médias, o alto teor de 29% de foraminíferos. Circundando esta estação, os teores, embora significativos, vão gradativamente diminuindo sobre as fácies areia lamosa e areias bioclásticas.

A distribuição espacial das diferentes frações dos grupos biológicos analisados por ALBINO (1999), revela algumas características hidrodinâmicas. As algas coralinas, independente da proximidade da área fonte, tendem a concentrar-se nas faixas mais energéticas e rasas da Plataforma Continental. Os briozoários e equinodermas, por outro lado, são preferencialmente encontrados em águas mais calmas e profundas. Os teores mais baixos de briozoários na fração mais fina confirma sua vulnerabilidade à abrasão. Os moluscos apresentam a maior resistência à erosão e abrasão e, portanto, distribuem-se preferencialmente na faixa de maior energia. Os foraminíferos são observados em zonas preferencialmente deposicionais.

De maneira geral, a distribuição dos bioclóstos na Plataforma Continental interna do litoral Norte estudado por ALBINO (1999), indica que a principal fonte estaria situada nas águas mais profundas da Plataforma Continental externa.

Os maiores teores de algas coralinas das areias grossas, dos briozoários e dos equinodermos, encontrados na porção nordeste dos mapas de distribuição, sugerem também a contribuição de bioclóstos provenientes do banco de Abrolhos (BA).

Os altos teores de briozoários e equinodermos observados por ALBINO (1999) na Plataforma Continental Norte de Vitória, acompanhados de teores significativos de



algas coralinas e foraminíferos, apontam que a outra fonte potencialmente importante seriam as construções carbonáticas compostas preferencialmente por briozoários, situadas a sudeste da plataforma estudada. Outra fonte de algas coralinas incrustantes e articuladas ocorre próximo à linha de praia, nas adjacências de Santa Cruz, Nova Almeida e Jacaraípe, fixadas sobre couraças lateríticas.

#### **6.3.2.5.2 Fácies Sedimentares da Área de Estudo**

O mapa faciológico elaborado para este estudo e apresentado no **Anexo VIII**, abrange toda a plataforma continental da área do empreendimento até a isóbata de 40 metros, e foram confeccionadas com base em dados existentes no LGMA-UFC, oriundos dos do BNDO/CM, e com amostras do projeto em pauta.

A definição de províncias sedimentares da plataforma continental baseia-se em vários parâmetros condicionantes, entre eles textura, teor de  $\text{CaCO}_3$ , associação carbonática, grau de retrabalhamento dos componentes bióticos, biosenose, composição mineralógica, entre outros.

Para a plataforma continental em questão, a análise dos parâmetros acima descritos demonstrou que na área de estudo ocorre somente uma província sedimentar, a Carbonática, de acordo com o teor de  $\text{CaCO}_3$ , maior ou menor que 50% respectivamente.

Para a determinação das fácies utilizadas nesse trabalho, utilizou-se a classificação de Shepard, que classifica os sedimentos levando em consideração a relação entre a quantidade de areia, cascalho e lama, conforme mostra a Figura 6.3-17 abaixo. Outra classificação utilizada foi a de Larssonneur adaptada, que se baseia nos teores de carbonato de cálcio, como mostra a Tabela 6.3-4. Com base nessas duas classificações consideraremos os intervalos de areia, areia cascalhosa, cascalho e cascalho arenoso, e a terminologia bioclástica e biolitoclástica como mostra a Figura 6.3-18.

Esta classificação é proposta pelo LGMA, pois leva em consideração o caráter misto da Plataforma Continental do Ceará, segundo FREIRE (1992).

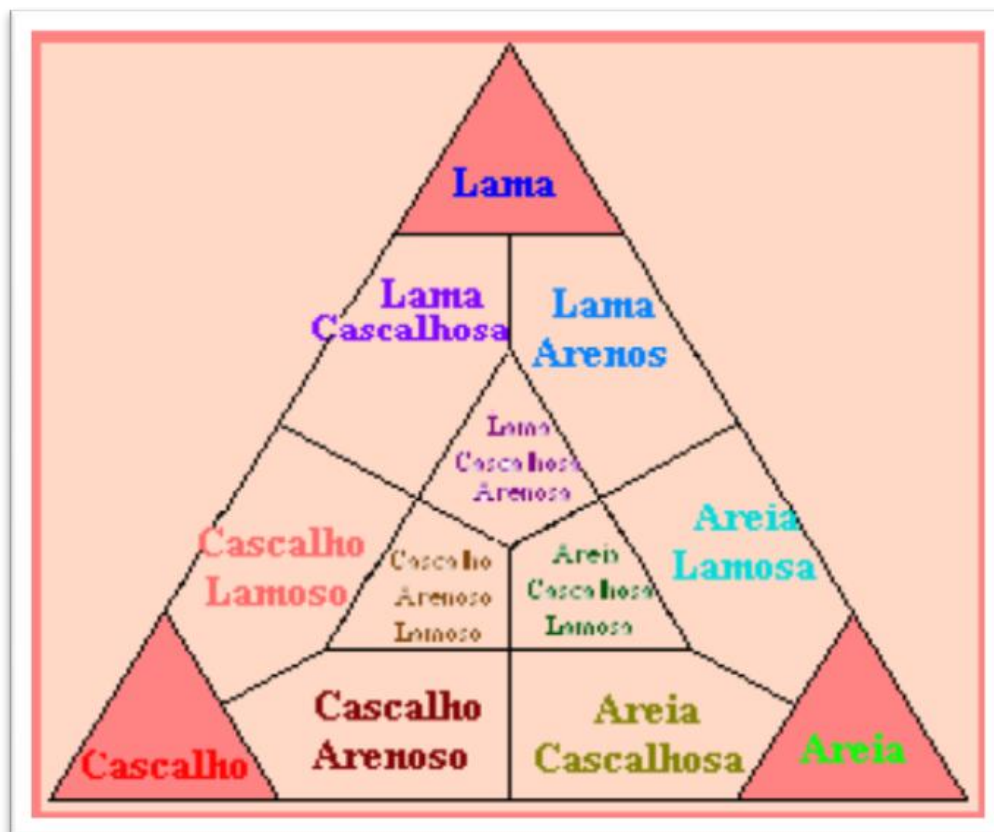


Figura 6.3-17 – Classificação de Shepard (1957)

Tabela 6.3-4 – Tabela de Classificação de Larsson adaptada (1977)

Subdivisões Principais	Seixos, Coquinas ou Rodolitos L < 15%; SCR > 50%		Grânulos L < 15%; SCR < 50% Md > 2mm		Areias L < 15%; areia + Lama > 50% Md < 2mm					Sedimentos Lamosos L > 15%		
	SEIXOS LITOCLÁSTICOS		GRANULOS LITOCLÁSTICOS		AREIAS LITOCLÁSTICAS					LAMA TERRÍGENA		
					15% < Superior a 2 mm < 50%		Superior a 2 mm < 15%					
Sedimentos Lito-clásticos Carbonato < 30%	SCR > 70% <b>SL1a</b> Cascalho Lito-clástico	SCR < 70% <b>SL1b</b> Cascalho Lito-clástico	SCR > 15% <b>GL1a</b> Grânulos Lito-clásticos c/ cascalho	SCR < 15% <b>GL1b</b> Grânulos Lito-clásticos	SCR > g <b>AL1a</b> Areia Lito-clástica c/ cascalho	SCR < g <b>AL1b</b> Areia Lito-clástica	0,5 a 2mm <b>AL1c</b> Areia Lito-clástica Grossa a muito grossa	0,25 a 0,5mm <b>AL1d</b> Areia Lito-clástica Média	0,05 a 0,25mm <b>AL1e</b> Areia Lito-clástica Fina a muito fina	L < 25% <b>LL1a</b> Lama Terrígena arenosa	25% < L < 75% <b>LL1b</b> Lama Terrígena arenosa	L > 75% <b>LL1c</b> Lama Terrígena
Sedimento Lito-Bio-clásticos Carbonato 30 a 50%	SEIXOS LITOBIOCLÁSTICOS		GRANULOS LITOBIOCLÁSTICOS		AREIAS LITOBIOCLÁSTICAS					MARGAS		
	SCR > 70% <b>SL2a</b> Cascalho Litobioclástico	SCR < 70% <b>SL2b</b> Cascalho Litobioclástico	SCR > 15% <b>GL2a</b> Grânulos Litobioclásticos c/ cascalho	SCR < 15% <b>GL2b</b> Grânulos Litobioclásticos	SCR > g <b>AL2a</b> Areia Lito bio-clástica c/ cascalho	SCR < g <b>AL2b</b> Areia Lito bio-clástica c/ grânulos	0,5 a 2mm <b>AL2c</b> Areia Litobioclástica Grossa a muito grossa	0,25 a 0,5mm <b>AL2d</b> Areia Litobioclástica Média	0,05 a 0,25mm <b>AL2e</b> Areia Litobioclástica Fina a muito fina	L < 25% <b>LL2a</b> Marga Arenosa	25% < L < 75% <b>LL1b</b> Marga Arenosa	L > 75% <b>LL2c</b> Marga
Sedimentos Bio-Lito-clásticos Carbonato 50 a 70%	COQ/ROD - LITOCLÁSTICOS		GRANULOS BIOLITOCLÁSTICOS		AREIAS BIOLITOCLÁSTICAS					MARGAS CALCÁRIAS		
	CRS > 70% <b>CB1a</b> Coquinas e Rodolitos c/ Lito-clástico	CRS < 70% <b>CB1b</b> Cascalho Biolito-clástico	CRS > 15% <b>GB1a</b> Grânulos biolito-clásticos	CRS < 15% <b>GB1b</b> Grânulos Biolito-clásticos	CRS > g <b>AB1a</b> Areia Bio lito-clástica c/ cascalho	CRS < g <b>AB1b</b> Areia Bio lito-clástica c/ grânulos	0,5 a 2mm <b>AB1c</b> Areia Biolito-clástica Grossa a muito grossa	0,25 a 0,5mm <b>AB1d</b> Areia Biolito-clástica Média	0,05 a 0,25mm <b>AB1e</b> Areia Biolito-clástica Fina a muito fina	L < 25% <b>LB1a</b> Marga Calcária Arenosa	25% < L < 75% <b>LB1b</b> Marga Calcária Arenosa	L > 75% <b>LB1c</b> Marga Calcária
Sedimentos Bio-clásticos Carbonato > 70%	COQUINAS RODOLITOS		GRANULOS BIOCLÁSTICOS		AREIAS BIOCLÁSTICAS					LAMAS CALCÁRIAS		
	CRS > 70% <b>CB2a</b> Coquinas ou Rodolitos	CRS < 70% <b>CB2b</b> Cascalho Bio-clástico	CRS > 15% <b>GB2a</b> Grânulos Bio-clásticos Conchífero ou c/ Rodolitos	CRS < 15% <b>Gb2b</b> Grânulos Bio-clásticos	CRS > g <b>AB2a</b> Areia Bio-clástica c/ nódulos ou conchas	CRS < g <b>AB2b</b> Areia Bio-clástica c/ grânulos	0,5 a 2mm <b>AB2c</b> Areia Biolito-clástica Grossa a muito grossa	0,25 a 0,5mm <b>AB2d</b> Areia bio-clástica Média	0,05 a 0,25mm <b>AB2e</b> Areia Bio-clástica Fina a muito fina	L < 25% <b>LB2a</b> Areia Bio-clástica Lamosa	25% < L < 75% <b>LB2b</b> Vasa Calcária Arenosa	L > 75% <b>LB2c</b> Vasa Calcária

\* Md = mediana; L = lama; C = coquina (> 20mm); S = seixo (4 a 65mm); g = grânulos (2 a 4mm); R = rodolito (nódulos de algas calcárias).

\* O sedimento pode ser ainda qualificado de ficogênico (f) ou zoogênico (z).

Exemplo:

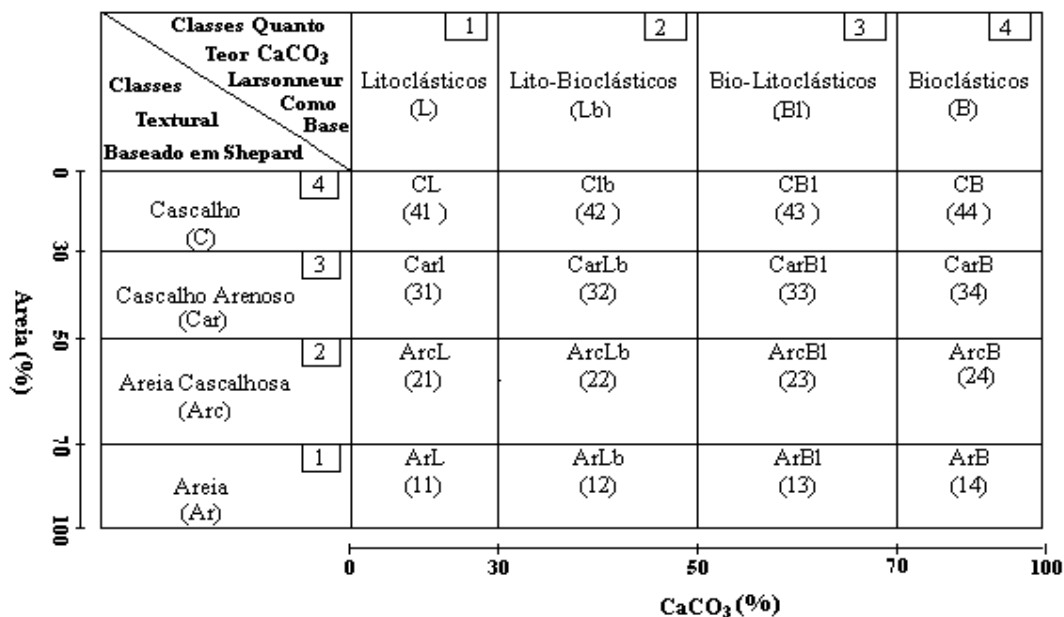
Cód AM	Cruzeiro	Profundidade	Latitude	Longitude	CaCO <sub>3</sub>	Cascalho(%)	Areia(%)	Lama
GEO0008	Geocosta I	-16.8	-3.7070	-38.4587	55.51	24.36172	75.64	0

Tabelas de classificação:

Classe	Código
Areia	1
Areia Cascalhosa	2
Cascalho Arenoso	3
Cascalho	4

Classes	Código
Litoclásticos	1
Lito-Biolásticos	2
Bio-Litoclásticos	3
Biolásticos	4

**TABELA DE CLASSIFICAÇÃO FACIOLÓGICA**  
**Adotada pelo LGMA (2005)**



A amostra GEO008, trata-se de uma Areia Bioclástica (14), pois possui 75.64% de areia e 55.51% de carbonato.

**Figura 6.3-18 – Classificação adotada pelo Laboratório de Geologia Marinha e Aplicada elaborada partindo das classificações de Shepard e Larsonneur**

A Província Carbonática apresenta 4 fácies que são Areia Biolitolástica, Areia Bioclástica, Areia Cascalhosa Bioclástica e Cascalho Arenoso Bioclástico.

As areias Biolitolásticas aparecem em uma pequena porção ao norte da área, em forma de uma mancha alongada para nordeste.

A fácies Areia Cascalhosa Bioclástica é a fácies predominante na área e cobre uma superfície de aproximadamente 9.000 ha, e se estende da isóbata de 5/10 metros até o limite da área de trabalho.

Areia Bioclástica apresenta-se com umas porções, uma maior com aproximadamente 6.000 ha e outra menor, mais ao sul da área, com aproximadamente 1.000 ha.

O Cascalho Arenoso Bioclástica apresenta-se em dois pontos isolados ao sul da área e tem uma superfície aproximada de 1.000 ha e são em áreas bem restritas.

A seguir temos um detalhamento das características do material existente em cada uma das áreas de concessão.

- A área de pesquisa 01 apresenta material em sua predominância constituído de areia cascalhosa bioclástica;
- A área de pesquisa 02 apresenta material em sua predominância constituído de areia cascalhosa bioclástica;
- A área de pesquisa 03 apresenta material em sua predominância constituído de areia cascalhosa bioclástica;
- A área de pesquisa 04 apresenta material em sua predominância constituído de areia biolitoclástica;
- A área de pesquisa 05 apresenta material em sua predominância constituído de areia cascalhosa bioclástica;
- A área de pesquisa 06 apresenta material em sua predominância constituído de areia cascalhosa bioclástica;
- A área de pesquisa 07 apresenta material em sua predominância constituído de areia cascalhosa bioclástica;
- A área de pesquisa 08 apresenta material em sua predominância constituído de areia cascalhosa bioclástica;
- A área de pesquisa 09 apresenta material em sua predominância constituído de areia biolitoclástica;

- A área de pesquisa 10 apresenta material em sua predominância constituído de areia biolitooclástica;
- A área de pesquisa 11 apresenta material em sua predominância constituído de areia cascalhosa bioclástica;
- A área de pesquisa 12 apresenta material em sua predominância constituído de areia biolitooclástica;
- A área de pesquisa 13 apresenta material em sua predominância constituído de areia biolitooclástica;
- A área de pesquisa 14 apresenta material em sua predominância constituído de areia cascalhosa bioclástica;
- A área de pesquisa 15 apresenta material em sua predominância constituído de cascalho arenoso bioclástico;
- A área de pesquisa 16 apresenta material em sua predominância constituído de areia cascalhosa bioclástica;
- A área de pesquisa 17 apresenta material em sua predominância constituído de areia biolitooclástica,
- A área de pesquisa 18 apresenta material em sua predominância constituído de areia biolitooclástica;
- A área selecionada para preservação está presente em sua maioria na área de pesquisa referida no processo DNPM nº 896175 (área 4), mas também ocupa pontos delimitados nas áreas referidas nos processos DNPM nº 896179 (área 8), 896173(área 2) e 896182 (área 11).

### **Observação:**

Dentro da jazida, que é composta por 18 áreas (conforme processos no DNPM), foram definidas 03 áreas destinadas à preservação. Neste caso, as áreas destinadas à exploração compreendem todo o restante da área. Contudo, o planejamento é de que nos 04 primeiros anos de atividade, apenas 07 áreas sejam exploradas. A delimitação das áreas destinadas para a exploração e preservação pode ser observada na Figura 5.2-5, apresentada no item 5.2.3. Já as áreas prioritárias para a exploração nos 04 primeiros anos de atividade podem ser observadas na Figura 5.2-9, constante no item 5.2.8.3.

### 6.3.2.6 Avaliação do Pacote Sedimentar

O depósito de Sedimentos Biodetríticos da área em estudo pode ser classificado como depósito superficial de águas rasas, com profundidades de lâmina d'água de 12 à 40 metros. O depósito distribui-se paralelo a linha de costa com uma profundidade garantida pela sondagem de 2,0 metros.

Esses depósitos de granulados carbonáticos constituem-se de acumulação de fragmentos carbonáticos, formados por diversos organismos, tais como gastropoda, bivalve, scafopoda, briozoários, foraminíferos, vertígios de corais, com teores de  $\text{CaCO}_3$  superiores a 75%.

O bloqueio das reservas de Sedimentos Biodetríticos na área de pesquisa foi desenvolvido após realiza-se toda a campanha de sondagem e amostragem. Os perfis de sondagem podem ser visualizados no **Anexo IX**.

A reserva mineral geológica medida, *in situ*, apresenta-se a seguir na tabela 6.3-5.

**Tabela 6.3-5 – Reserva mineral geológica medida**

Nº.	Processo	Cubagem (m <sup>3</sup> )	Nº.	Processo	Cubagem (m <sup>3</sup> )
01	896172/2001	21.423.404	10	896181/2001	21.531.760
02	896173/2001	15.224.765	11	896182/2001	23.924.571
03	896174/2001	21.531.730	12	896183/2001	21.531.675
04	896175/2001	23.927.106	13	896184/2001	21.531.859
05	896176/2001	23.924.465	14	896185/2001	13.702.386
06	896177/2001	21.531.921	15	896186/2001	21.531.930
07	896178/2001	21.531.728	16	896187/2001	19.574.869
08	896179/2001	21.532.560	17	896188/2001	21.531.762
09	896180/2001	21.531.895	18	896189/2001	21.531.907

Totalizando 378.552.301 de m<sup>3</sup> (trezentos e setenta e oito milhões, quinhentos e cinquenta e dois mil e trezentos e hum metros cúbicos), dimensionada, como foi mencionado anteriormente, à partir de 36 furos de sondagens com 3,5 metros de profundidade e resultado de 90 amostras superficiais, submetidas à análise física e química, cuja substância mineral está classificada como Sedimento Biodetrítico.

Como reserva indicada optou-se não mensurar, em razão do grande volume dimensionado com a profundidade de 2,0 metros. Apenas foram coletadas as amostras, a partir da isóbata de 9 metros, que indicaram a continuidade da ocorrência Sedimento Biodetrítico. Trabalhos futuros de reavaliação de reserva poderão ser feitos para dimensionar tal ocorrência.

### 6.3.2.7 Batimetria

A área de pesquisa está situada na Plataforma Continental Brasileira, defronte ao Estado do Espírito Santo a Norte da cidade de Vitória, no Município de Serra, a uma profundidade inferior a 50 metros, águas rasas, e está delimitada pelas latitudes 20<sup>0</sup>08´ Sul e 20<sup>0</sup>18´ Sul e longitudes 40<sup>0</sup>05´ Oeste e 40<sup>0</sup>13´ Oeste, conforme mostra o mapa de localização constante no **Anexo III**.

O estudo da morfologia de fundo da área de pesquisa foi realizado em levantamentos batimétricos através da perfilagem acústica contínua por uma sonda do tipo FURUNO GP-1650F, e DGPS FURUNO tipo NAVIGATOR, colocados a bordo da embarcação e análise de Cartas Náuticas, publicadas pela Diretoria de Hidrografia e Navegação do Centro de Hidrografia da Marinha do Brasil.

Em laboratório esses perfis foram tratados, levando os dados à cota O (zero), para o traçado das isóbatas.

A análise da carta batimétrica confeccionada através dos levantamentos batimétricos, das Cartas Náuticas e de Folhas de Bordo, nos mostra uma área com piso regular plano e as isóbatas apresentam-se aproximadamente paralela a linha de costa. A declividade da ordem de 1:250 à 1:420 tendo o maior declive nas áreas mais próximas do continente.



#### d) Modelagem Batimétrica 3D

Modelo Digital de Terreno (MDT) pode ser definido como uma representação matemática da distribuição espacial da característica de um fenômeno vinculada a uma superfície real.

No processo de modelagem numérica do terreno podemos identificar três fases distintas: aquisição de dados, geração de grades (grids) e operações para gerar informações, sendo definidas da seguinte forma:

- Aquisição do conjunto de amostras – Obtenção de informações da superfície real que possibilite a caracterização matemática do modelo e a geração de um suporte de amostragem;
- Geração do modelo batimétrico – Elaboração de um modelo matemático composto por estruturas de dados e funções de interpolação que simulem o comportamento da superfície real; e
- Utilização do modelo gerado – Utilização do modelo em substituição à superfície real.

Os dados utilizados para a modelagem normalmente apresentam uma geometria irregular, tendo que ser feita à criação de uma grade regular (grid) com “n” colunas e “m” linhas com espaçamento iguais para facilitar a modelagem numérica. Desta forma, os valores originais das amostras são utilizados no cálculo dos valores dos nós do grid (intersecções entre linhas e colunas), através de uma função de interpolação. Várias funções podem ser utilizadas, dependendo de fatores como tipo de variável, geometria do suporte de amostragem, facilidades computacionais, etc.

Para esse modelo batimétrico, foram testados três métodos de interpolação:

**Mínima Curvatura:** As superfícies interpoladas geradas por esse método podem ser comparadas linearmente a uma superfície fina que atravessa cada um dos valores de dados com um valor mínimo a ser usado. A mínima curvatura gera uma superfície mais

suave possível, tentando, no máximo, manter os valores originais dos dados. O método de mínima curvatura não é um interpolador exato, porém, isto significa que seus dados nem sempre são honrados exatamente.

**Inverso do Quadrado da Distância:** A técnica mais comum de interpolação consiste no ajuste de uma superfície baseada em interpoladores locais, como o inverso do quadrado da distância: para cada ponto, consideram-se os pontos mais próximos e um novo ponto será obtido a partir da média entre esses pontos, ponderado pelo inverso da distância.

**Krigagem:** Segundo LANDIM (1998) a krigagem consiste em um processo de estimação de valores de variáveis distribuídas no espaço, a partir de valores adjacentes enquanto considerados como interdependentes pelo semi-variograma, sendo a krigagem tratada como um método de estimação por médias móveis. Esse método fornece, além dos valores estimados, o desvio padrão associado ao grid, o que o distingue dos demais algoritmos à disposição. A krigagem usa a representação da variação de um fenômeno regionalizado no espaço que é feita através de um semi-variograma, a ferramenta básica de suporte às técnicas de krigagem (KOZCIAK et al., 1999), o qual pode ser definido como a metade da variância ( $\gamma$  - semivariância) das diferenças de valores entre amostras separadas por uma distância “h”, denominada lag (CLARK, 1979).

Além da modelagem batimétrica, para um estudo morfológico da plataforma se faz necessário à observação das anomalias de relevo positivas e negativas existentes na área. Para isso é preciso à construção de uma superfície teórica que corresponde a uma superfície simples modelada por uma atividade erosiva qualquer que exerce sua ação, segundo a direção de maior declividade sobre um material homogêneo e isotrópico. Esta superfície vem a traduzir um fenômeno de erosão regional, e pode ser comparada a uma superfície real ou, em outras palavras, a uma superfície de aplainamento.

Através da comparação entre uma superfície teórica e a superfície real podemos analisar as principais heterogeneidades existentes, realçando as principais formas de relevo

existentes, além de possibilitar a melhor visualização de possíveis domínios de anomalias tanto positivas quanto negativas de relevo existentes na área de estudo.

Para se construir uma superfície teórica, usa-se como base o mapa de contornos da área, onde após se exportar o mapa para o software AutoCAD Map 2000, confecciona-se uma Superfície Regional de 1ª Ordem, tendo como base as isóbatas de 0m (teoricamente representando a linha de costa), -5m, -10 m, -15 m e assim sucessivamente, construindo linhas atenuadas de cada isóbata, de tal forma que essas linhas representem uma “média” da isóbata original.

A partir do mapa gerado, transforma as linhas suavizadas em dados no formato XYZ, obtendo-se um conjunto de pontos no formato de um grid com as mesmas características geométricas e coordenadas delimitantes que o modelo batimétrico.

No grid da superfície teórica utilizou-se o método de interpolação linear denominado de Triangulação com Interpolação Linear, que é baseado na geração de triângulos, onde foi utilizado o método de triangulação de Delaunay, sendo considerado um interpolator exato. O algoritmo cria triângulos gerando linhas entre os pontos de dados. Os pontos originais são conectados de tal modo que não ocorra cruzamento de triângulos, resultando em uma malha na extensão do grid. A Triangulação com Interpolação Linear é mais bem aplicada quando os dados são distribuídos uniformemente em cima da área de grid.

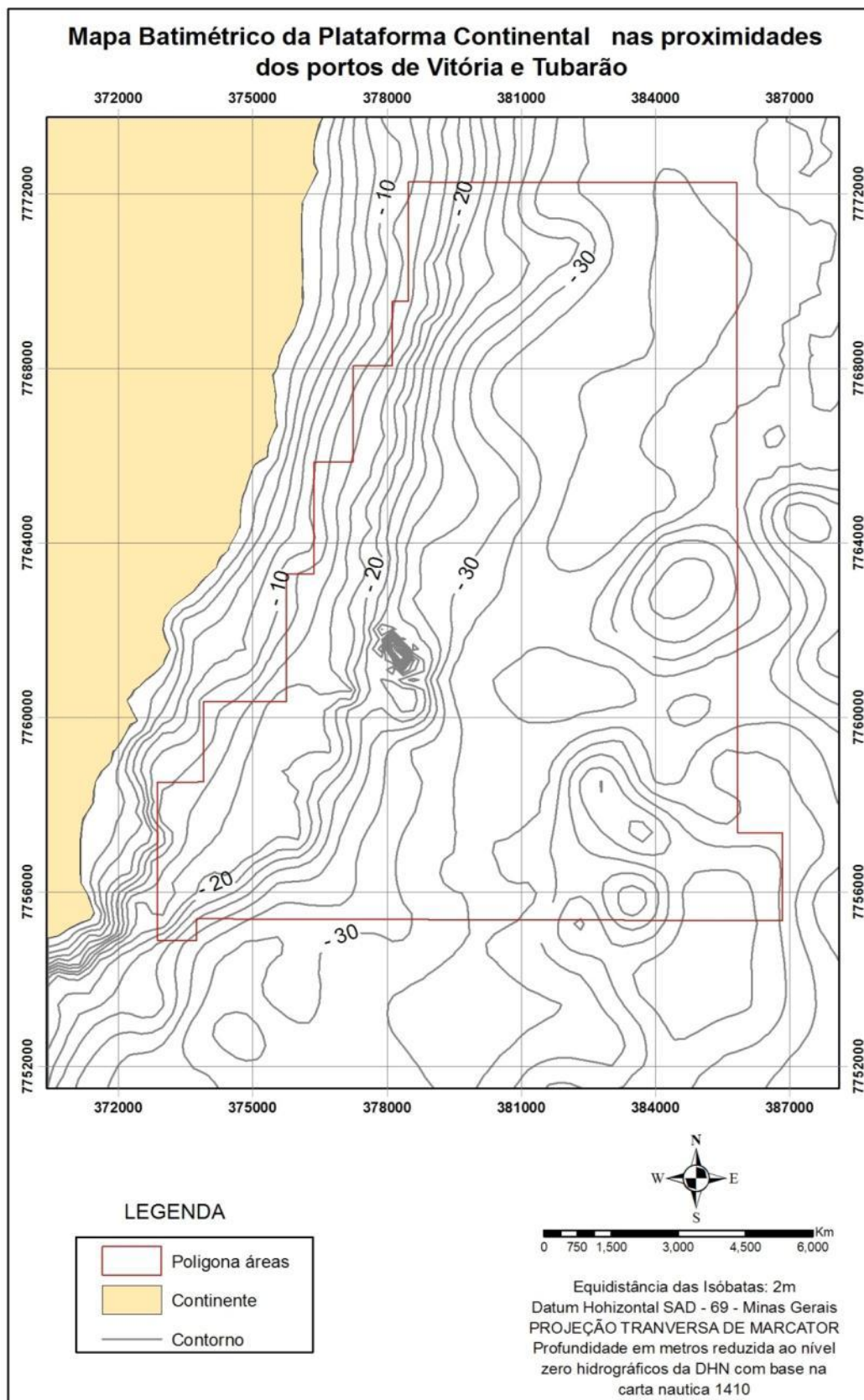
A perfeita correspondência entre os grids do modelo batimétrico e da superfície regional teórica só é possível se ambos os produtos possuírem o mesmo tamanho, coordenadas dos limites e geometria de célula, de tal forma que os nós (cada intersecção entre linha e coluna) coincidam perfeitamente. Desta maneira pode-se proceder com qualquer operação aritmética entre os grids, no caso da obtenção do mapa de anomalia de relevo é utilizada a operação de subtração dos grids no software Suffer 8.0.

As anomalias serão positivas ou negativas de acordo com a diferença entre as curvas da superfície real e aquelas da superfície teórica no ponto onde elas se encontram, produzindo valores positivos ou negativos. Com os valores obtidos podem ser traçadas

as curvas de igual diferença entre os dois tipos de formas. As anomalias podem relacionar-se tanto com a tectônica como com fenômenos de erosão e acumulação de sedimentos.

A análise da carta batimétrica confeccionada através dos levantamentos batimétricos, das Cartas Náuticas e de Folhas de Bordo, nos mostra uma área com piso regular plano e as isóbatas apresentam-se aproximadamente paralelas a linha de costa. A declividade é da ordem de 1:250 à 1:420, tendo o maior declive nas áreas mais próximas do continente.

Essas características da batimetria local podem ser observadas no mapa batimétrico apresentado na figura 6.3-19 a seguir e no **Anexo X**.



Área do Empreendimento

**Figura 6.3-19 – Carta Batimétrica**

### 6.3.3 Oceanografia

Neste item serão apresentados os principais parâmetros oceanográficos considerados na caracterização da massa d'água na área de influência do empreendimento.

#### 6.3.3.1 Pesquisa Bibliográfica

Considerando a riqueza e variedade de informações disponíveis sobre parâmetros de qualidade de água da área de estudo, foram utilizados **cinco séries de dados** para a caracterização da massa d'água, sendo a primeira série de dados da Companhia Vale do Rio Doce (VALE); a segunda da Companhia Docas do Espírito Santo (CODESA); a terceira da ALGADERMIS Indústria e Comércio LTDA, a quarta do CTA - Serviços em Meio Ambiente e a quinta da CEPEMAR – Serviço de Consultoria em Meio Ambiente Ltda..

A seguir serão apresentados os dados referentes às três primeiras séries de dados, e na sequência, no item 6.3.3.3, os resultados da quarta e quinta série de dados.

##### 6.3.3.1.1 Primeira Série de Dados - Companhia Vale do Rio Doce (VALE)

Durante o período que compreende os anos de 1986 a 2002 a Companhia Vale do Rio Doce (Vale) realizou campanhas de monitoramento nas águas da Baía do Espírito Santo e adjacências em cumprimento às determinações do Órgão Ambiental Estadual (SEAMA/IEMA). As campanhas foram realizadas em ciclos bianuais, em sua maioria, e apresentam certas particularidades, conforme descrito nas Tabelas 6.3-6 a 6.3-16, e Figura 6.3-20. Para maiores detalhes, favor consultar VALE (2005).

**Tabela 6.3-6 - Primeiro Ciclo - Bianual (1986-1988)**

Primeiro Ciclo (1986-1988)	
<b>Parâmetros</b>	Temperatura e Salinidade
<b>Estações</b>	1, 5 e 13
<b>Período</b>	Outono de 1986 - Verão de 1987

Observações:

- Temperatura e Salinidade: Os dados foram obtidos através do uso de um perfilador Hidrolab, sendo tomadas medidas a 0 m e 5 m de profundidade. Os resultados foram medidos com a precisão de uma casa decimal, sendo expressos em graus Celsius (°C) e partes por mil (‰), respectivamente. **Uma parte por mil corresponde a 1000mg/l.**

Métodos *in situ*:

- Temperatura e Salinidade: Os dados foram obtidos através do uso de Termosalinômetro Hydrolab.

**Tabela 6.3-7 - Segundo Ciclo - Bianual (1988-1990)**

Segundo Ciclo (1988-1990)	
<b>Parâmetros</b>	Temperatura e Salinidade
<b>Estações</b>	1, 5 e 13
<b>Período</b>	Outono de 1988 - Verão de 1990

Método

- Não foi possível obter os dados para este ciclo.

**Tabela 6.3-8 - Terceiro Ciclo - Bianual (1991-1993)**

Terceiro Ciclo (1991-1993)	
<b>Parâmetros</b>	Temperatura, Salinidade e pH
<b>Estações</b>	1, 5, 13, 15 e 16
<b>Período</b>	Outono de 1991 – Primavera de 1992

Observações:

- Mudanças: A periodicidade das coletas foi aumentada e a área a ser amostrada foi ampliada. As coletas deixaram de ser trimestrais e passaram a ser semestrais.
- As técnicas e equipamentos de amostragem são idênticos aos utilizados no Primeiro Ciclo.

Métodos *in situ*:

- Temperatura, Salinidade e pH: Os dados foram obtidos através do uso de Termosalinômetro Hydrolab, modelo *Surveyor II*.

**Tabela 6.3-9 - Quarto Ciclo - Bianual (1993-1994)**

Quarto Ciclo (1993-1994)	
<b>Parâmetros</b>	Temperatura e Salinidade, pH e Turbidez
<b>Estações</b>	1, 5, 13, 14 e 15
<b>Período</b>	Outono de 1991 – Verão de 1994

Observações:

- Temperatura, Salinidade, pH e Turbidez foram medidos com um perfilador Hydrolab modelo *Surveyor II*. Os resultados expressos em graus Celsius (°C), partes por mil (‰), unidades de pH e NTU, respectivamente, com precisão de uma casa decimal.

Métodos *in situ*:

- Temperatura, Salinidade e pH: Os dados foram obtidos através do uso de Termosalinômetro Hydrolab, modelo *Surveyor II*.

**Tabela 6.3-10 - Quinto Ciclo - Bianual (1995-1996)**

Quinto Ciclo (1995-1996)	
<b>Parâmetros</b>	Temperatura, Salinidade, pH e Turbidez
<b>Estações</b>	1, 5, 13, 14 e 15
<b>Período</b>	Outono de 1995 – Verão de 1996

Observações:

- As técnicas e equipamentos de amostragem são idênticos aos utilizados no Quarto Ciclo.

Métodos *in situ*:

- Temperatura, Salinidade e pH: Os dados foram obtidos através do uso de Termosalinômetro Hydrolab, modelo *Surveyor II*.

**Tabela 6.3-11 - Sexto Ciclo - Bianual (1997-1998)**

Sexto Ciclo (1997-1998)	
<b>Parâmetros</b>	Temperatura e Salinidade, pH e Turbidez
<b>Estações</b>	1, 5, 13, 14, 14R, 15, 15R e 16
<b>Período</b>	Verão de 1997 – Inverno de 1998; Primavera de 1998

Observações:

- Mudanças: Foram realizadas 7 campanhas. As primeiras cinco campanhas foram executadas por uma empresa diferente daquela que realizou as duas últimas. A mudança nas equipes responsáveis pelas análises levou a pequenas alterações nos métodos analíticos e laboratoriais. Enquanto a primeira empresa utilizou o perfilador Hydrolab modelo *Surveyor II*, a segunda empresa utilizou uma série de equipamentos. Dentre eles destacam-se: (i) *Oxi 198 WTW*, (ii) *Conductivity/Salinity Orion 142*, (iii) pH meter *Orion*, (iii) pH OP 2 *Hanna Instruments* e, (iv) Turbidímetro *Hatch 2100*;
- As estações 14R, 15R e 16 foram amostradas somente durante a Primavera de 1998.

Métodos *in situ*:

Parâmetros	CEPEMAR	GAIA
Temperatura	Termosalinômetro Hydrolab, modelo <i>Surveyor II</i>	<i>Oxi 198 WTW</i>
Salinidade	Termosalinômetro Hydrolab, modelo <i>Surveyor II</i>	<i>Conductivity/Salinity Orion 142</i>
pH	Termosalinômetro Hydrolab, modelo <i>Surveyor II</i>	pH meter <i>Orion</i> e pH OP 2 <i>Hanna Instruments</i>
Turbidez	Termosalinômetro Hydrolab, modelo <i>Surveyor II</i>	Turbidímetro <i>Hatch 2100</i>

**Tabela 6.3-12 - Sétimo Ciclo - Anual (1999)**

Sétimo Ciclo (1999)	
<b>Parâmetros</b>	Temperatura e Salinidade, pH e Turbidez
<b>Estações</b>	1, 5, 13, 14, 15 e 16
<b>Período</b>	Verão de 1999 – Primavera de 1999

Observações:

- Mudanças: Após a realização de 06 ciclos bianuais, a forma de condução dos estudos foi modificada, passando-se para investigações anuais, que se iniciaram no ano de 1999;
- Os métodos utilizados foram os mesmos descritos para as duas últimas campanhas de 1998. Paralelamente àquelas análises foi utilizado um aparelho de medição simultânea multiparâmetros de marca *Horiba U10*.

Métodos *in situ*:

- Temperatura, Salinidade e pH: Os dados foram obtidos através do uso de Termosalinômetro Hydrolab, modelo *Surveyor II*. Paralelamente àquelas análises foi utilizado um aparelho de medição simultânea multiparâmetros de marca *Horiba U10*.



**Tabela 6.3-13 - Oitavo Ciclo - Anual (2000)**

<b>Oitavo Ciclo (2000)</b>	
<b>Parâmetros</b>	Temperatura e Salinidade, pH e Turbidez
<b>Estações</b>	1, 5, 13, 14, 14R, 15, 15R e 16
<b>Período</b>	Verão de 2000 – Primavera de 2000

Métodos *in situ*:

- Temperatura, Salinidade e pH: Os dados foram obtidos através do uso de Termosalinômetro Hydrolab, modelo *Surveyor II*. Paralelamente àquelas análises foi utilizado um aparelho de medição simultânea multiparâmetros de marca *Horiba U10*.

**Tabela 6.3-14 - Nono Ciclo – Anual (2001)**

<b>Nono Ciclo (2001)</b>	
<b>Parâmetros</b>	Temperatura e Salinidade, pH e Turbidez
<b>Estações</b>	1, 5, 13, 14, 14R, 15, 15R e 16
<b>Período</b>	Verão de 2001 – Primavera de 2001

Observações:

- Temperatura, Salinidade e pH foi utilizado um perfilador portátil modelo *Surveyor IV*, da Hydrolab, com precisão de duas casas decimais.
- Turbidez foi medida com um turbidímetro, modelo Ap 1000/II da PoliControl, expressa em NTU, com uma casa decimal de precisão.

**Tabela 6.3-15 - Monitoramento da Dragagem (LO 260/2000)**

<b>Monitoramento da Dragagem (2001)</b>	
<b>Parâmetros</b>	Temperatura e Salinidade, pH e Turbidez
<b>Estações</b>	P1A (Disposição de Dragados) e P2A (Controle)
<b>Período</b>	Verão de 2001 – Outono de 2002

Observações:

- As técnicas e equipamentos de amostragem são idênticos aos utilizados no Nono Ciclo.

Métodos *in situ*:

- Temperatura, Salinidade e pH foi utilizado um perfilador portátil modelo *Surveyor IV*, da Hydrolab,
- Turbidez foi medida com um turbidímetro, modelo Ap 1000/II da PoliControl.

**Tabela 6.3-16 - Décimo Ciclo – Anual (2002)**

<b>Décimo Ciclo (2002)</b>	
<b>Parâmetros</b>	Temperatura e Salinidade, pH e Turbidez
<b>Estações</b>	1, 5, 13, 14, 14R, 15, 15R e 16
<b>Período</b>	Verão de 2002 e Inverno de 2002

Observações:

- As técnicas e equipamentos de amostragem são idênticos aos utilizados no Nono Ciclo.

Métodos *in situ*:

- Temperatura, Salinidade e pH foi utilizado um perfilador portátil modelo *Surveyor IV*, da Hydrolab,
- Turbidez foi medida com um turbidímetro, modelo Ap 1000/II da PoliControl.

Tabela 6.3-17 - Coordenadas das estações amostradas – primeira série de dados (*Datum WGS 84*)

Estação	Descrição/Referência	Localização	
		Latitude	Longitude
E-01	Praia de Camburi	-20,275807°	-40,262910°
E-05	Canal de Camburi	-20,289634°	-40,280288°
E-13	Canal do Porto de Vitória	-20,310462°	-40,265231°
E-14	Atrás da Vale	-20,281437°	-40,225335°
E-14R	Praia de Carapebus	-20,232686°	-40,205398°
E-15	Mar aberto (15)	-20,296732°	-40,121657°
E-15R	Cap./disp. de água - CST	-20,263391°	-40,211333°
E-16	Mar aberto (16)	-20,277617°	-40,166482°
E-P1A	Disposição de dragados	-20,296221°	-40,084805°
E-P2A	Ponto Controle	-20,322788°	-40,219546°

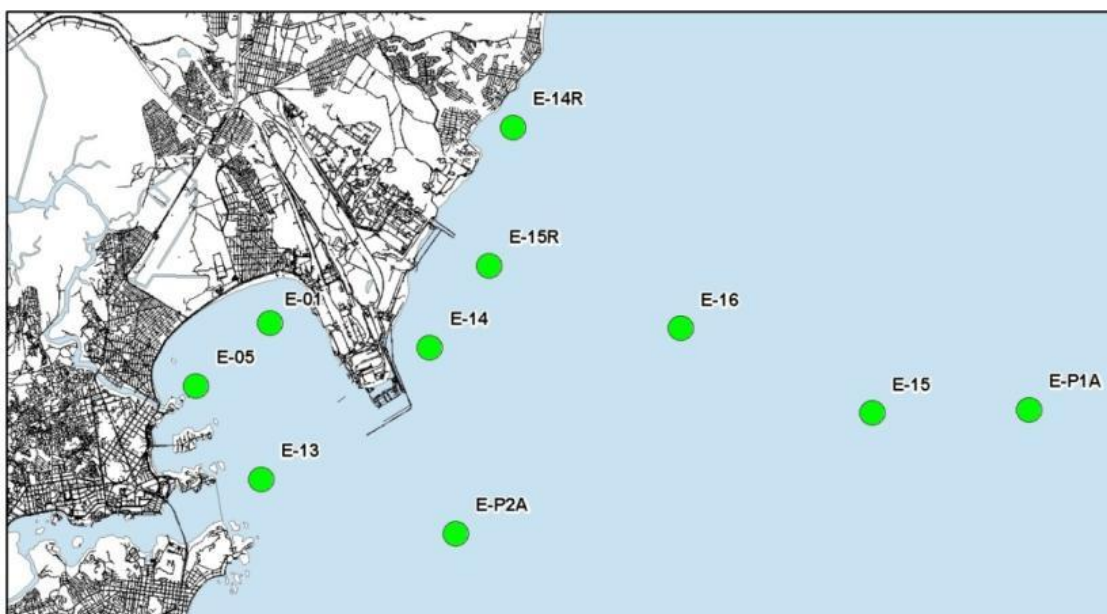


Figura 6.3-20 – Localização das estações amostradas - Primeira Série de Dados

### 6.3.3.1.2 Segunda Série de Dados - Companhia Docas do Espírito Santo (CODESA)

Durante o período em que ocorreram as obras de dragagem do Canal de Vitória pela CODESA (2005 - 2006), foram realizados estudos de monitoramento das águas da Baía do Espírito Santo em cumprimento às determinações do Órgão Ambiental Estadual (IEMA). Para maiores detalhes, favor consultar ENVIRONLINK (2005).

Ver tabelas 6.3-18 e 6.2-19, e figura 6.3-21.

Tabela 6.3-18 - Único Ciclo – Bianual (2005-2006)

Primeiro Ciclo (2005-2006)	
<b>Parâmetros</b>	Temperatura, Salinidade, Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO), Oxigênio Dissolvido (OD), Fósforo Total, Nitrito, Nitrato, Nitrogênio Amoniacal, Sólidos Suspensos Totais (SST), Turbidez, e Óleos & Graxos.
<b>Estações</b>	Ponto B
<b>Período</b>	Primavera 2005 a Inverno 2006.

Observações:

Métodos:

- *Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater (ALPHA).*

Tabela 6.3-19 – Coordenadas das estações amostradas – segunda série de dados (*Datum WGS 84*)

Estação	Descrição/Referência	Localização	
		Latitude	Longitude
<b>Ponto B</b>	Ponto B / Ilha dos Pacotes	-20,357718°	-40,227831°

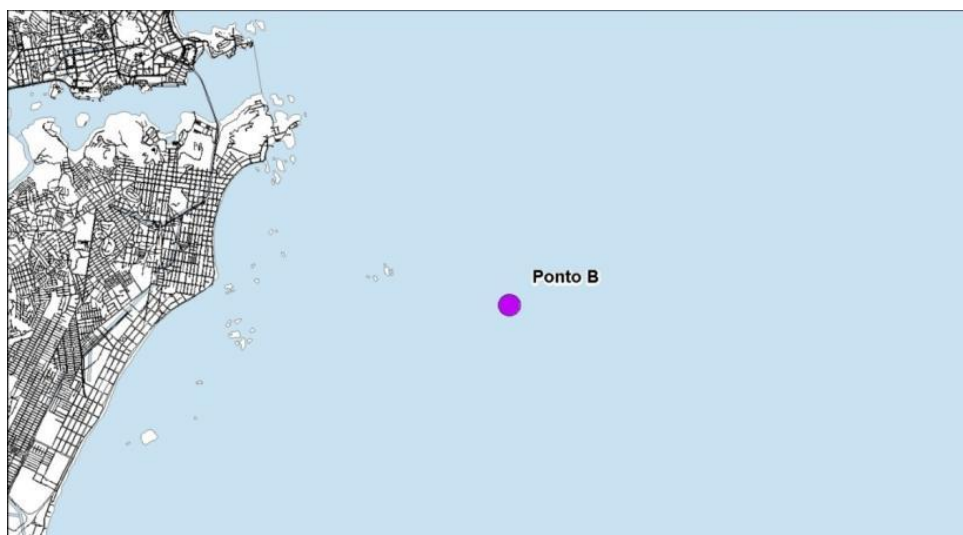


Figura 6.3-21 – Localização das estações amostradas - Segunda Série de Dados

### 6.3.3.1.3 Terceira Série de Dados – ALGADERMIS Indústria e Comércio LTDA

Campanha de coleta e análise de certos parâmetros relacionados à qualidade da água marinha nas adjacências do município da Serra. As coletas foram realizadas pela empresa ALGADERMIS Indústria e Comércio LTDA. As amostras foram coletadas com auxílio garafa de *van donr*, na superfície e fundo, em seis pontos.

No **Anexo XI** consta o laudo da Analytical Technology Serviços Analíticos e Ambientais Ltda., laboratório responsável pelas análises de água.

Ver tabelas 6.3-20 e 6.3-21, e figura 6.3-22.

**Tabela 6.3-20 - Única Campanha – Setembro (2009)**

Única Campanha (2009)	
<b>Parâmetros</b>	Sólidos Totais (ST), Sólidos Suspensos (SS), pH, Ortofosfato, Nitrito, Nitrato, Nitrogênio Amoniacal, Fósforo Total, Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO), Óleos & Graxos e Carbono Orgânico Total (COT).
<b>Estações</b>	P01, P02, P03, P03, P04, P05 e P06.
<b>Período</b>	Setembro de 2009

Observações:

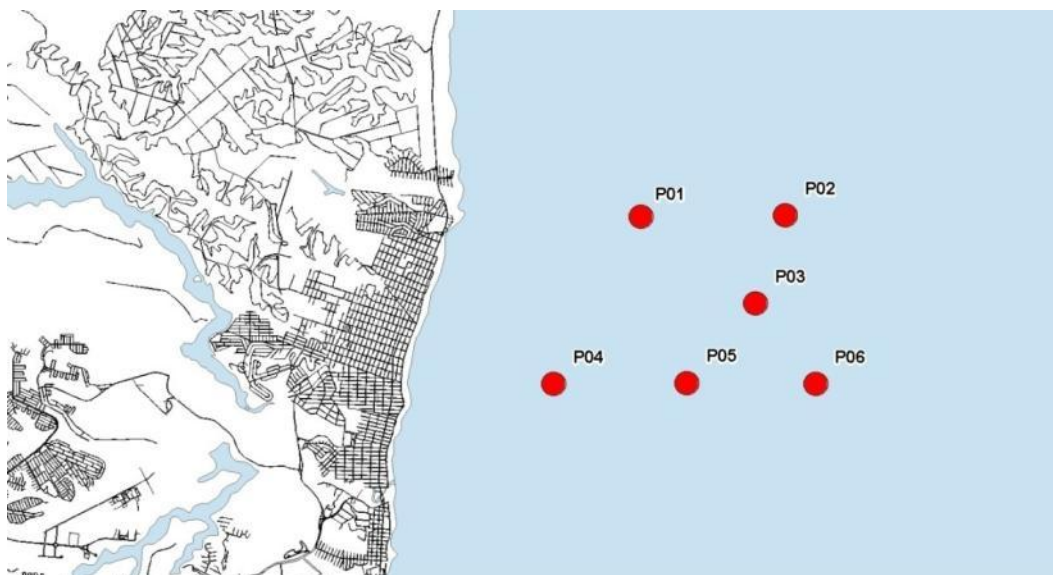
- Laboratório Responsável pelas análises: *Analytical Technology* Serviços Analíticos e Ambientais Ltda.
- Projeto: EIA/RMA – Campanha Inverno.

Métodos:

- *Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater* (ALPHA).

**Tabela 6.3-21– Coordenadas das estações amostradas - Terceira Série de Dados (Datum WGS 84)**

Estação	Descrição/Referência	Localização	
		Latitude	Longitude
<b>P01</b>	Próximas a costa	-40° 08' 26"	-20° 06' 38"
<b>P02</b>	Afastadas da costa	-40° 06' 56"	-20° 06' 38"
<b>P03</b>	Afastadas da costa	-40° 07' 15"	-20° 07' 30"
<b>P04</b>	Próximas a costa	-40° 09' 21"	-20° 08' 17"
<b>P05</b>	Afastadas da costa	-40° 07' 58"	-20° 08' 17"
<b>P06</b>	Afastadas da costa	-40° 06' 38"	-20° 08' 18"



**Figura 6.3-22 – Localização das estações amostradas - Terceira Série de Dados**

### 6.3.3.2 Resultados Obtidos

De forma a simplificar o processo de entendimento sobre como foram utilizadas as séries de dados obtidas no levantamento bibliográfico, a apresentação dos resultados será classificada de acordo com as séries de dados existentes, e não de acordo com os parâmetros amostrados, como é feito usualmente. As tabelas com os dados utilizados na elaboração dos gráficos de qualidade de água encontram-se no **Anexo XI**.

A tabela 6.3-22 resume de forma sucinta a metodologia de utilização das séries de dados.

**Tabela 6.3-22– Associação entre as séries de dados e os parâmetros analisados**

Séries de Dados	Parâmetros Analisados
Primeira série	Temperatura, Salinidade, Turbidez e pH.
Segunda série	Temperatura, Salinidade, Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO), Oxigênio Dissolvido (OD), Fósforo Total, Nitrito, Nitrato, Nitrogênio Amoniacal, Sólidos Suspensos (SS), Turbidez e Óleos & Graxos.
Terceira série	Carbono Orgânico Total (COT), Nitrogênio Amoniacal, Nitrito, Nitrato, Demanda Bioquímica de Oxigênio (BDO), Fósforo Total e Ortofosfato, Óleos & Graxos, Sólidos Totais (ST) e Sólidos Suspensos (SS) e pH.

#### 6.3.3.2.1 Primeira Série de Dados - Companhia Vale do Rio Doce (VALE)

##### 6.3.3.2.1.1 Temperatura e Salinidade

A temperatura da água do mar exerce grande influência tanto nos seres marinhos (produção primária) como nas massas de água (geração de correntes marinhas). Seu valor médio em águas tropicais costeiras é de 25°C.

A salinidade é a soma de todos os sais dissolvidos, presentes na água do mar. Sua determinação pode ser feita através de seu principal componente, o cloreto. De maneira geral, a salinidade nos oceanos pode variar de 33 a 38‰, sendo sua média global em torno de 35‰, ou 3,5% em massa, o que significa que para cada litro de água do mar há 35 gramas de sais dissolvidos. Essa variação é decorrente de processos de evaporação, precipitação, descarga fluvial e até mesmo formação e derretimento do gelo.

Quando associadas, medidas de salinidade e temperatura podem ser bastante úteis na identificação de massas de água e sistemas de correntes.

## Temperatura

### Outono

Os valores de temperatura da água para os meses de outono variaram entre 23,1 (Estação 16) e 25,85 (Estação 05) para a superfície, e 22,5 (Estação P1A) e 24,98 (Estação 01) para o fundo. Os valores médios encontrados foram 24,48 e 23,58 para a superfície e fundo respectivamente. Ver figura 6.3-23.

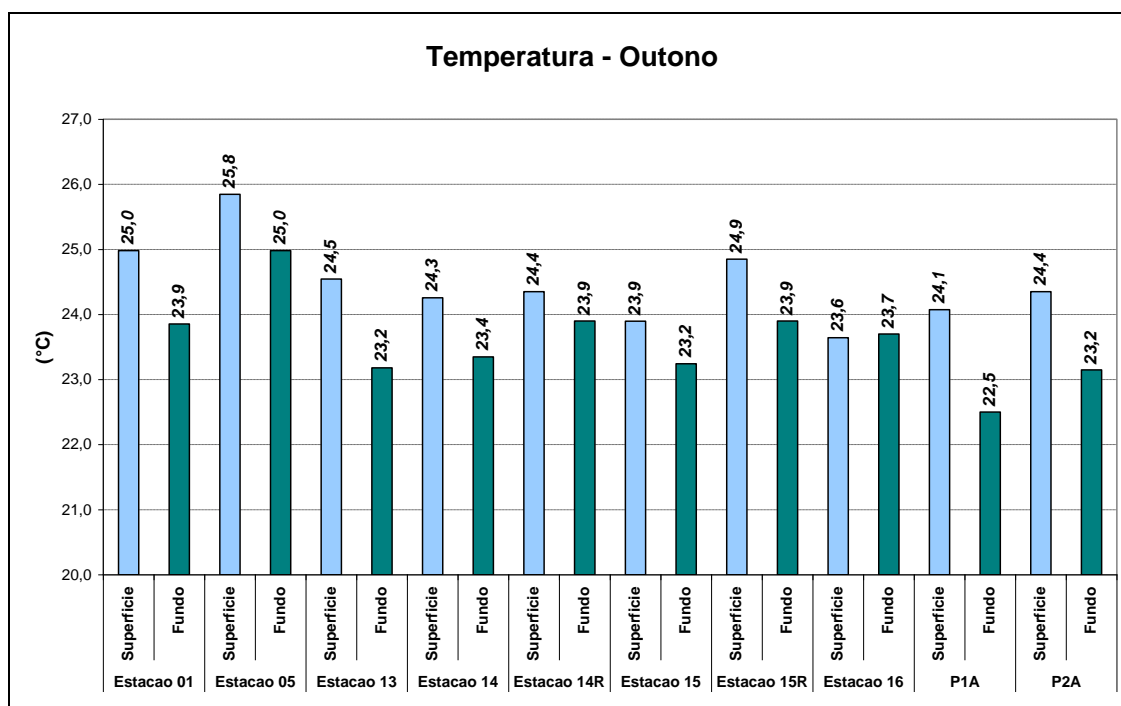
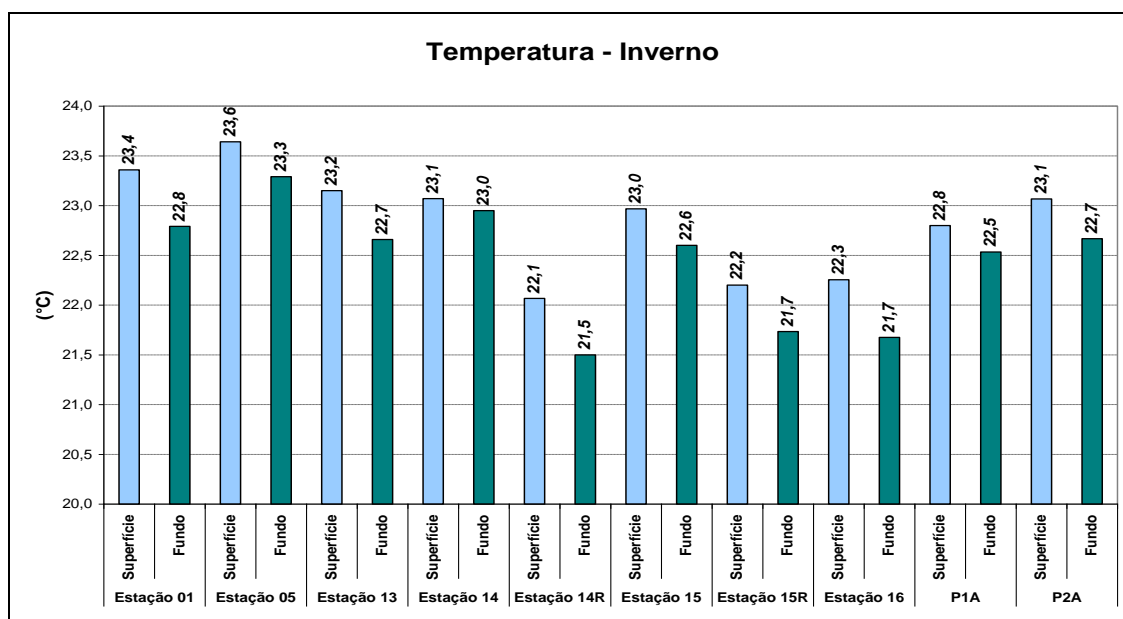


Figura 6.3-23 – Temperatura - Outono

### Inverno

Os valores de temperatura da água para os meses de inverno variaram entre 22,07 (Estação 14R) e 23,64 (Estação 05) para a superfície, e 21,5 (Estação 14R) e 23,29 (Estação 05) para o fundo. Os valores médios encontrados foram 22,86 e 22,84 para a superfície e fundo respectivamente. Ver figura 6.3-24.



**Figura 6.3-24 – Temperatura - Inverno**

### Primavera

Os valores de temperatura da água para os meses de primavera variaram entre 20,93 (Estação 14R) e 25,34 (Estação 05) para a superfície, e 20,23 (Estação 14R) e 24,49 (Estação 05) para o fundo. Os valores médios encontrados foram 22,79 e 22,22 para a superfície e fundo respectivamente. Ver figuras 6.3-25 e 6.3-25.

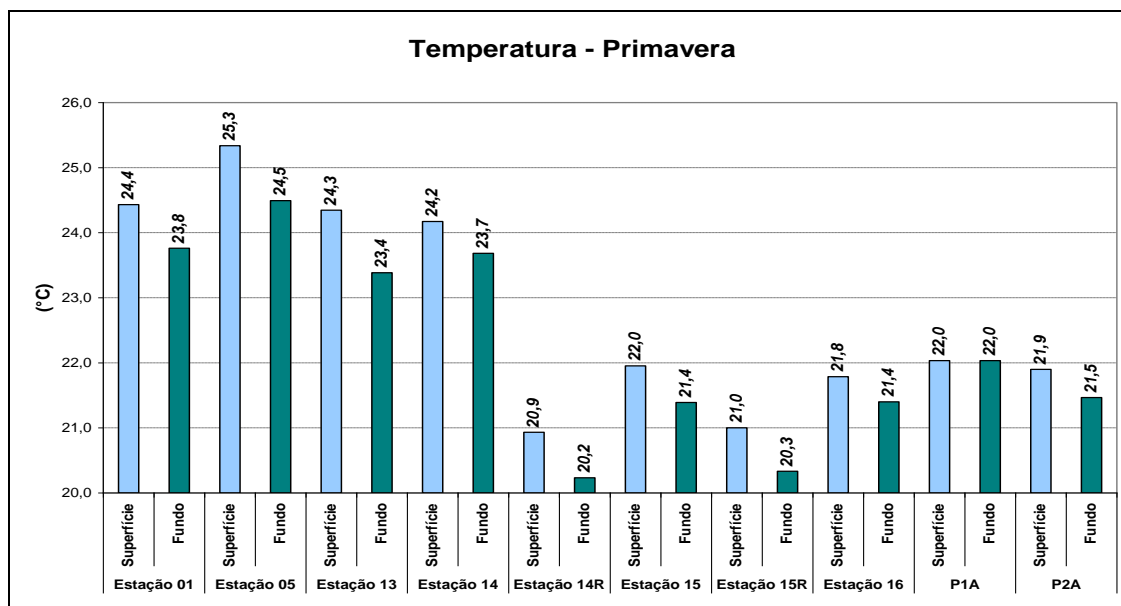


Figura 6.3-25 – Temperatura - Primavera

## Verão

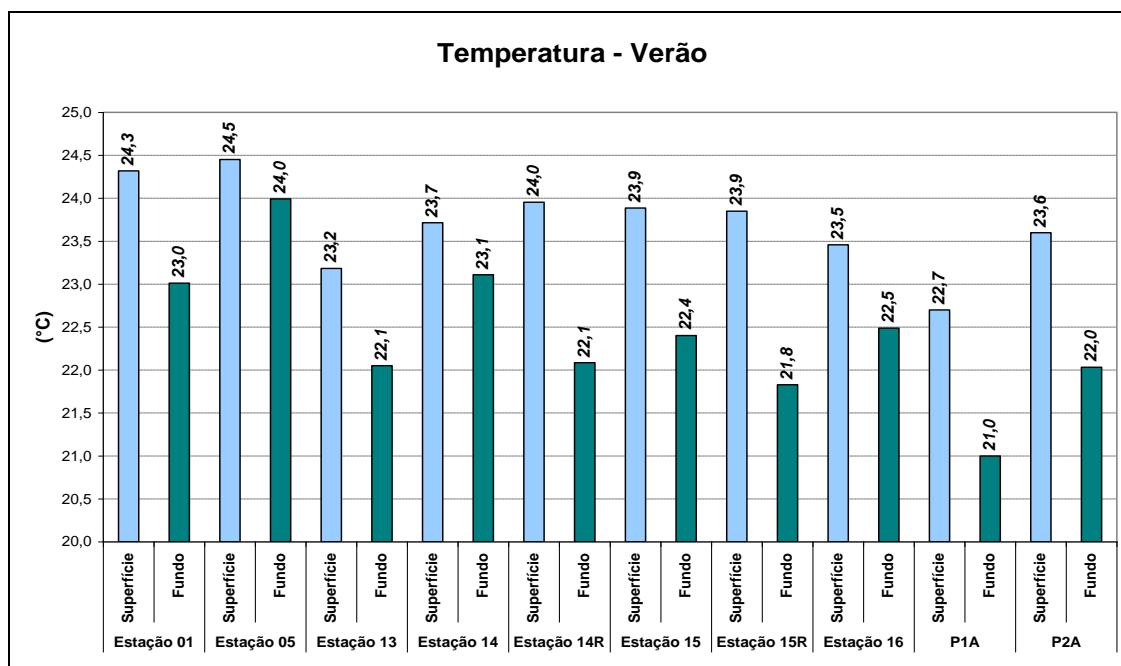


Figura 6.3-26 – Temperatura - Verão

## Considerações

A tabela 6.2-23 mostra os valores máximos e mínimos para a temperatura da água em cada estação do ano. Pode-se verificar que a Estação 05 (em frente ao Canal de Camburi) foi a que apresentou os maiores valores de temperatura ao longo de todo o



período, enquanto que os menores foram observados na Estação 14R (próxima a Praia de Carapebus). Através dos valores obtidos, podemos considerar ainda a presença de estações amostrais com características bem definidas. Como era de se esperar, os menores valores de temperatura foram encontrados junto ao fundo.

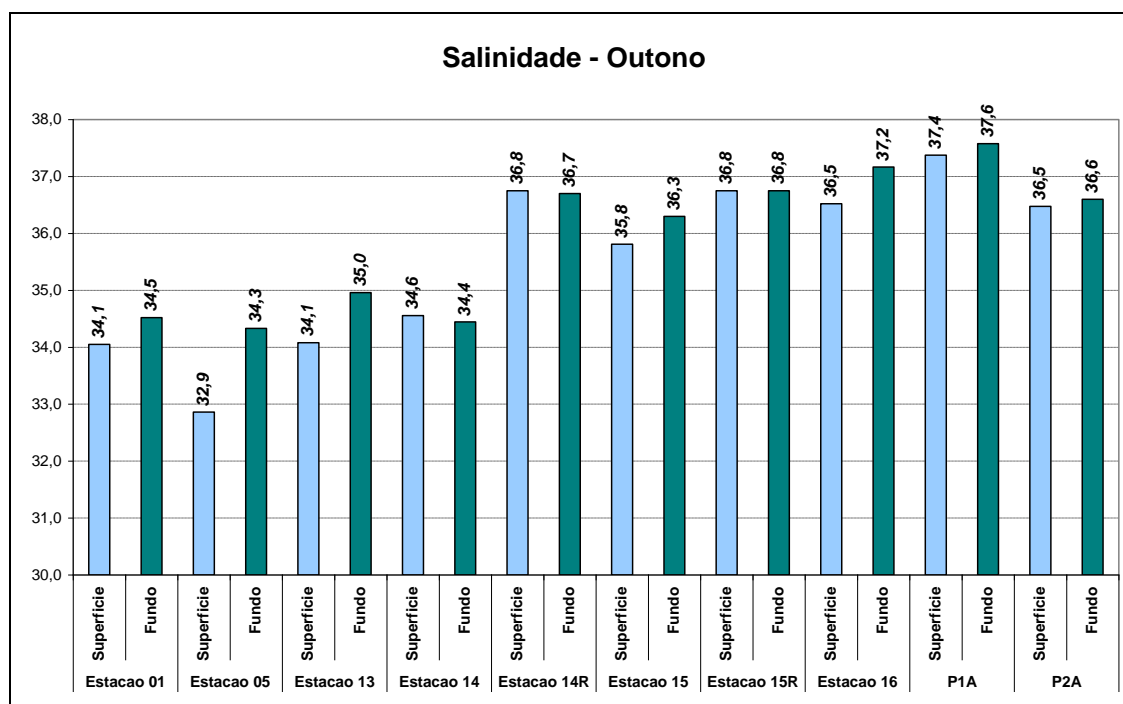
**Tabela 6.3-23 - Valores de temperatura por estação do ano, por estação amostral**

Estação do Ano	Profundidade	Máximo	Estação Amostral	Mínimo	Estação Amostral
Outono	Superfície	25,85	E5	23,64	E16
	Fundo	24,98	E1	22,50	P1A
Inverno	Superfície	23,64	E5	22,07	E14R
	Fundo	23,29	E5	21,50	E14R
Primavera	Superfície	25,34	E5	20,93	E14R
	Fundo	24,49	E5	20,23	E14R
Verão	Superfície	24,45	P1A	22,70	E5
	Fundo	23,99	E05	12	P1A

## **Salinidade**

### **Outono**

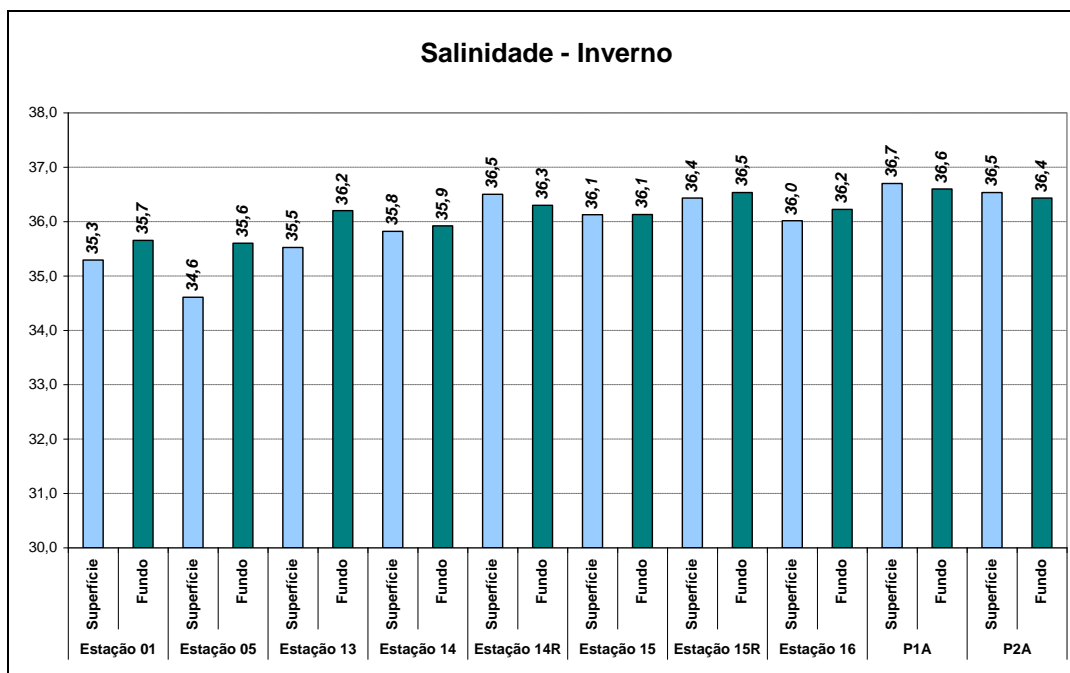
Os valores de salinidade da água para os meses de outono variaram entre 32,86 (Estação 05) e 37,38 (Estação P1A) para a superfície, e 34,33 (Estação 05) e 37,58 (Estação P1A) para o fundo. Os valores médios encontrados foram 35,52 e 35,93 para a superfície e fundo respectivamente. Ver figura 6.3-27.



**Figura 6.3-27 – Salinidade - Outono**

## Inverno

Os valores de salinidade da água para os meses de inverno variaram entre 34,61 (Estação 05) e 36,70 (Estação P1A) para a superfície, e 35,60 (Estação 05) e 36,60 (Estação P1A) para o fundo. Os valores médios encontrados foram 35,96 e 36,16 para a superfície e fundo respectivamente. Ver figura 6.3-28.



**Figura 6.3-28– Salinidade - Inverno**

### **Primavera**

Os valores de salinidade da água para os meses de primavera variaram entre 32,90 (Estação 05) e 36,80 (Estação P1A) para a superfície, e 35,05 (Estação 05) e 36,63 (Estação P2A) para o fundo. Os valores médios encontrados foram 35,43 e 36,0 para a superfície e fundo respectivamente. Ver figura 6.3-29.

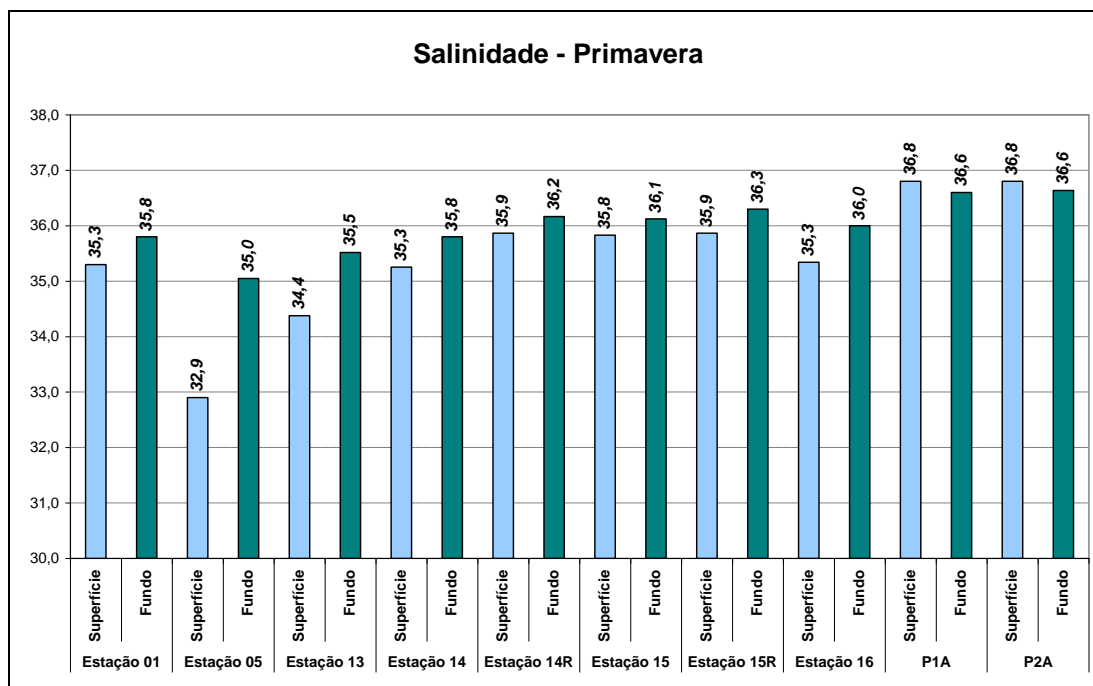


Figura 6.3-29 – Salinidade - Primavera

## Verão

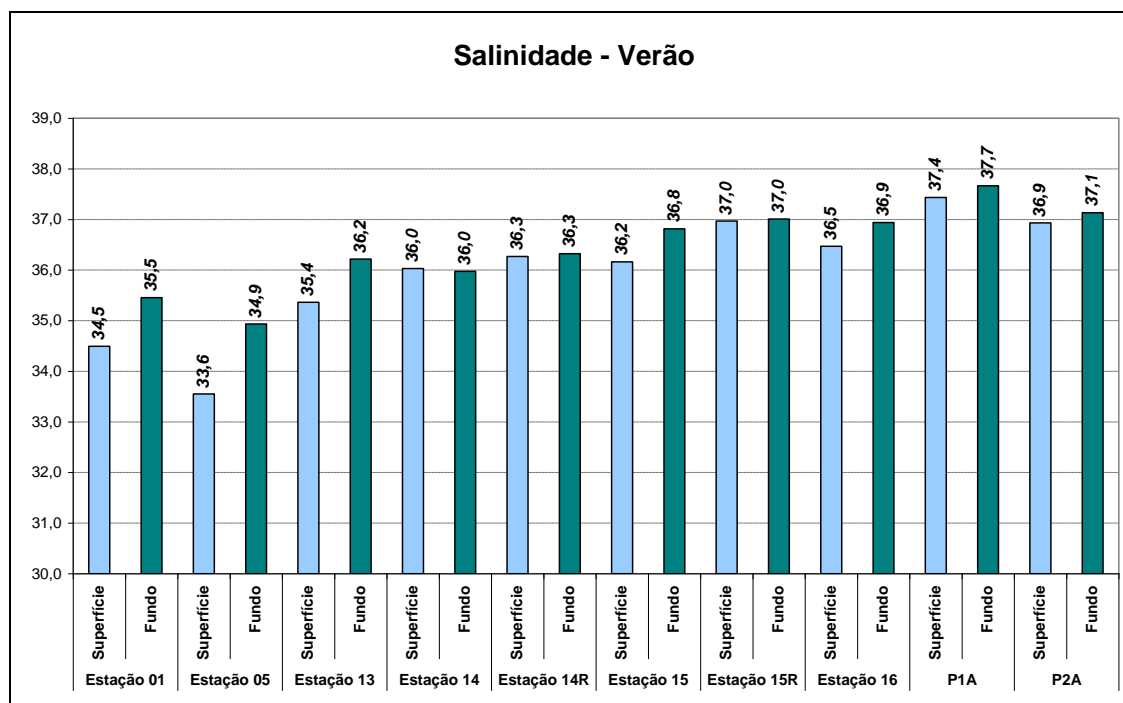


Figura 6.3-30 – Salinidade - Verão

## Considerações

Com base na tabela 6.3-24 observa-se a predominância espacial e temporal dos valores mínimos de salinidade na Estação 05 (em frente ao Canal de Camburi) ao longo de todo o período, devido ao aporte de água doce do canal. Os valores mais altos (máximos) foram encontrados, principalmente, no ponto P1A, localizado em mar aberto.

Pode-se observar ainda uma maior homogeneidade na distribuição vertical da salinidade na estação P1A.

**Tabela 6.3-24 - Valores de salinidade por estação do ano, por estação amostral**

Estação do Ano	Profundidade	Máximo	Estação Amostral	Mínimo	Estação Amostral
Outono	Superfície	37,38	P1A	32,86	E5
	Fundo	37,58	P1A	34,33	E5
Inverno	Superfície	36,70	P1A	34,61	E5
	Fundo	36,60	P1A	35,60	E5
Primavera	Superfície	36,80	P1A	32,90	E5
	Fundo	36,63	P2A	35,05	E5
Verão	Superfície	37,42	P1A	33,50	E5
	Fundo	37,67	P1A	34,94	E5

### 6.3.3.2.1.2 - Turbidez

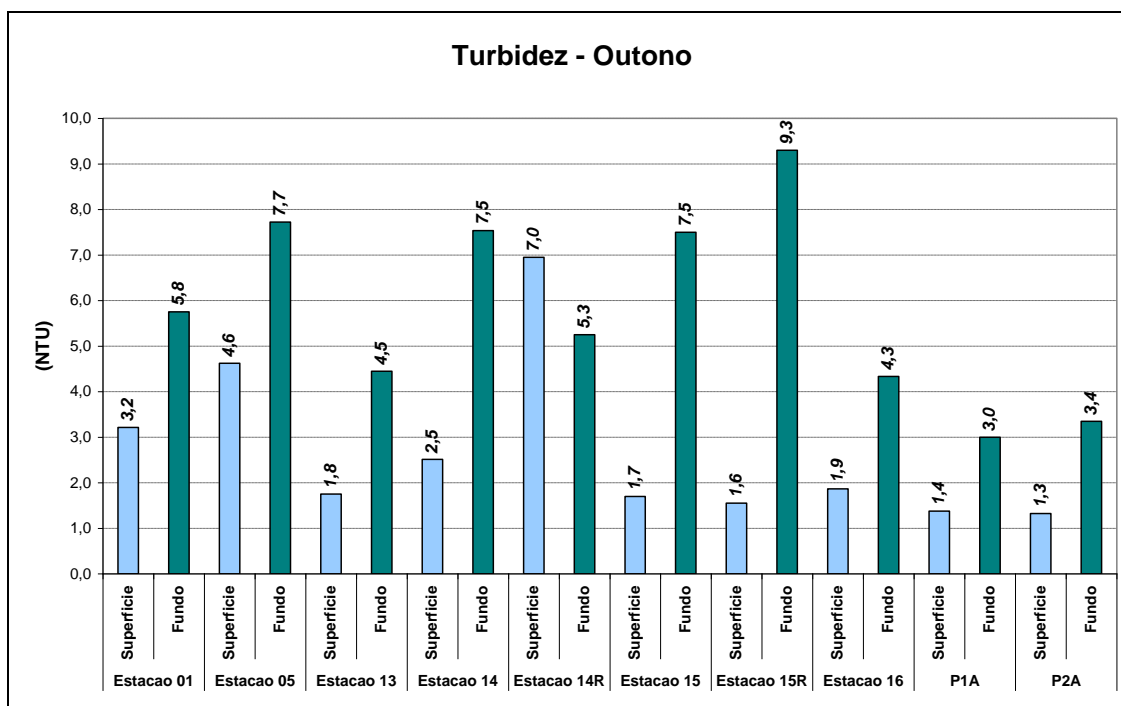
A turbidez de uma amostra de água diz respeito ao grau de atenuação de intensidade que um feixe de luz sofre ao atravessá-la. Esta redução se dá por absorção e espalhamento, devido à presença de sólidos em suspensão na água. A turbidez é um importante indicador de qualidade em água potável.

A turbidez pode ser medida em NTU (*Nefelometric Turbidity Unit*), que é a medida fotométrica de luz refletida a 90° por uma suspensão de 1 mg/l de formazina em nefelômetro.

### Outono

Os valores de turbidez da água para os meses de outono variaram entre 1,33 (Estação P2A) e 6,95 (Estação 14R) para a superfície, e 3,0 (Estação P2A) e 9,30 (Estação 15R)

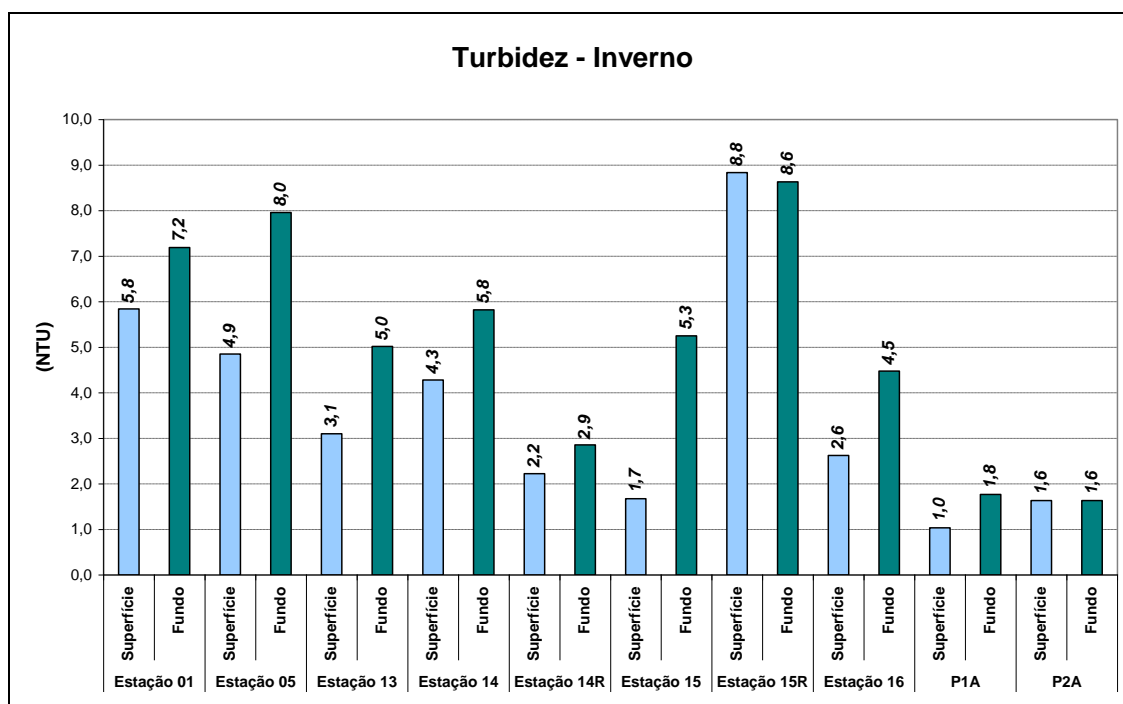
para o fundo. Os valores médios encontrados foram 2,69 e 5,82 para a superfície e fundo respectivamente. Ver figura 6.3-31.



**Figura 6.3-31 – Turbidez - Outono**

## Inverno

Os valores de turbidez da água para os meses de inverno variaram entre 1,03 (Estação P1A) e 8,83 (Estação 15R) para a superfície, e 1,63 (Estação P2A) e 8,63 (Estação 15R) para o fundo. Os valores médios encontrados foram 3,61 e 5,06 para a superfície e fundo respectivamente. Ver figura 6.2-32.



**Figura 6.3-32 - Turbidez - Inverno**

## Primavera

Os valores de turbidez da água para os meses de primavera variaram entre 1,37 (Estação P1A) e 4,60 (Estação 05) para a superfície, e 1,73 (Estação 15) e 5,73 (Estação 05) para o fundo. Os valores médios encontrados foram 2,58 e 3,52 para a superfície e fundo respectivamente. Ver figura 6.3-33.

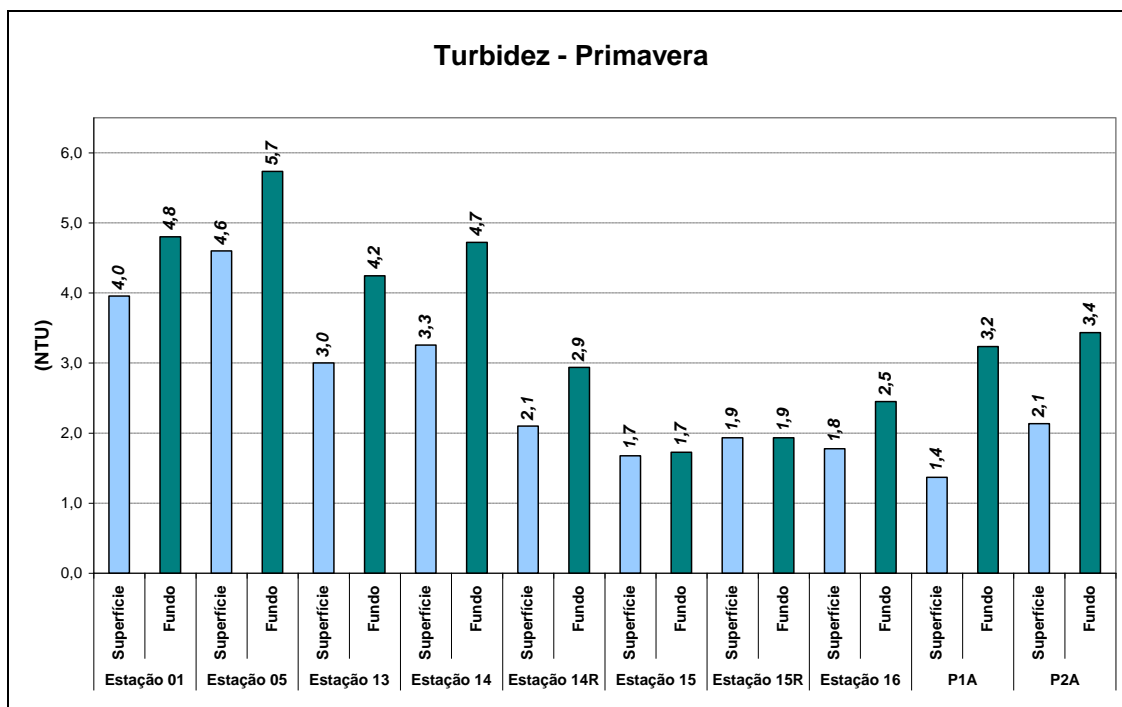


Figura 6.3-33 - Turbidez - Primavera

## Verão

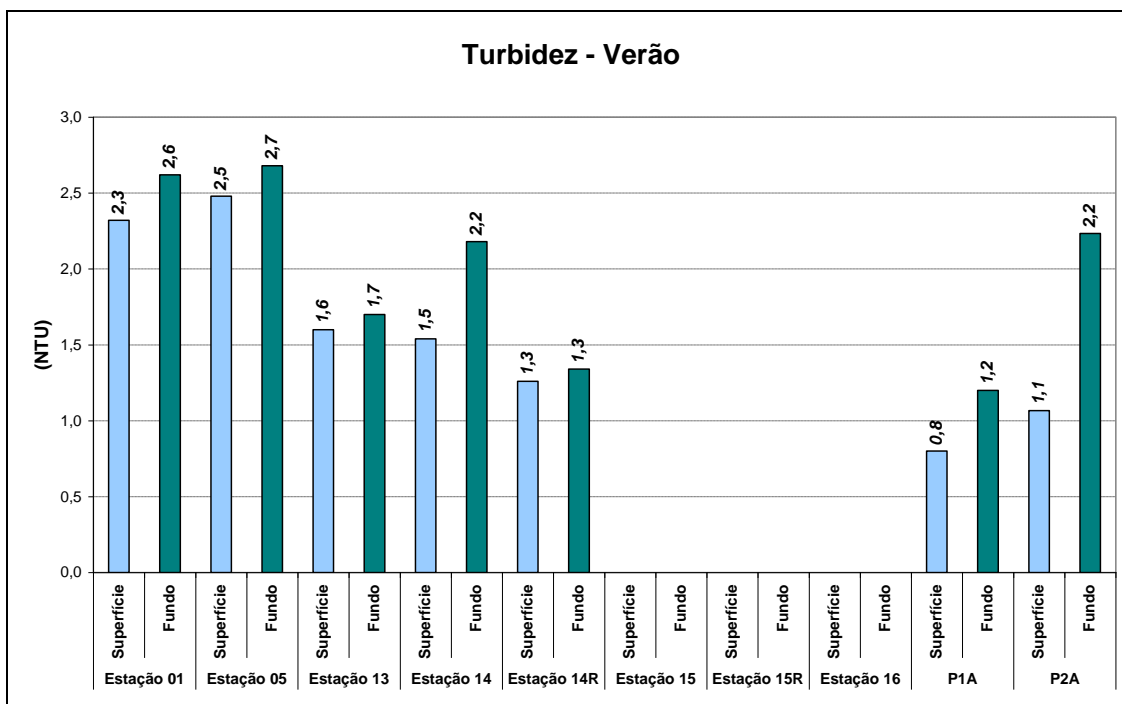


Figura 6.3-34 - Turbidez - Verão



## Considerações

Com base na tabela 6.2-25 verifica-se a predominância espacial e temporal de valores mínimos de turbidez na estação P1A (localizada em mar aberto). Valores máximos são encontrados nas estações 05 e 15R (em frente ao Canal de Camburi e Ponto de Coleta/Disposição de água da CST), conforme esperado, uma vez que nesses locais existe uma maior disponibilidade de material particulado na coluna d'água.

Os maiores valores médios de turbidez foram observados junto ao fundo.

**Tabela 6.3-25- Valores de turbidez por estação do ano, por estação amostral**

Estação do Ano	Profundidade	Máximo	Estação Amostral	Mínimo	Estação Amostral
Outono	Superfície	6,95	E14R	1,33	P2A
	Fundo	9,30	E15R	3,00	P1A
Inverno	Superfície	8,83	E15R	1,03	P1A
	Fundo	8,63	E15R	1,63	P2A
Primavera	Superfície	4,60	E5	1,37	P1A
	Fundo	5,73	E5	1,73	E15
Verão	Superfície	2,48	E5	0,80	P1A
	Fundo	2,68	E5	1,20	P1A

### 6.3.3.2.1.3 pH

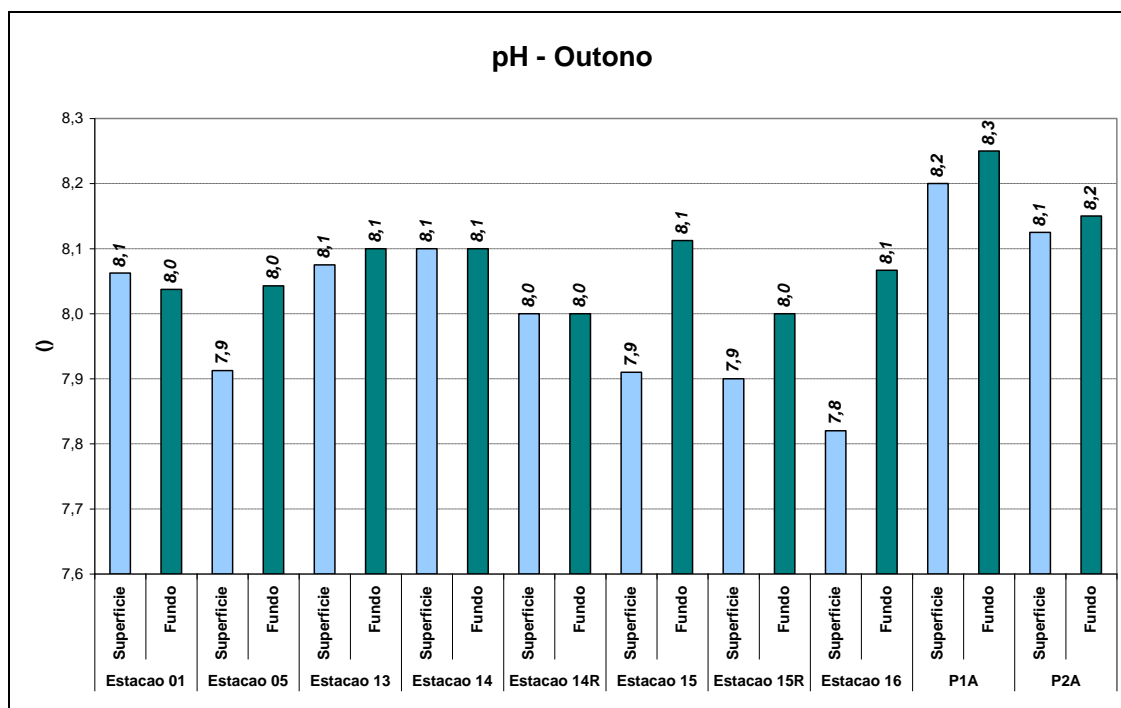
O pH é determinado pela quantidade de hidretos ( $H^+$ ) ou hidroxilas ( $OH^-$ ) presentes na água. Quanto mais hidretos conter a solução, mais esta será ácida. Quanto mais hidroxilas conter a solução, mais esta será básica.

Observa-se estreita interdependência entre as comunidades vegetais e animais e o meio aquático. Este fenômeno ocorre na medida em que as comunidades aquáticas interferem no pH, assim como o pH interfere de diferentes maneiras no metabolismo destas comunidades. O pH atua diretamente nos processos de permeabilidade da membrana celular, interferindo no transporte iônico intra e extra celular dos organismos.

### Outono

Os valores de pH da água para os meses de outono variaram entre 7,82 (Estação 16) e 8,20 (Estação P1A) para a superfície, e 8,0 (Estação 14R) e 8,25 (Estação P1A) para o

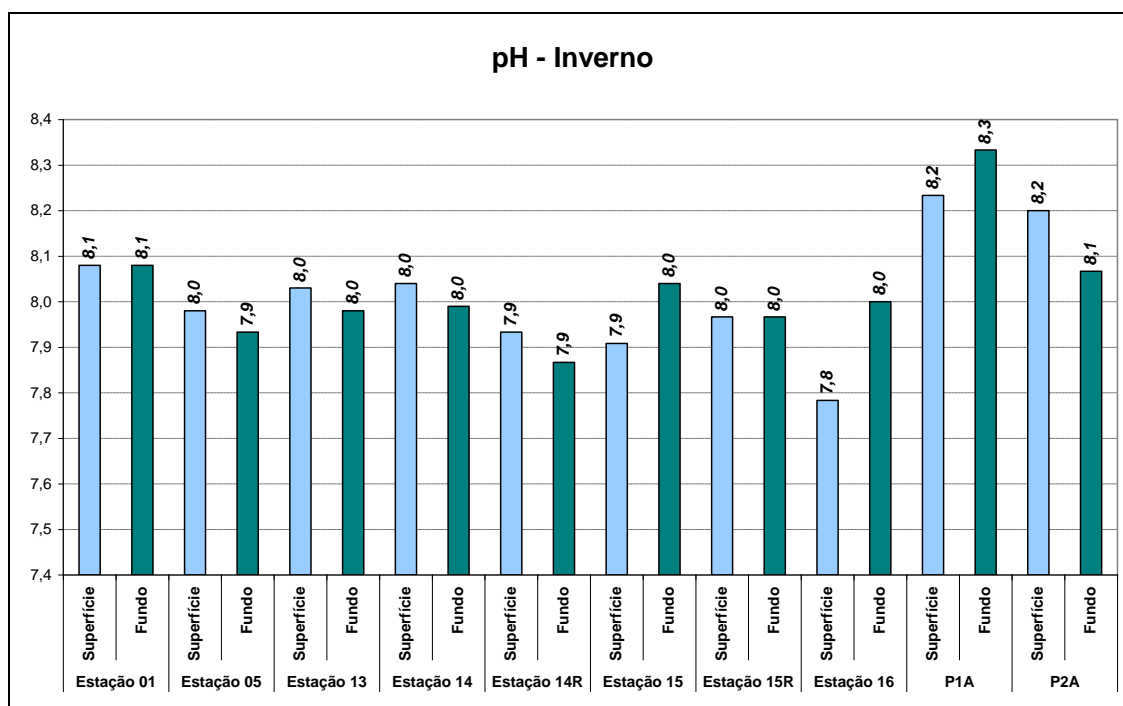
fundo. Os valores médios encontrados foram 8,01 e 8,09 para a superfície e fundo respectivamente. Ver figura 6.3-35.



**Figura 6.3-35 – pH – Outono**

## Inverno

Os valores de pH da água para os meses de inverno variaram entre 7,78 (Estação 16) e 8,23 (Estação P1A) para a superfície, e 7,87 (Estação 14R) e 8,33 (Estação P1A) para o fundo. Os valores médios encontrados foram 8,02 e 8,03 para a superfície e fundo respectivamente. Ver figura 6.3-36.



**Figura 6.3-36 – pH - Inverno**

## Primavera

Os valores de pH da água para os meses de primavera variaram entre 7,89 (Estação 14R) e 8,23 (Estação P2A) para a superfície, e 7,90 (Estação 05) e 8,30 (Estação 16) para o fundo. Os valores médios encontrados foram 8,03 e 8,07 para a superfície e fundo respectivamente. Ver figura 6.3-37.

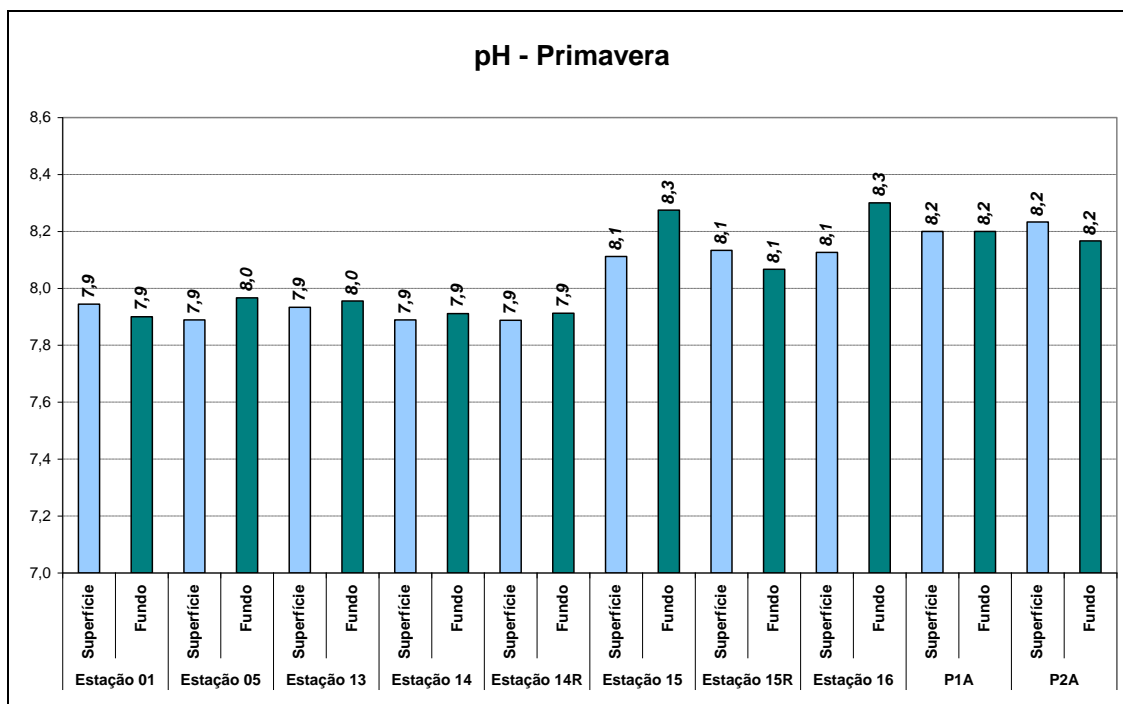


Figura 6.3-37 – pH - Primavera

## Verão

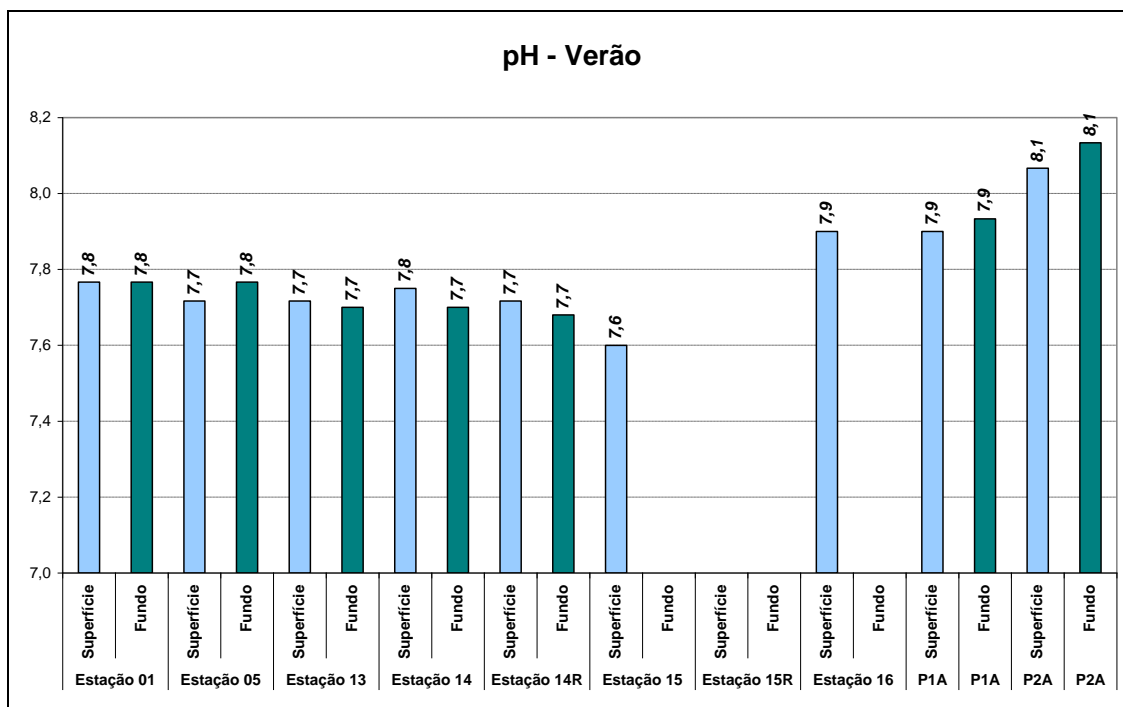


Figura 6.3-38 – pH - Verão

## Considerações

Com base na tabela 6.3-26 pode-se verificar que os valores mínimos de pH foram encontrados na Estação 14R (em mar aberto), enquanto que os valores máximos encontram-se nas Estações P1A, P2A e 16 (todas em mar aberto).

Não foi observada diferença significativa entre os valores médios de pH na superfície e no fundo, o que sugere a homogeneidade dos valores de pH na coluna d'água.

**Tabela 6.3-26 – Valores de pH por estação do ano, por estação amostral.**

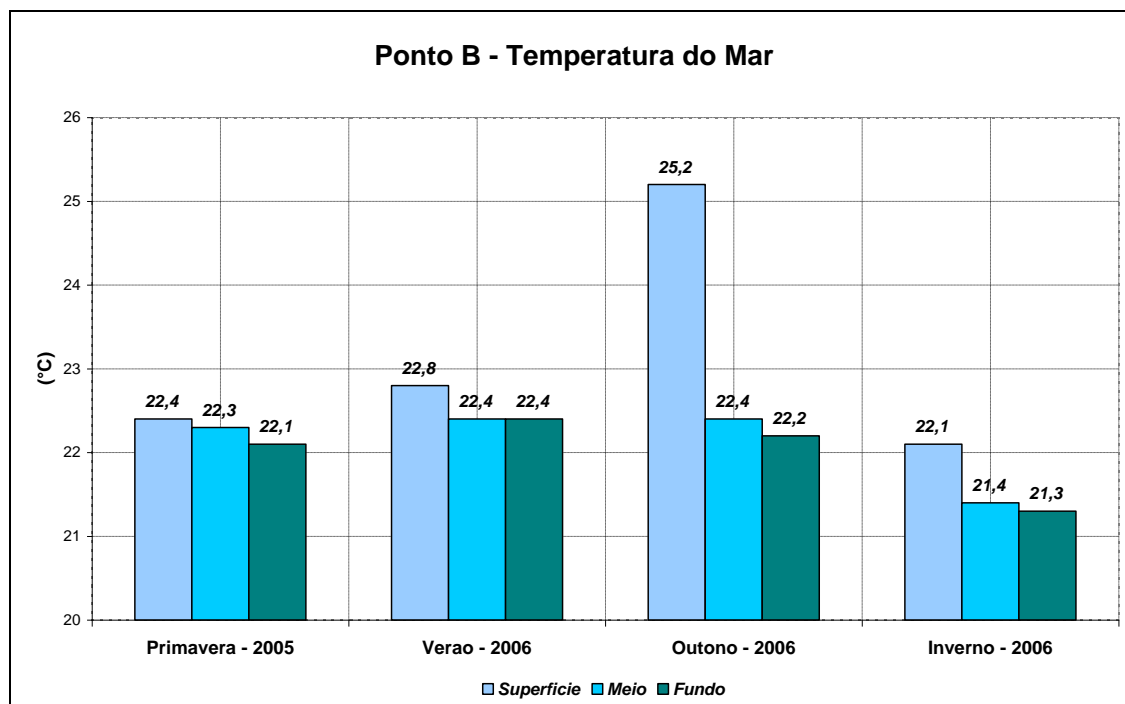
Estação do Ano	Profundidade	Máximo	Estação Amostral	Mínimo	Estação Amostral
Outono	Superfície	8,20	P1A	7,82	E16
	Fundo	8,25	P1A	8,00	E14R
Inverno	Superfície	8,23	P1A	7,78	E16
	Fundo	8,33	P1A	7,87	E14R
Primavera	Superfície	8,23	P2A	7,89	E14R
	Fundo	8,30	E16	7,90	E01
Verão	Superfície	8,07	P2A	7,60	E15
	Fundo	8,13	P2A	7,68	E14R

### 6.3.3.2.2 Segunda Série de Dados - Companhia Docas do Espírito Santo (CODESA)

#### 6.3.3.2.2.1 Temperatura e Salinidade

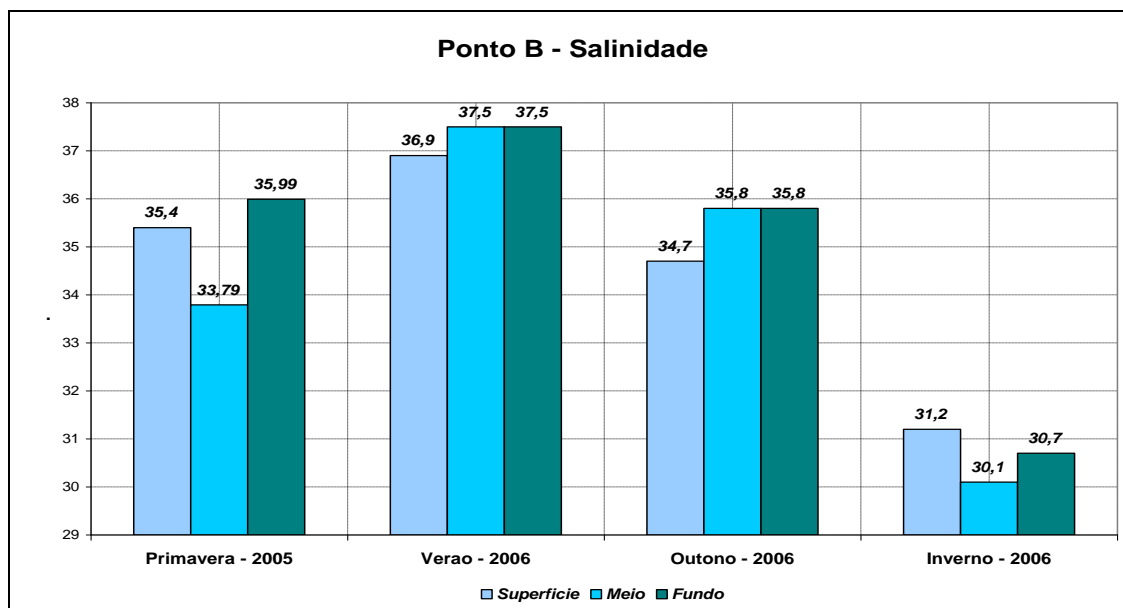
De acordo com as amostras analisadas, os valores médios de temperatura para o período analisado foram de 23,13 °C na superfície, 22,13°C no meio, e 22,0 °C no fundo (ver figura 6.3-39). Os valores se mantiveram relativamente estáveis ao longo de quase todo o ano, apresentado decréscimo no inverno. Os valores no fundo apresentam-se menores que no meio, que por sua vez, são menores que os da superfície, conforme esperado.

Destaque para os valores de temperatura junto a superfície durante o outono que se apresentaram bem acima das médias.



**Figura 6.3-39 - Temperatura**

Os valores médios de salinidade para o período analisado foram de 34,55‰ na superfície, 34,30‰ no meio, e 35,0‰ no fundo (ver Figura 6.3-40). A salinidade apresentou os menores valores no período de inverno e primavera, onde as chuvas são mais frequentes. Os maiores valores são vistos nos períodos de verão e outono, onde a evaporação é maior.

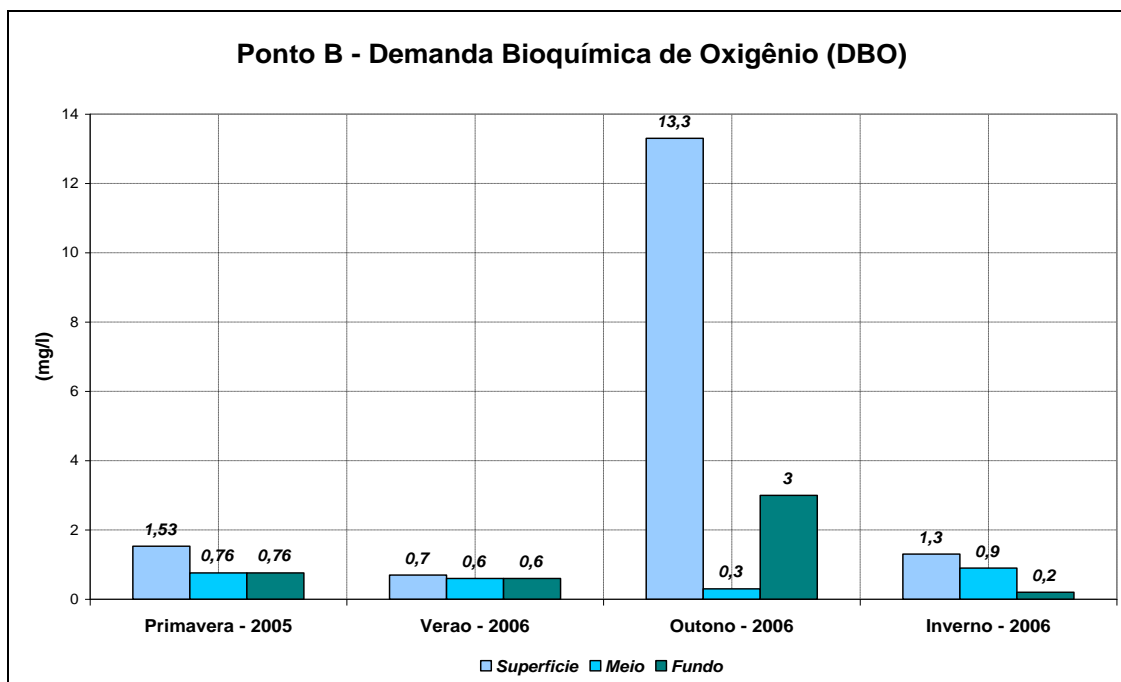


**Figura 6.3-40 - Salinidade**

#### 6.3.3.2.2 Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO<sub>5,20</sub>)

Os valores médios de DBO<sub>5,20</sub> para o período analisado foram de 1,18 mg/l na superfície, 0,75 mg/l no meio, e 0,52 mg/l no fundo (ver figura 6.3-41). As médias calculadas não levam em consideração os valores obtidos no outono, pois estes são bastante discrepantes dos demais.

De maneira geral os maiores valores de DBO<sub>5,20</sub> são encontrados na superfície e os menores junto ao fundo. E alguns casos, os valores do meio e do fundo são idênticos.



**Figura 6.3-41– Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO<sub>5,20</sub>)**

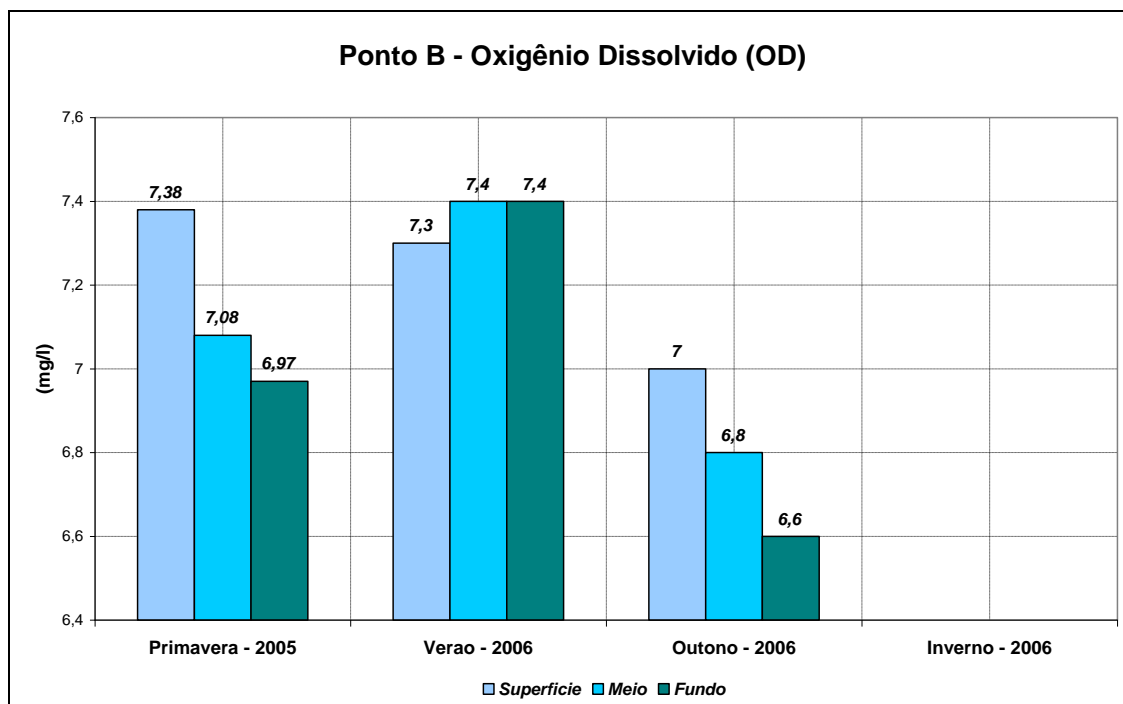
### 6.3.3.2.2.3 Oxigênio Dissolvido (OD)

A DBO<sub>5,20</sub> de uma água é a quantidade de oxigênio necessária para oxidar a matéria orgânica por decomposição microbiana aeróbia para uma forma inorgânica estável. Um período de tempo de 5 dias numa temperatura de incubação de 20°C é frequentemente usado e referido como DBO<sub>5,20</sub>.

Os valores médios de oxigênio dissolvido (OD) para o período analisado foram de 7,23 mg/l na superfície, 7,09 mg/l no meio, e 6,99 mg/l no fundo (ver figura 6.3-42). De maneira geral os maiores valores de OD são encontrados na superfície e os menores junto ao fundo.

Observa-se também que durante o outono e a primavera a coluna d'água encontrou-se estratificada, enquanto que no verão esta apresentou-se bastante homogênea.





**Figura 6.3-42 – Oxigênio Dissolvido (OD)**

#### 6.3.3.2.2.4 Fósforo Total

O fósforo aparece em águas naturais devido principalmente às descargas de esgotos sanitários. Alguns efluentes industriais, como os de indústrias de fertilizantes, pesticidas, químicas em geral, conservas alimentícias, abatedouros, frigoríficos e laticínios, apresentam fósforo em quantidades excessivas. As águas drenadas em áreas agrícolas e urbanas também podem provocar a presença excessiva de fósforo em águas naturais.

O fósforo pode se apresentar nas águas sob três formas diferentes:

- Os fosfatos orgânicos: São aquelas em que o fósforo compõe moléculas orgânicas, como por exemplo, a de um detergente;
- Os ortofosfatos: São representados pelos radicais, que se combinam com cátions formando sais inorgânicos nas águas;
- Os polifosfatos ou fosfatos condensados são polímeros de ortofosfatos. No entanto, esta terceira forma não é muito importante nos estudos de controle de

qualidade das águas, porque os polifosfatos sofrem hidrólise se convertendo rapidamente em ortofosfatos nas águas naturais.

Assim como o nitrogênio, o fósforo constitui-se em um dos principais nutrientes para os processos biológicos, ou seja, é um dos chamados macro-nutrientes, por ser exigido também em grandes quantidades pelas células. Nesta qualidade, torna-se parâmetro imprescindível em programas de caracterização de efluentes industriais. Ainda por ser nutriente para processos biológicos, o excesso de fósforo em esgotos sanitários e efluentes industriais, conduz a processos de eutrofização das águas naturais.

Os valores médios de fósforo total para o período analisado foram de 0,10 mg/l na superfície, 0,05 mg/l no meio, e 0,07 mg/l no fundo (ver figura 6.3-43).

Os valores de fósforo total apresentaram-se bastante semelhantes durante o inverno e verão. Na primavera, onde os maiores valores foram encontrados, a concentração é maior, primeiro na superfície e depois junto ao fundo.

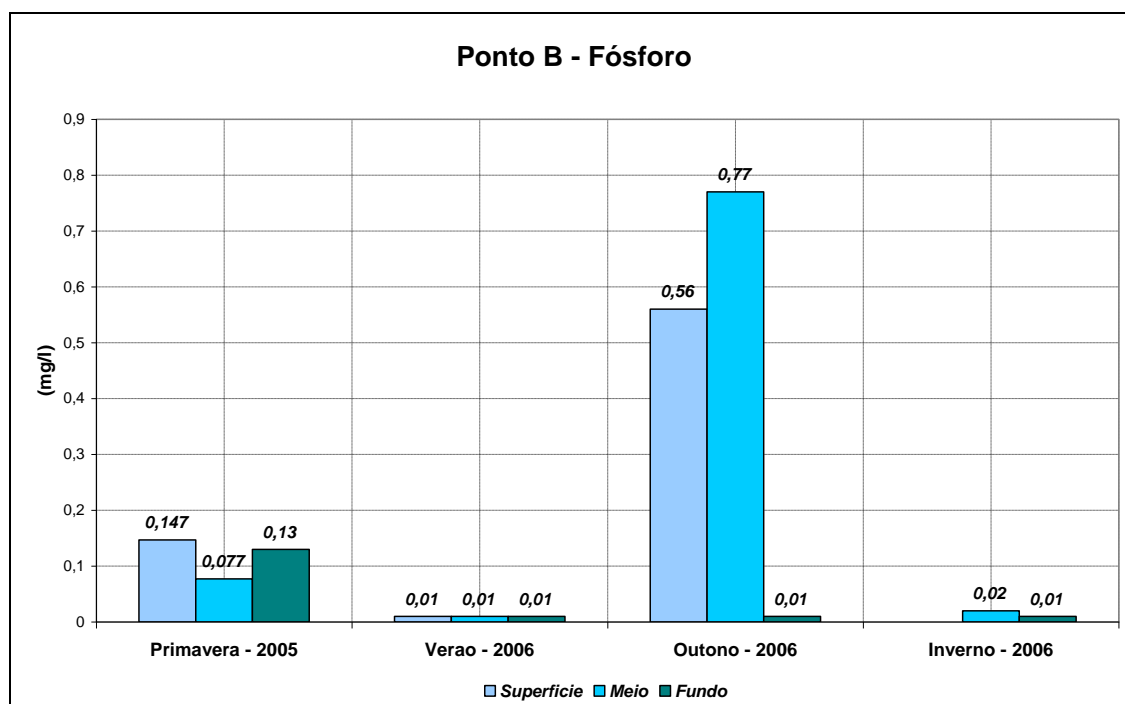


Figura 6.3-43 – Fósforo Total

#### **6.3.3.2.2.5 Nitrato ( $\text{NO}^{-3}$ ), Nitrito ( $\text{NO}^{-2}$ ) e Nitrogênio Amoniacal**

São diversas as fontes de nitrogênio nas águas naturais. Os esgotos sanitários constituem em geral a principal fonte. Alguns efluentes industriais também concorrem para as descargas de nitrogênio nas águas, como algumas indústrias químicas, petroquímicas, siderúrgicas, farmacêuticas, de conservas alimentícias, matadouros, frigoríficos e curtumes. A atmosfera é outra fonte importante devido a diversos mecanismos, dentre eles destacam-se a fixação biológica e química.

Nas áreas agrícolas, o escoamento das águas pluviais pelos solos fertilizados também contribui para a presença de diversas formas de nitrogênio. Também nas áreas urbanas, as drenagens de águas pluviais associadas às deficiências do sistema de limpeza pública, constituem fonte difusa de difícil caracterização.

Os compostos de nitrogênio são nutrientes para processos biológicos. Quando descarregados nas águas naturais, conjuntamente com outros elementos (ex: fósforo), provocam o enriquecimento do meio, tornando-o mais fértil, possibilitando o crescimento em maior extensão dos seres vivos que os utilizam, especialmente as algas, o que é chamado de eutrofização.

A amônia é um tóxico bastante restritivo à vida dos peixes, sendo que muitas espécies não suportam concentrações acima de 5 mg/L. Além disso, a amônia provoca consumo de oxigênio dissolvido (OD) das águas naturais.

Os nitratos são tóxicos, causando uma doença chamada metahemoglobinemia infantil, que é letal para crianças (o nitrato se reduz a nitrito na corrente sanguínea, competindo com o oxigênio livre, tornando o sangue azul). Por isso, o nitrato é padrão de potabilidade, sendo 10 mg/L o valor máximo permitido pela Portaria nº 518.

De maneira geral, os valores de nitrato e nitrito apresentaram valores bastante altos nos períodos de outono e inverno, quando comparados aos períodos de primavera e verão.

Os valores médios para o nitrato foram: 2,34 mg/l na superfície, 1,68 mg/l no meio, e 1,28 mg/l no fundo. Para o nitrito: 0,117 mg/l na superfície, 0,102 mg/l no meio, e 0,007 mg/l no fundo (ver figuras 6.3-44 e 6.3-45).

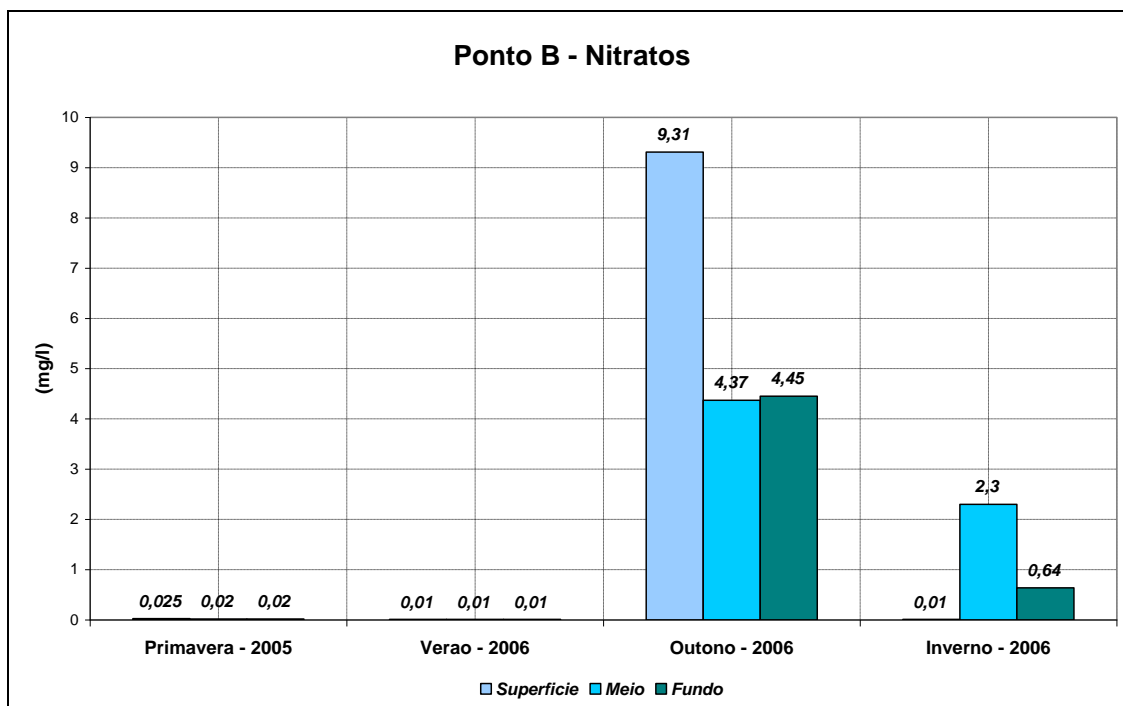


Figura 6.3-44 – Nitratos

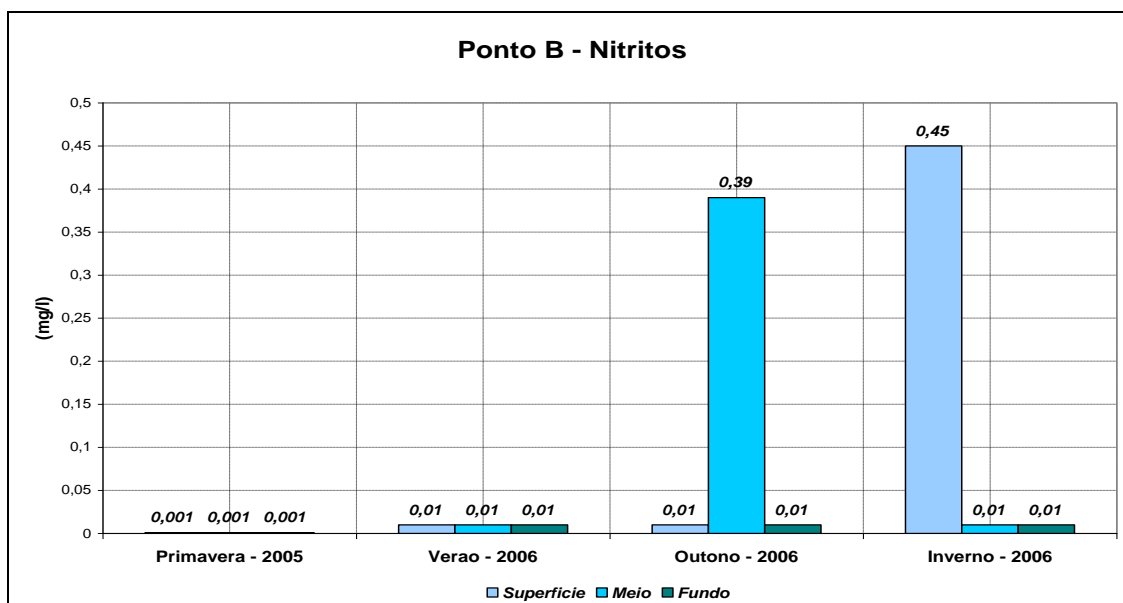


Figura 6.3-45 – Nitritos

Os valores médios de nitrogênio amoniacal para o período analisado foram de 0,13 mg/l na superfície, 0,10 mg/l no meio, e 0,06 mg/l no fundo (ver figura 6.3-46).

De maneira geral, os valores de superfície e meio são maiores que aqueles encontrados no fundo. Os valores amostrados no inverno são bastante inferiores aqueles amostrados nas demais estações do ano.

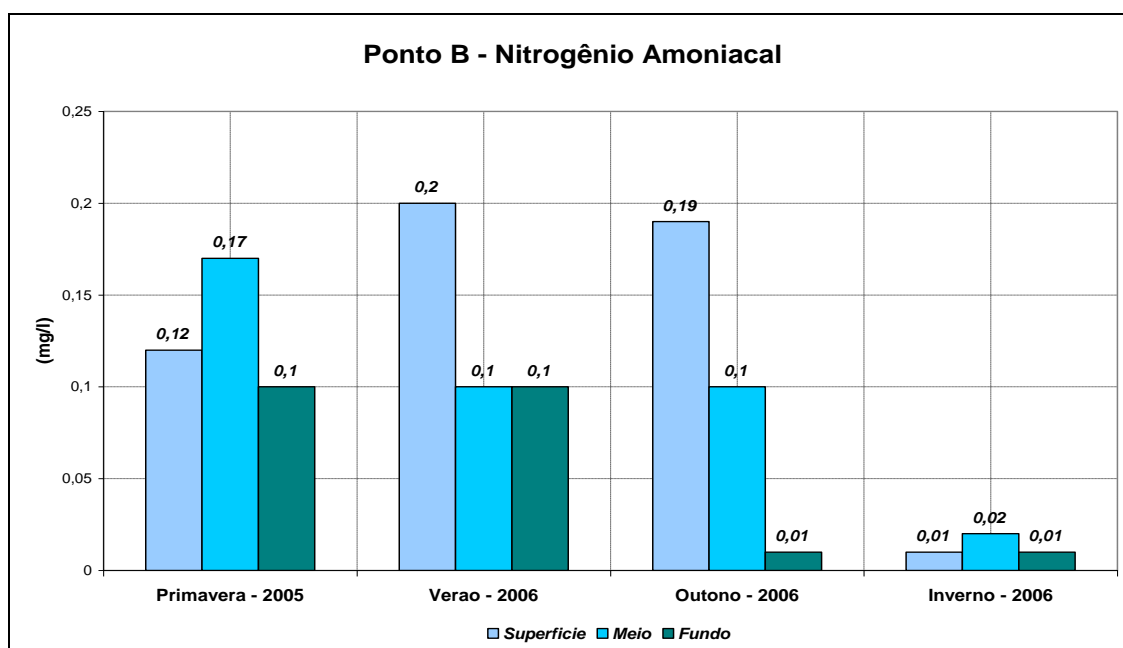


Figura 6.3-46 – Nitrogênio Amoniacal

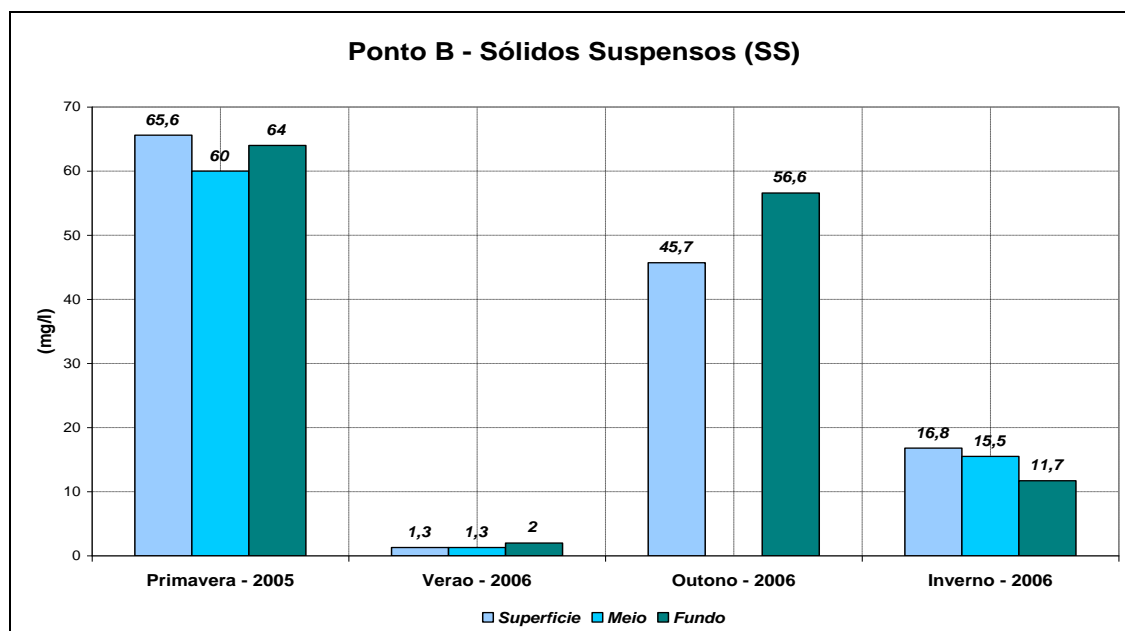
#### 6.3.3.2.2.6 Sólidos Suspensos (SS) e Turbidez

Sólidos nas águas correspondem a toda matéria que permanece como resíduo, após evaporação, secagem ou calcinação da amostra a uma temperatura pré-estabelecida durante um tempo fixado.

Os valores médios de sólidos suspensos totais (SST) para o período analisado foram de 32,35 mg/l na superfície, 25,60 mg/l no meio, e 33,58 mg/l no fundo (ver figura 6.3-47).

Os valores mais altos foram encontrados na primavera, enquanto que os mais baixos foram encontrados no inverno e verão. Apesar dos valores médios calculados, observa-

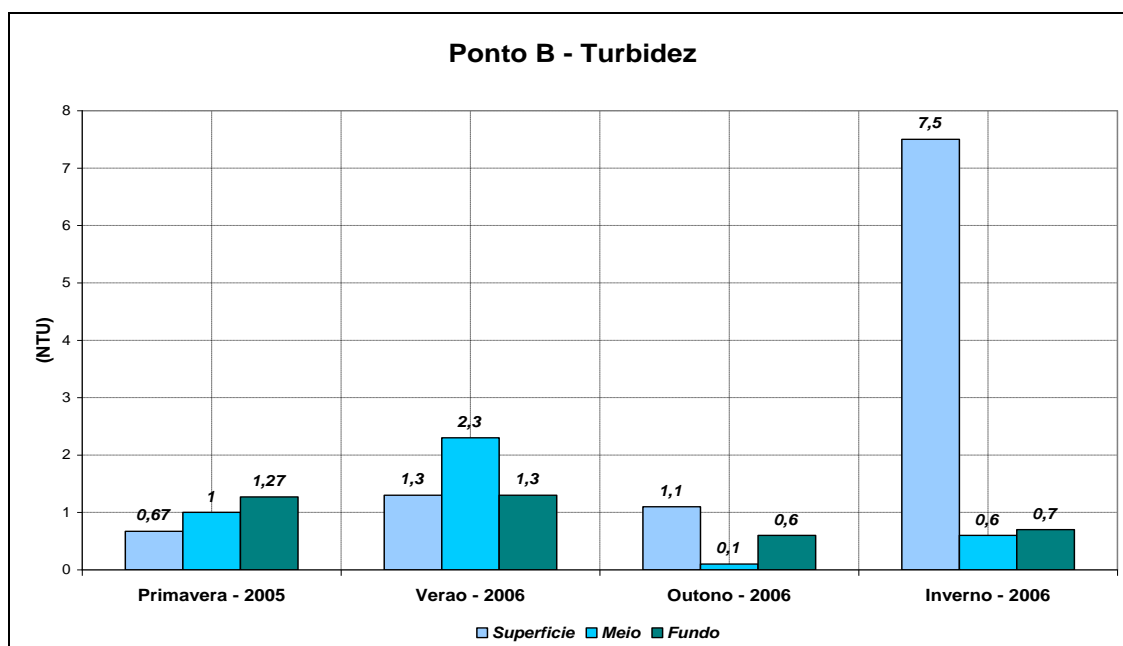
se através dos gráficos que a concentração de sólidos é maior junto à superfície. Apesar disso, considera-se uma coluna d'água bastante homogênea.



**Figura 6.3-47 – Sólidos Suspensos (SS)**

Os valores médios de turbidez foram de 2,64 mg/l na superfície, 1,0 mg/l no meio, e 0,97 mg/l no fundo (ver figura 6.3-48).

Valores bastante altos, quando comparados aos demais, foram encontrados na superfície, durante o período de inverno.



**Figura 6.3-48 – Turbidez**

#### 6.3.3.2.2.7 – Óleos & Graxos

Os óleos e graxas são substâncias orgânicas de origem mineral, vegetal ou animal. Estas substâncias geralmente são hidrocarbonetos, gorduras, ésteres, entre outros. São raramente encontrados em águas naturais, normalmente oriundos de despejos e resíduos industriais, esgotos domésticos, efluentes de oficinas mecânicas, postos de gasolina, estradas e vias públicas. Podem ainda ser oriundos de acidentes que envolvam o derramamento de óleo no mar.

A presença de material graxo nos corpos d'água, além de acarretar problemas de origem estética, diminui a área de contato entre a superfície da água e o ar atmosférico, impedindo a transferência do oxigênio da atmosfera para a água, prejudicando a produção primária.

Os óleos e graxas em seu processo de decomposição reduzem o oxigênio dissolvido (OD) elevando a demanda bioquímica de oxigênio (DBO<sub>5,20</sub>) e a demanda química de oxigênio (DQO), causando alteração no ecossistema aquático. Na legislação brasileira não existe limite estabelecido para esse parâmetro; a recomendação é de que os óleos e as graxas sejam virtualmente ausentes para as classes I, II e III.

Os valores médios de óleos e graxos para o período analisado foram de 1,19 mg/l na superfície e 4,80 mg/l no fundo (ver figura 6.3-49).

Na maioria das coletas os valores medidos encontraram-se abaixo do limite de detecção dos instrumentos.

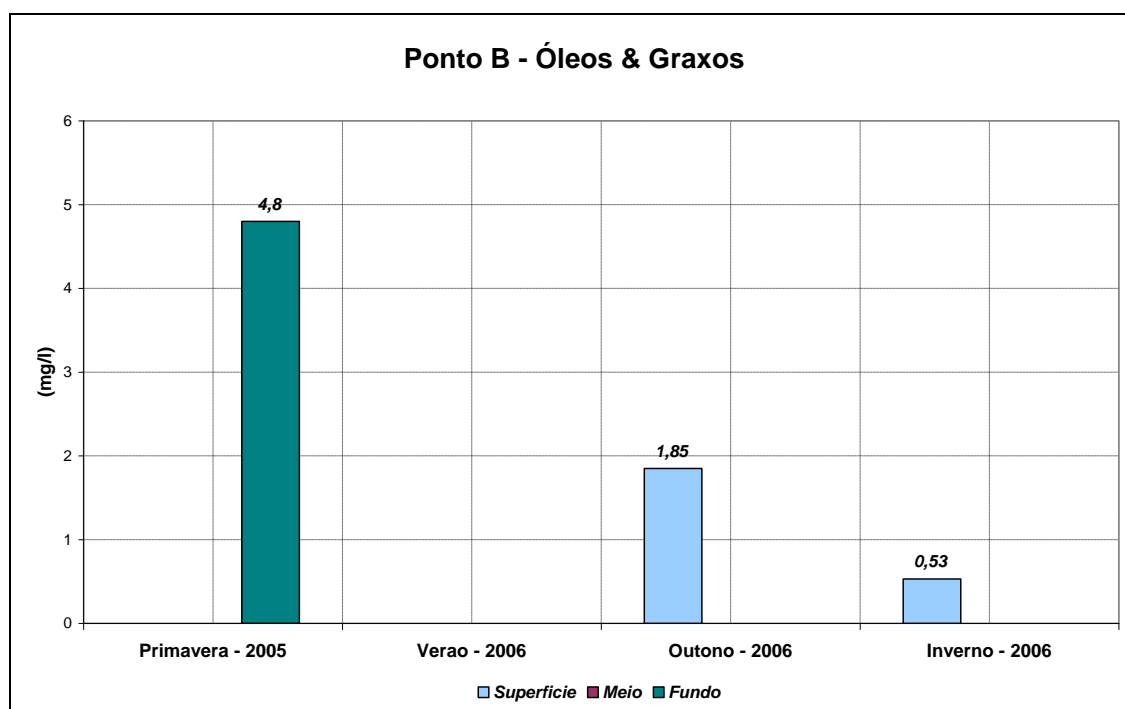


Figura 6.3-49 – Óleos & Graxos

### 6.3.3.2.3 Terceira Série de Dados – ALGADERMIS Indústria e comércio LTDA

#### 6.3.3.2.3.1 Carbono Orgânico Total (COT)

O carbono faz parte da constituição dos seres vivos e de todos os compostos orgânicos. Ao oxidar-se o carbono consome o oxigênio dissolvido na água, desta forma, a quantificação do carbono orgânico total é um bom indicador de sua qualidade, intimamente relacionado com a matéria orgânica existente nos meios hídricos.

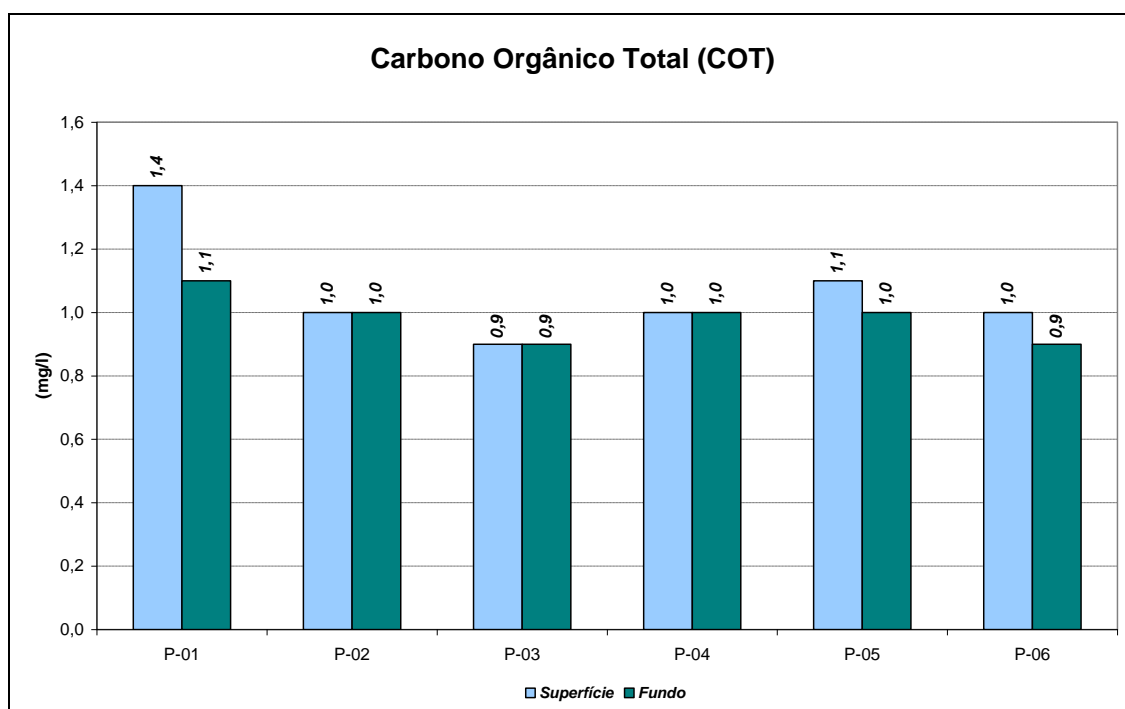
O COT é uma medida direta da matéria orgânica carbonácea existente numa amostra líquida de água ou de efluentes sanitários ou industriais, sem distinguir se é matéria biodegradável ou não.



Em termos técnicos o COT divide-se em diversas frações, sendo caracterizadas como:

- Carbono Orgânico Dissolvido (COD): Fração do COT que atravessa um filtro de diâmetro de poro de 0,45 µm;
- Carbono Orgânico Não Dissolvido (COND): Também conhecido como carbono orgânico em partículas, refere-se à fração do COT retida em um filtro de 0,45 µm;
- Carbono Orgânico Volátil (COV): Fração do COT extraído de uma solução aquosa por eliminação de gases sob condições específicas; e
- Carbono Orgânico Não Volátil (CONV): Fração do COT não extraído por eliminação de gases.

De acordo com as amostras analisadas, as concentrações médias de COT foram de 1,07 mg/l na superfície e 0,98 mg/l no fundo. Na superfície, o valor mínimo encontrado foi de 0,9 mg/l (P-03), e o máximo 1,40 mg/l (P-01). Com relação ao fundo os valores de máximo e mínimo foram de 0,9 mg/l (P-06) e 1,10 mg/l (P-01) respectivamente (ver figura 6.3-50).



**Figura 6.3-50 - Carbono Orgânico Total (COT)**

### 6.3.3.2.3.2 Nitrogênio Amoniacal, Nitrito ( $\text{NO}^{-2}$ ), Nitrato ( $\text{NO}^{-3}$ )

De acordo com as amostras analisadas, as concentrações médias de Nitrogênio Amoniacal foram de 0,03 mg/l na superfície e 0,04 mg/l no fundo. Na superfície, não foi observada grande variação entre os valores mínimos e máximos, apresentando estes valores muito próximos da média (0,03 mg/l). Com relação ao fundo os valores de máximo e mínimo foram de 0,02 mg/l (P-05) e 1,05 mg/l (P-02) respectivamente (ver figura 6.3-51).

Na maioria das estações amostradas a concentração de Nitrogênio Amoniacal ficou abaixo do limite de detecção.

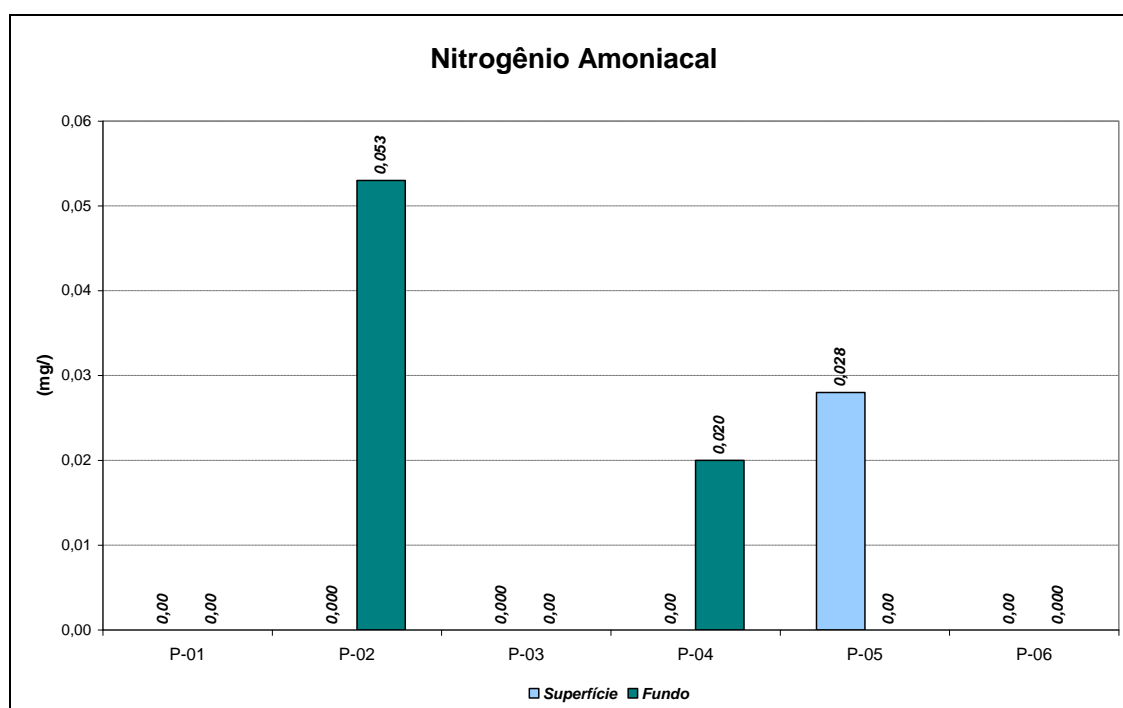


Figura 6.3-51 - Nitrogênio Amoniacal

Com relação às concentrações de Nitratos e Nitritos, suas concentrações ficaram abaixo dos limites de detecção em todas as estações amostradas.

### 6.3.3.2.3.3 Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO<sub>5,20</sub>)

As concentrações de DBO<sub>5,20</sub> se mantiveram constantes em todas as estações P-01 e P-03 para a superfície e P-04 e P-05 para o fundo (2,0 mg/l). Nas demais estações as concentrações de DBO<sub>5,20</sub> ficaram abaixo do limite de detecção (ver figura 6.3-52).

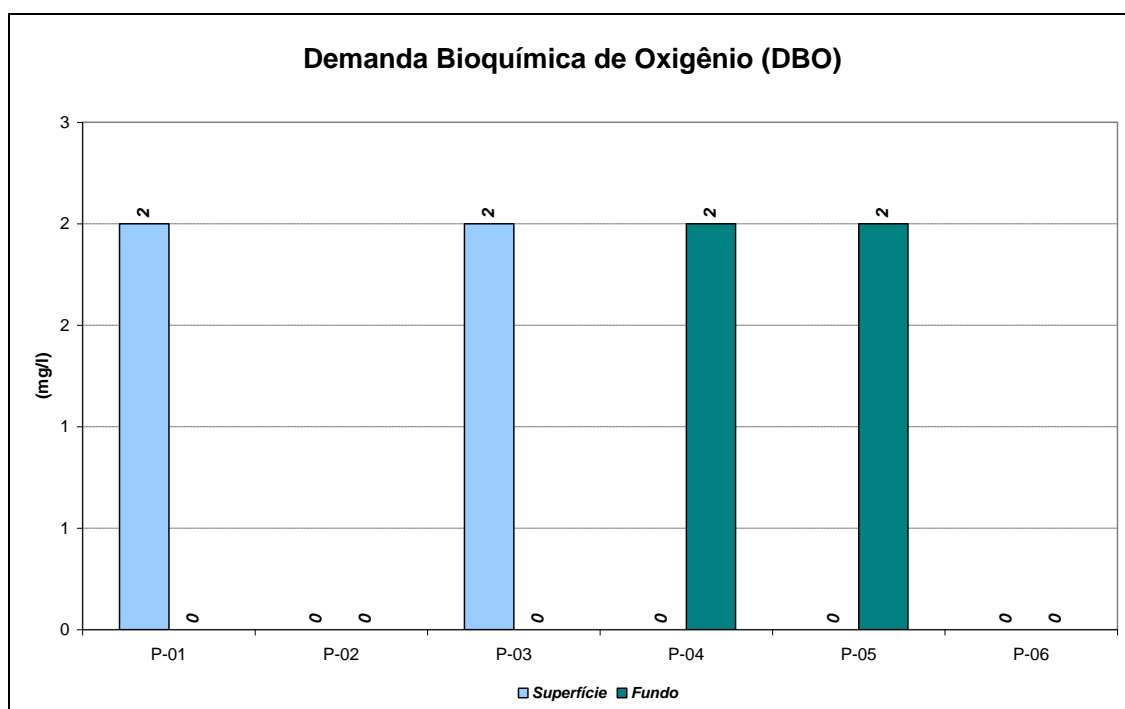


Figura 6.3-52 - Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO<sub>5,20</sub>)

### 6.3.3.2.3.4 Fósforo Total e Ortofosfato (PO<sub>4</sub><sup>-3</sup>)

O fósforo aparece em águas naturais devido principalmente às descargas de esgotos sanitários. Alguns efluentes industriais, como os de indústrias de fertilizantes, pesticidas, químicas em geral, conservas alimentícias, abatedouros, frigoríficos e laticínios, apresentam fósforo em quantidades excessivas. As águas drenadas em áreas agrícolas e urbanas também podem provocar a presença excessiva de fósforo em águas naturais.

As concentrações de Fósforo Total ficaram abaixo do limite de detecção em todas as estações amostradas.

Os ortofosfatos são biodisponíveis. Uma vez assimilados, eles são convertidos em fosfato orgânico e em fosfatos condensados. Após a morte de um organismo, os fosfatos condensados são liberados na água. Entretanto, eles não estão disponíveis para absorção biológica até que sejam hidrolizados para ortofosfatos por bactérias.

De acordo com as amostras analisadas, as concentrações médias de Ortofosfato foram de 0,004 mg/l na superfície e 0,004 mg/l no fundo. Na superfície, o valor mínimo encontrado foi de 0,002 mg/l (P-04 e P-05), e o máximo 0,008 mg/l (P-06). Com relação ao fundo os valores de máximo e mínimo foram de 0,003 mg/l (P-02) e 0,009 mg/l (P-01) respectivamente (ver figura 6.3-53).

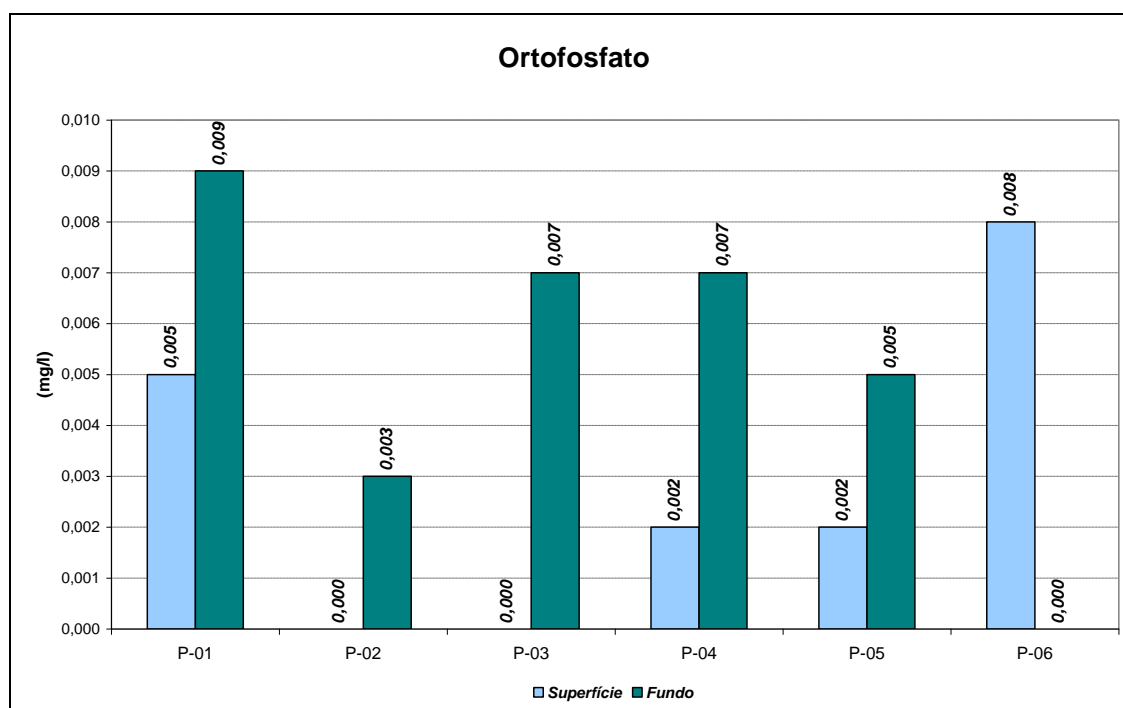


Figura 6.3-53 - Ortofosfato

Nas estações P-02 e P03 (superfície) e P-06 (fundo) as concentrações de Óleos e Graxas ficaram abaixo do limite de detecção.

#### 6.3.3.2.3.5 Óleos & Graxos

De acordo com as amostras analisadas, as concentrações médias de Óleos e Graxas foram de 5,40 mg/l na superfície e 4,67 mg/l no fundo. Na superfície, o valor mínimo

encontrado foi de 4,0 mg/l (P-06), e o máximo 6,0 mg/l (P-01, P-02 e P-03). Com relação ao fundo os valores de máximo e mínimo foram de 3,0 mg/l (P-06) e 7,0 mg/l (P-03) respectivamente (ver figura 6.3-54).

Na estação P-04 (superfície) a concentração de Óleos e Graxas ficou abaixo do limite de detecção.

e

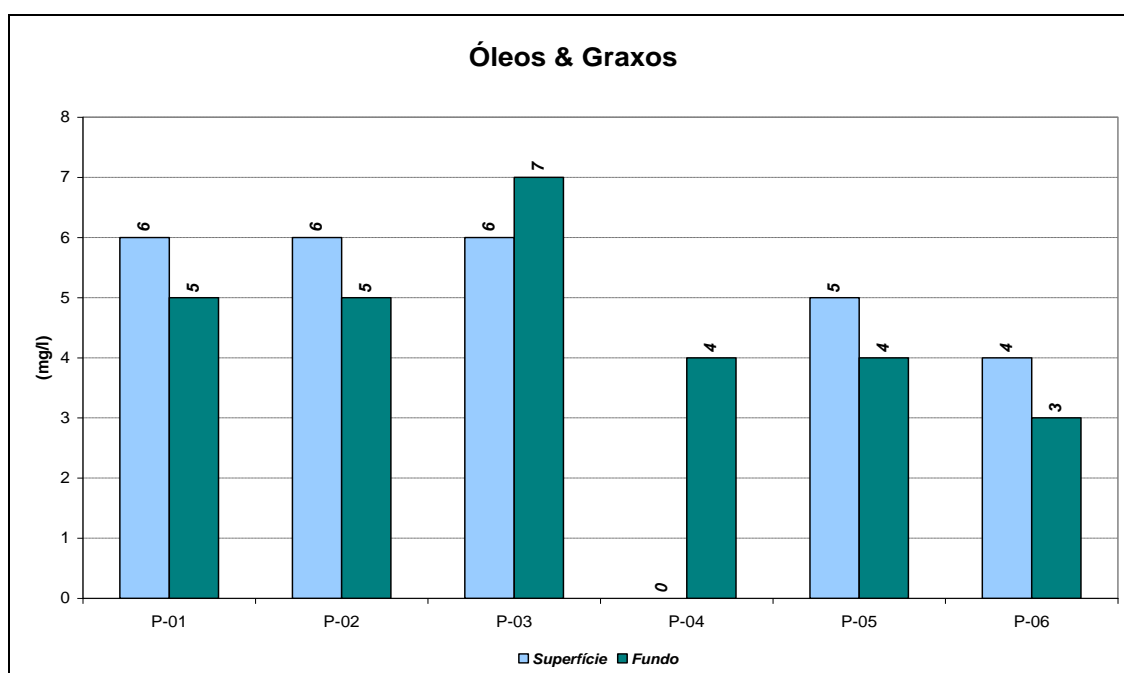


Figura 6.3-54 - Óleos e Graxas

#### 6.3.3.2.3.6 Sólidos Totais (ST) e Sólidos Suspensos (SS)

Sólidos nas águas correspondem a toda matéria que permanece como resíduo, após evaporação, secagem ou calcinação da amostra a uma temperatura pré-estabelecida durante um tempo fixado.

Neste item apresentaremos as seguintes frações: Sólidos Totais, Sólidos Suspensos (totais + voláteis + fixos).

- **Sólidos Totais (ST):** Sólidos dissolvidos totais é o conjunto de todas as substâncias orgânicas e inorgânicas contidas num líquido sob formas moleculares, ionizadas ou micro-granulares. É um parâmetro de determinação da qualidade da água, pois avalia o peso total dos constituintes minerais presentes na água, por unidade de volume.

As substâncias dissolvidas envolvem o carbonato, bicarbonato, cloreto, sulfato, fosfato, nitrato, cálcio, magnésio, sódio e íons orgânicos, entre outros íons necessários para a vida aquática. Contudo, quando presentes em elevadas concentrações, podem ser prejudiciais.

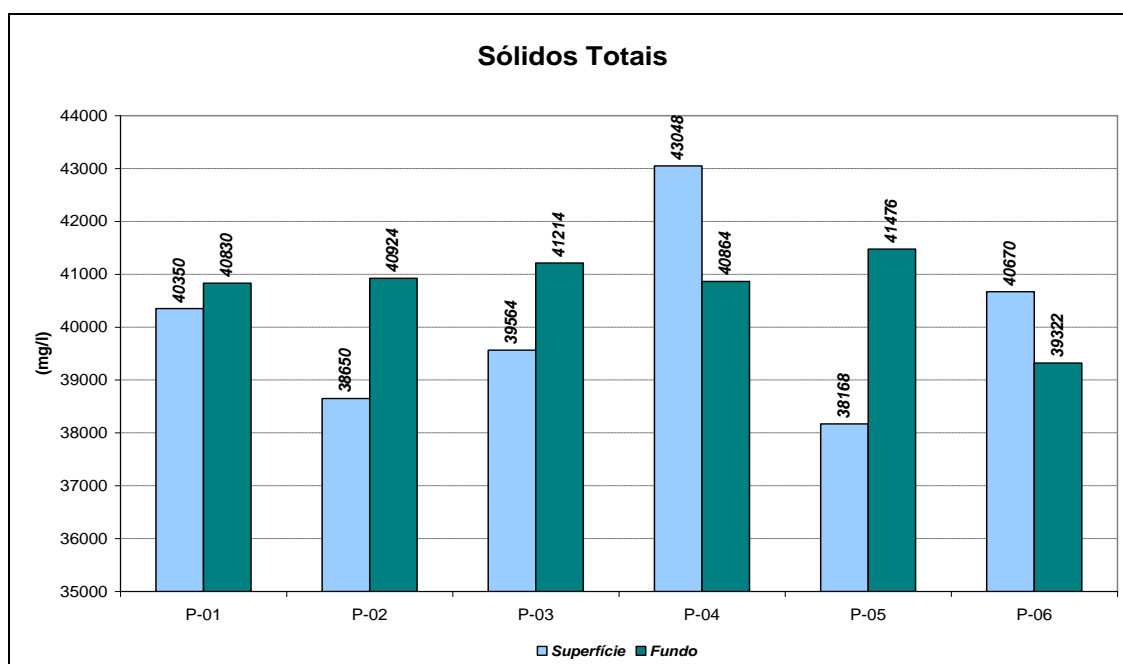
- **Sólidos Suspensos (SS):** Referem-se a pequenas partículas sólidas que se mantêm em suspensão em água, como um colóide ou devido ao movimento da água. É utilizado como um indicador da qualidade da água.

Os sólidos suspensos são importantes como poluentes e patógenos que são realizados na superfície de partículas. Quanto menor o tamanho das partículas, maior a superfície por unidade de massa de partículas e, por isso, quanto maior a carga poluente que é susceptível de ser transportada.

Os sólidos podem ser ainda voláteis ou fixos. Em termos técnicos, estes são caracterizados como:

- **Sólidos Voláteis (SV):** é a porção dos sólidos (sólidos totais, suspensos ou dissolvidos) que se perde após a ignição ou calcinação da amostra a 550-600°C, durante uma hora para sólidos totais ou dissolvidos voláteis ou 15 minutos para sólidos em suspensão voláteis, em forno mufla. Também denominado resíduo volátil; e
- **Sólidos Fixos (SF):** É a porção dos sólidos (totais, suspensos ou dissolvidos) que resta após a ignição ou calcinação a 550-600°C após uma hora (para sólidos totais ou dissolvidos fixos) ou 15 minutos (para sólidos em suspensão fixos) em forno-mufla. Também denominado resíduo fixo.

De acordo com as amostras analisadas, as concentrações médias de sólidos totais foram de 40.075 mg/l na superfície e 40.771,67 mg/l no fundo. Na superfície, o valor mínimo encontrado foi de 38.168 mg/l (P-05), e o máximo 43.048 mg/l (P-04). Com relação ao fundo os valores de máximo e mínimo foram de 39.322 mg/l (P-06) e 41.476 mg/l (P-05) respectivamente (ver figura 6.3-55).



**Figura 6.3-55 - Sólidos Totais (ST)**

De acordo com as amostras analisadas, as concentrações médias de sólidos suspensos foram de 12,40 mg/l na superfície e 15,0 mg/l no fundo. Na superfície, o valor mínimo encontrado foi de 10,0 mg/l (P-03), e o máximo 14,0 mg/l (P-01 e P-05). Com relação ao fundo os valores de máximo e mínimo foram de 10,0 mg/l (P-01) e 24,0 mg/l (P-03) respectivamente (ver figura 6.3-56).

Nas estações amostradas P-05 e P-04 (fundo) as concentrações de Sólidos Suspensos ficaram abaixo do limite de detecção.

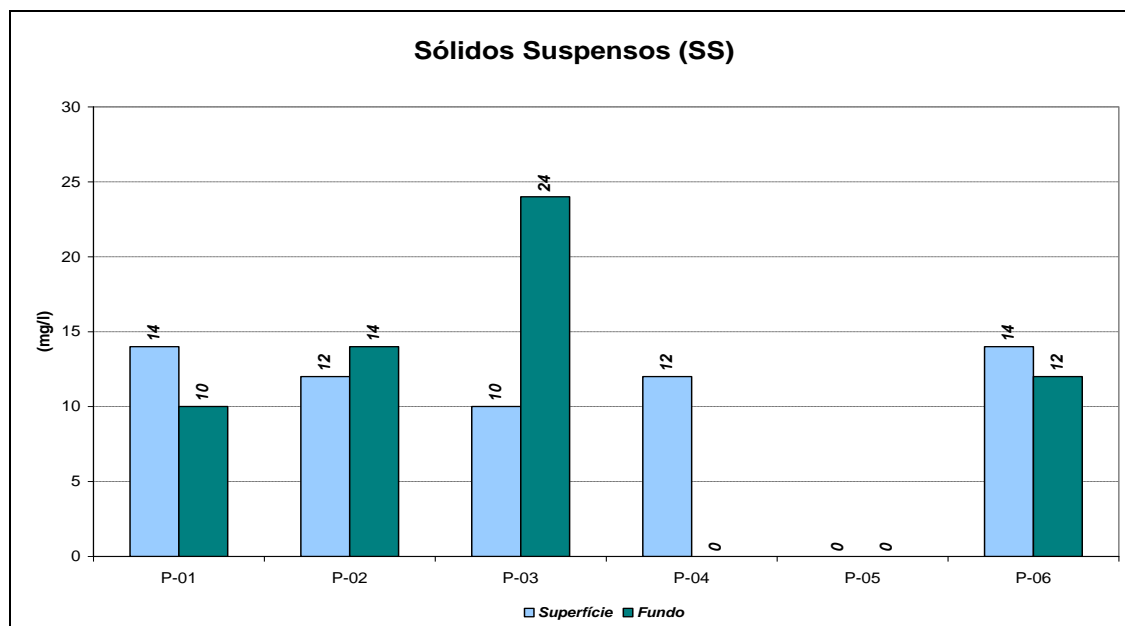


Figura 6.3-56 - Sólidos Suspensos (SS)

De acordo com as amostras analisadas, as concentrações médias de sólidos voláteis foram de 14,17 mg/l na superfície e 20,50 mg/l no fundo. Na superfície, o valor mínimo encontrado foi de 7,0 mg/l (P-06), e o máximo 15,0 mg/l (P-04). Com relação ao fundo os valores de máximo e mínimo foram de 30,0 mg/l (P-02) e 31,0 mg/l (P-04) respectivamente (ver figura 6.3-57).

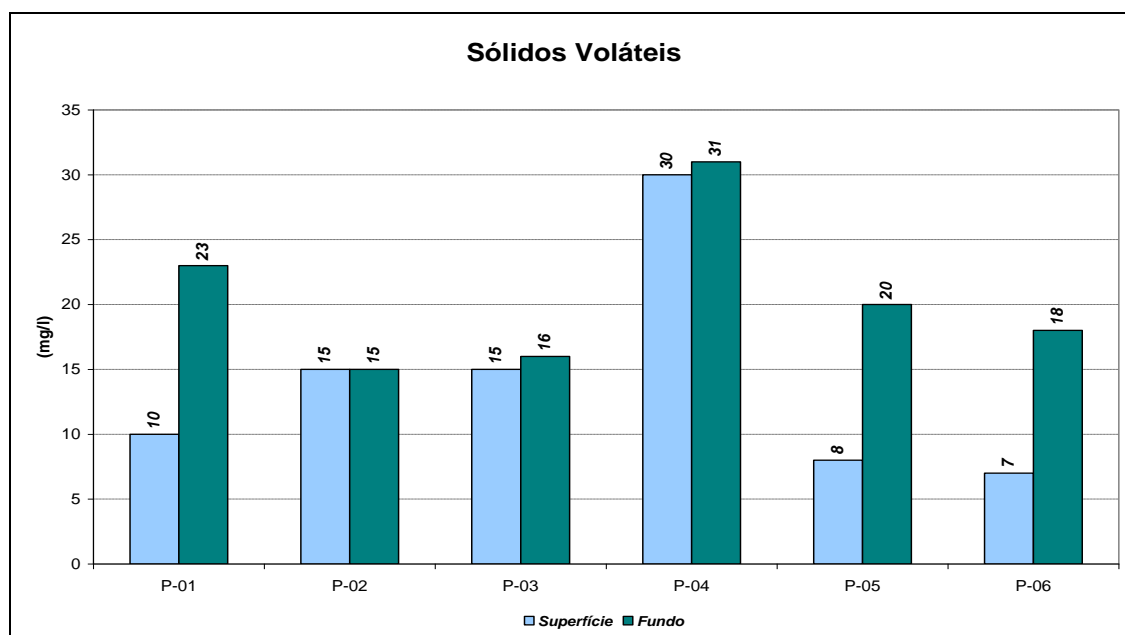
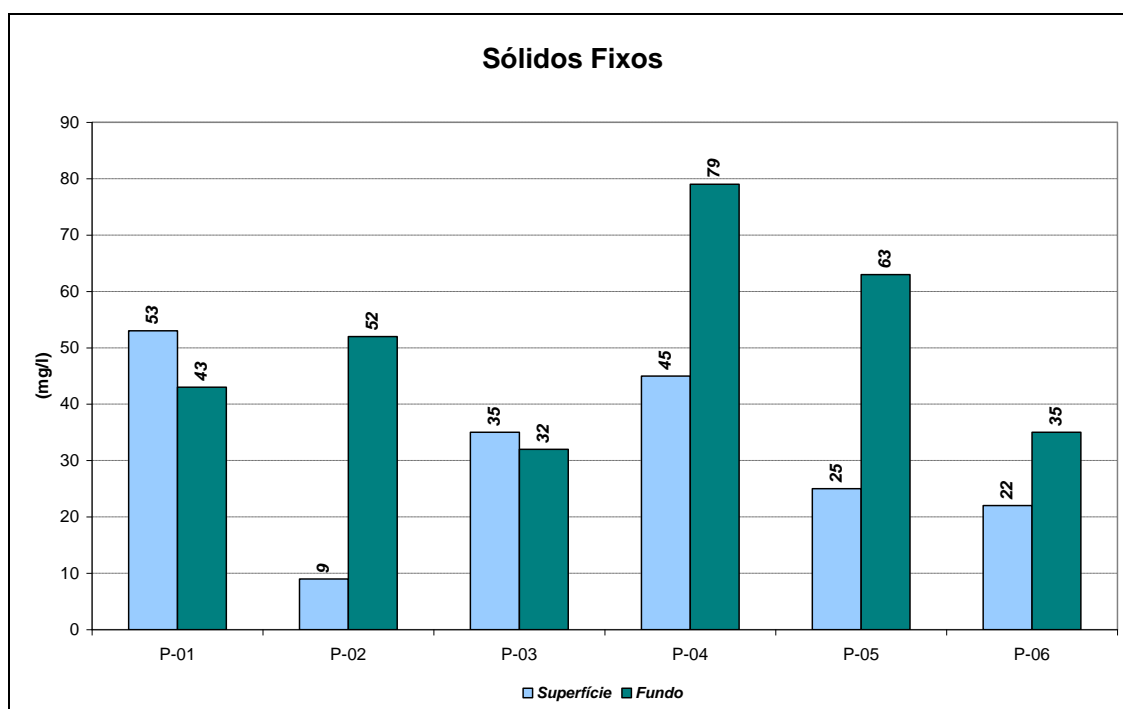


Figura 6.3-57 - Sólidos Voláteis (SV)



De acordo com as amostras analisadas, as concentrações médias de sólidos fixos foram de 31,50 mg/l na superfície e 50,67 mg/l no fundo. Na superfície, o valor mínimo encontrado foi de 9,0 mg/l (P-02), e o máximo 53,0 mg/l (P-01). Com relação ao fundo os valores de máximo e mínimo foram de 32,0 mg/l (P-03) e 79,0 mg/l (P-04) respectivamente (ver figura 6.3-58).



**Figura 6.3-58 - Sólidos Fixos**

### 6.3.3.2.3.7 pH

Os médios de pH encontrados foram de 8,0 na superfície e 8,06 no fundo. Na superfície, o valor mínimo encontrado foi de 7,23 (P-02), e o máximo 8,22 mg/l (P-01, P-03 e P-04). Com relação ao fundo os valores de máximo e mínimo foram de 7,81 (P-06) e 8,14 mg/l (P-02, P-03 e P-04) respectivamente (ver figura 6.3-59).

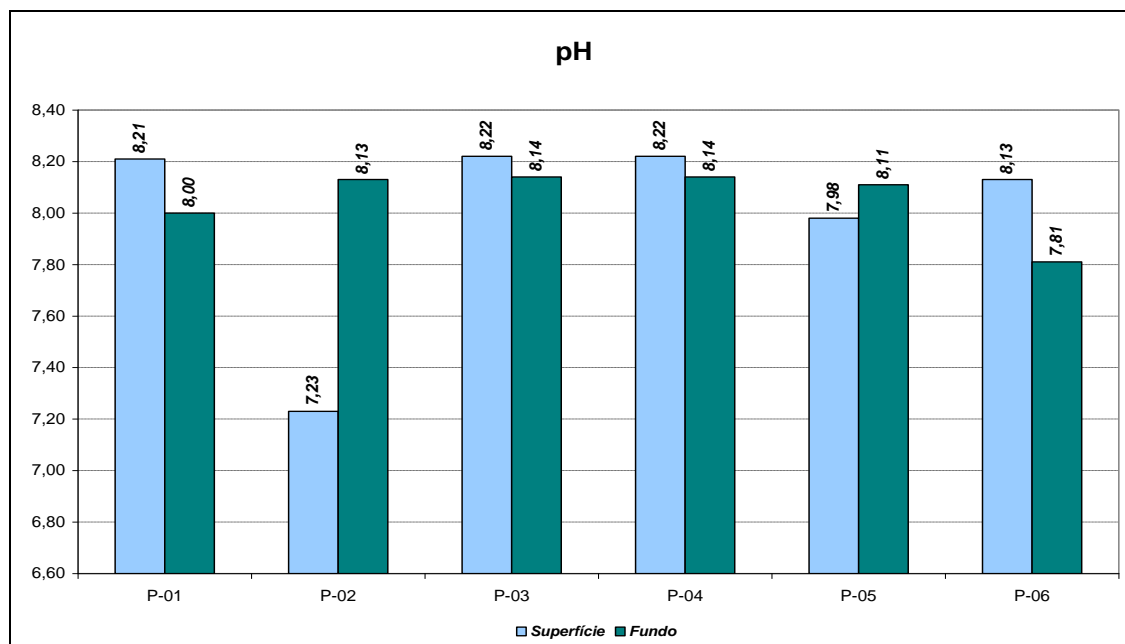


Figura 6.3-59 – pH

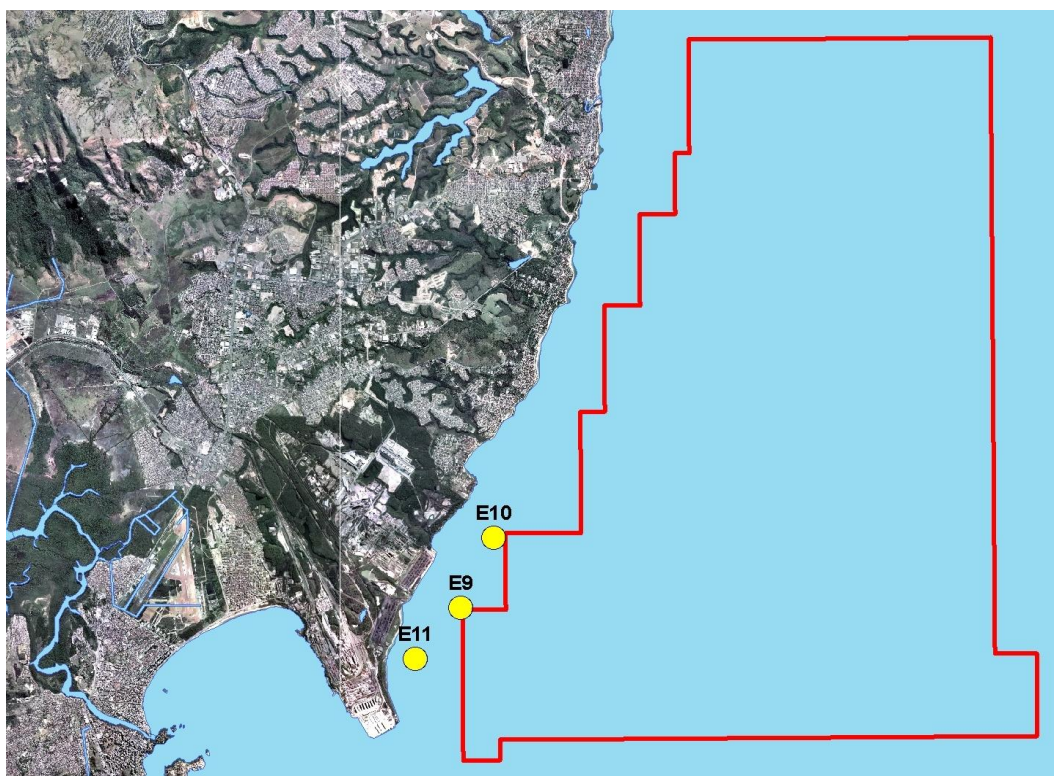
### 6.3.3.3 Dados Referentes à Quarta e Quinta Série de Dados (CTA e CEPEMAR respectivamente)

#### 6.3.3.3.1 Transparência das águas

De modo a ilustrar o comportamento deste parâmetro na Área de Influência, apresenta-se a seguir alguns dados disponíveis (CTA, 2010). Entretanto, estes não constituem uma série temporal (somente campanha de 2009). Ver Tabela 6.3-27 e Figura 6.3-60.

Tabela 6.3-27 - Localização das estações amostrais (WGS84) – CTA (2010)

Estação Amostral	Coordenada (N)	Coordenada (E)
E9	372.921	7.758.603
E10	373.709	7.760.291
E11	371.821	7.757.344



**Figura 6.3-60 - Localização das estações amostrais – CTA (2010)**

Resultados:

**Tabela 6.3-28- Transparência - Dados referentes ao ano de 2009 – CTA (2010)**

Estação Amostral	Verão	Inverno
<b>E9</b>	1,1	1,4
<b>E10</b>	2,1	1,2
<b>E11</b>	3,2	1

As estações amostradas encontram-se em profundidades que variam entre 5 e 10 metros. O comportamento do parâmetro Transparência da Água pode ser considerado homogêneo nestas estações, sendo que os valores obtidos são muito baixos, provavelmente devido à forte influência dos ventos e ondas que remobilizam o fundo marinho e a baixa profundidade encontrada.

#### **6.3.3.3.2 Clorofila “a” e Feofitina**

De modo a ilustrar o comportamento dos parâmetros Clorofila “a” e Feofitina na Área de Influência, apresenta-se a seguir alguns dados disponíveis (CTA, 2010 e CEPEMAR, 2006). Entretanto, estes não constituem uma série temporal considerável, sendo ainda

referentes a uma pequena extensão. Ver Tabelas 6.3-29 e 6.3.30, e Figuras 6.3-61 e 6.3-62.

A clorofila “a” é o tipo de pigmento fisiologicamente mais importante, estando presente em todos os grupos vegetais (VARELA & MASSA, 1981). Estudos sobre a variação espaço-temporal da clorofila “a” permitem avaliar o potencial de produção orgânica dos ecossistemas aquáticos, podendo fornecer indicações sobre a quantidade de matéria orgânica disponível aos demais níveis tróficos.

#### Resultados:

Em CTA (2010), a determinação da concentração de Clorofila “a” foi obtida através do método descrito por TALLING & DRIVER (1963). As estações amostradas e o período são os mesmos descritos na Tabela 6.3-29 e Figura 6.3-61.

Segundo CTA (2010), a concentração total de clorofila de superfície no verão não diferiu significativamente da concentração do inverno (Tabela 6.3-29). Este mesmo padrão foi verificado para a concentração de clorofila junto ao fundo da coluna d’água.

Mesmo quando comparadas as concentrações totais de clorofila (fundo + superfície) nas estações avaliadas, não foram constatadas diferenças significativas.

**Tabela 6.3-29- Concentração de Clorofila “a” (µg/ml) – CTA (2010) – Campanha de 2009**

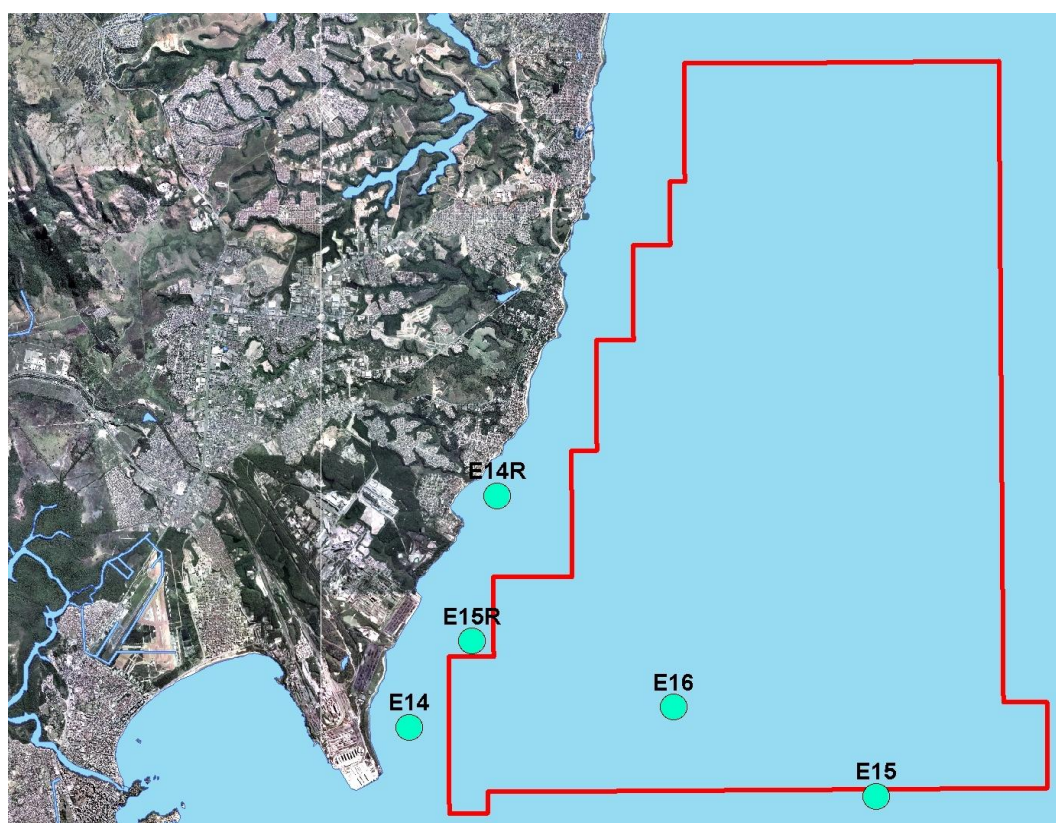
Período	Amostragem	Média	Desvio Padrão
Verão	Superfície	0,34	0,46
	Fundo	0,73	0,40
	Total	0,53	0,46
Inverno	Superfície	0,69	0,24
	Fundo	0,43	0,36
	Total	0,56	0,32

Os resultados obtidos mostram que não há diferença significativa na concentração de clorofila entre as estações analisadas. Os altos valores de turbidez e baixa transparência da água (uma vez que as profundidades das estações variam entre 5 e 10 metros) são fatores que certamente influenciaram a distribuição da clorofila na coluna d’água da área em estudo.

Em CEPEMAR (2010), temos dados referentes a concentrações de Clorofila “a” e Feofitina para o ano de 2006. Os pontos amostrais coincidem com algumas das estações apresentadas no EIA (Ver EIA Talento, item referente a Primeira Série de Dados). Ver ainda Tabela 6.3-30.

**Tabela 6.3-30- Localização das estações amostrais (WGS84) – CEPEMAR (2006)**

Estação Amostral	Latitude	Longitude
E14	-20,281437°	-40,225335°
E14R	-20,232686°	-40,205398°
E15	-20,296732°	-40,121657°
E15R	-20,263391°	-40,211333°
E16	-20,277617°	-40,166482°



**Figura 6.3-61 - Localização das estações amostrais – CEPEMAR (2006)**

As análises de Clorofila “a” e Feofitina foram feitas seguindo-se os métodos descritos no *Standard Methods* da APHA (1995).

Os resultados da distribuição de Clorofila “a” são apresentados na Tabela 6.2-31 e Figuras 6.3-62 e 6.3-63.

**Tabela 6.3-31 - Concentração de Clorofila “a” (µg/ml) – CEPEMAR (2006) – Campanhas 2006**

<b>Estação Amostral</b>	<b>Local</b>	<b>Verão</b>	<b>Outono</b>	<b>Inverno</b>	<b>Primavera</b>
<b>E14</b>	Superfície	4,0	9,0	3,8	6,0
	Fundo	3,8	5,0	4,8	4,7
<b>E14R</b>	Superfície	1,1	3,0	2,2	-
	Fundo	2,7	4,0	3,8	-
<b>E15</b>	Superfície	3,0	2,8	3	-
	Fundo	5,0	4,8	4,0	-
<b>E15R</b>	Superfície	4,5	4,8	3,9	2,5
	Fundo	3,1	3,6	2,8	4,0
<b>E16</b>	Superfície	5,0	5,2	5,3	0,8
	Fundo	1,8	1,8	2,2	1,8

Os valores obtidos por CEPEMAR (2006) são bem maiores que os obtidos por CTA (2010), um dos fatores para o fato observado diz respeito a profundidade em que se encontram as estações amostrais de CEPEMAR (2006), muito maiores, sofrendo menos influência das ondas e ventos (remobilização do fundo), apresentando, provavelmente valores de turbidez muito menores.

As concentrações de clorofila apresentam valores maiores na superfície do que no fundo, como era de se esperar, devido a maior disponibilidade de luz solar.

Para a superfície, os maiores valores são encontrados nas estações E-14, E-15R e E-16. Para o fundo, E-14, E-15 e E-15R são as que apresentam os maiores valores.

Com relação aos valores de Feofitina, estes apresentaram valores próximos a zero (0) para todas as estações amostrais para os períodos de verão, outono e primavera. Com relação ao período de inverno, a estação E15 foi a única que apresentou valores significativos (diferentes de zero), 5,2 µg/ml na superfície e 3,1 µg/ml junto ao fundo.

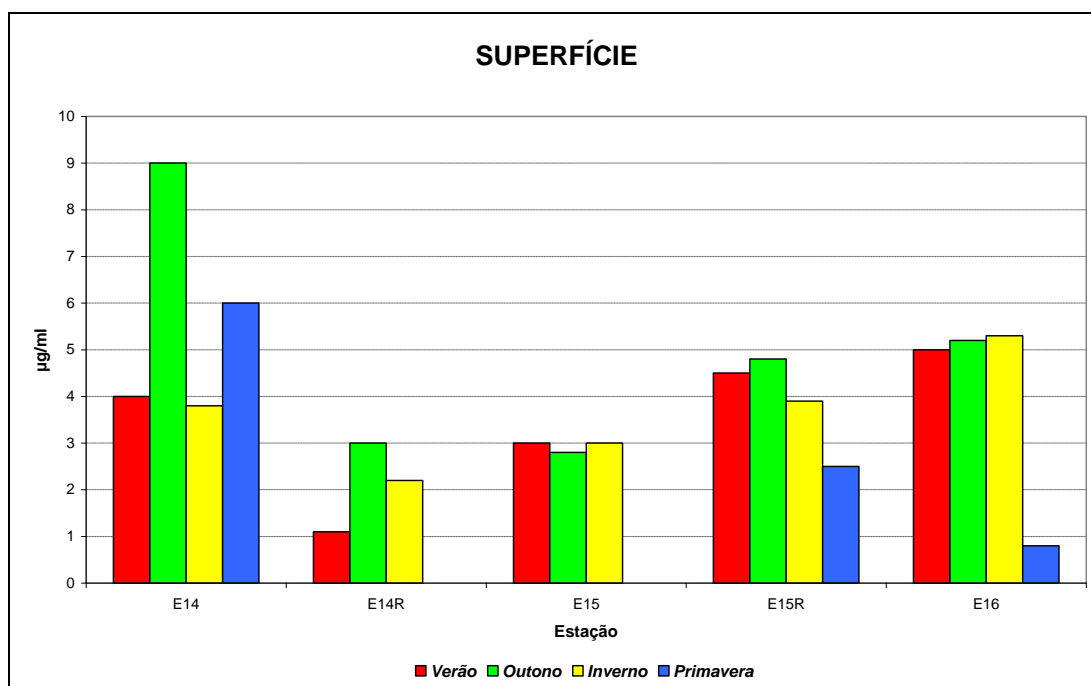


Figura 6.3-62- Concentração de Clorofila “a” (µg/ml) – CEPEMAR (2006) – Campanha de 2006

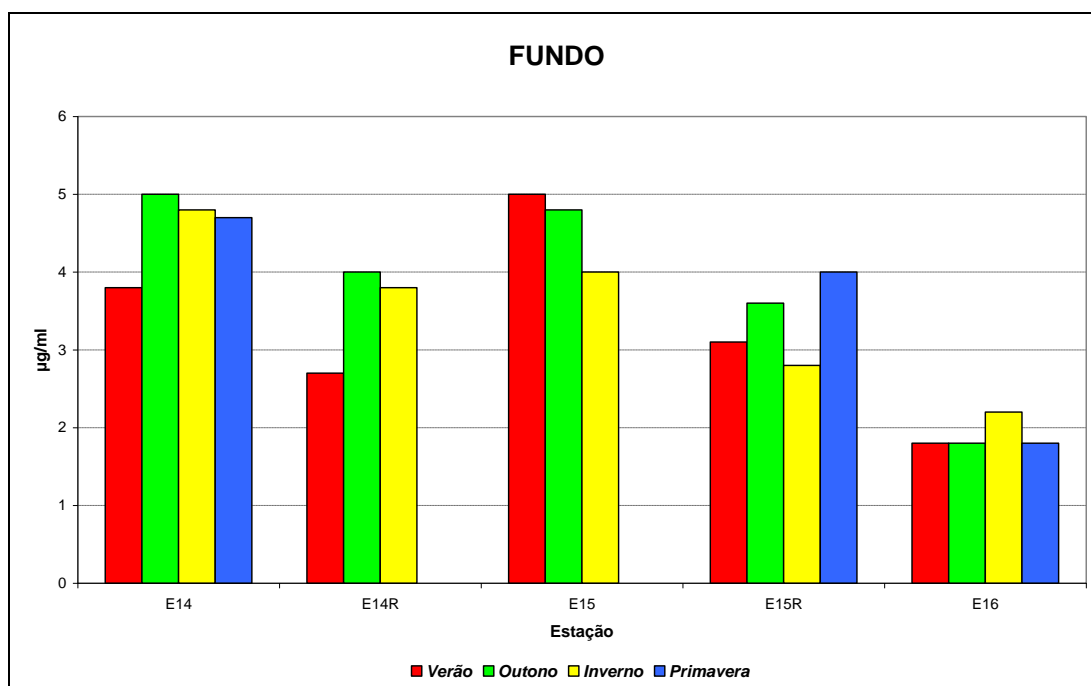


Figura 6.3-63 - Concentração de Clorofila “a” (µg/ml) – CEPEMAR (2006) – Campanha de 2006

### 6.3.3.3 Razão N:P (Nitrogênio:Fósforo)

O azoto (N) é essencial à vida, principalmente na formação de aminoácidos e proteínas. A absorção de N depende da razão N:P. O valor da razão de Redfield (N:P=16) é ,

frequentemente, assumido como o valor “ótimo” para que não ocorra limitação por Nitrogênio ou Fósforo (P).

O maior “depósito” de N é a atmosfera, enquanto o P deriva primariamente da litosfera. Em sistemas aquáticos, o N é encontrado em diversas formas: N<sub>2</sub>, amônia, nitrito, nitrato, orgânica dissolvida (DON) e particulada (PON).

As bactérias e algas podem usar N<sub>2</sub>, NH<sub>4</sub><sup>+</sup>, NO<sub>2</sub><sup>-</sup> e NO<sub>3</sub><sup>-</sup>.

Embora o azoto molecular (N<sub>2</sub>) seja o gás mais abundante na atmosfera (78%), não consegue ser biologicamente utilizado pela grande maioria dos produtores primários. Só alguns Procariotas conseguem utilizar o N<sub>2</sub> e torná-lo disponível para o restante dos organismos.

O nitrogênio e o fósforo aparecem em águas naturais devido principalmente às descargas de esgotos sanitários. Alguns efluentes industriais, como os de indústrias de fertilizantes, pesticidas, químicas em geral, conservas alimentícias, abatedouros, frigoríficos e laticínios, apresentam nitrogênio e fósforo em quantidades altas. As águas drenadas em áreas agrícolas e urbanas também podem provocar a presença excessiva de nitrogênio e fósforo em águas naturais.

A fixação de Nitrogênio é um processo altamente endoenergético, levado a cabo por bactérias e cianobactérias, que possuem a enzima nitrogenase. As cianobactérias são microorganismos procarióticos autotróficos, também denominados como cianofíceas (algas azuis) capazes de ocorrer em qualquer corpo hídrico superficial, especialmente naqueles com elevados níveis de nutrientes (nitrogênio e fósforo), podendo produzir toxinas com efeitos adversos a saúde humana e aos organismos que compõem a comunidade aquática.

No contexto do empreendimento em pauta, a resuspensão de sedimentos decorrente de dragagens tende a liberar na coluna d’água Nitrogênio e Fósforo que estiverem retidos nos sedimentos, podendo alterar a produção primária e causar eutrofização do ambiente



aquático, o que não vem ao caso do empreendimento da TALENTO devido as características da área, que apresenta-se como um ambiente lótico e de baixa fertilidade (disponibilidade de nutrientes), conforme pode ser observado nos dados de qualidade de água apresentados anteriormente. O processo de eutrofização ocorre mais comumente em ambientes lênticos, como lagoas, rios, baías e canais, onde a circulação de água é reduzida e onde também incidem fatores como: alta disponibilidade de matéria orgânica e nutrientes, em especial nitrogênio e fósforo. Estes fatores em conjunto propiciam condições otimizadas para a alimentação e reprodução de algas, podendo ocasionar o fenômeno denominado floração de algas.

Nitrogênio e fósforo são os nutrientes mais limitantes à produtividade primária (produção de fitoplâncton e plantas aquáticas) em ambientes aquáticos naturais. O aumento na incorporação de P, N e C (carbono), oriundos da degradação dos resíduos fecais e da excreção dos peixes, pode causar eutrofização (enriquecimento em nutrientes e excessivo aumento da produção primária). A eutrofização favorece alguns tipos de organismos em detrimento de outros, alterando o equilíbrio da biocenose (conjunto de comunidades) aquática.

É importante ressaltar que na área do empreendimento não existe histórico de lançamento de efluentes urbanos ou industriais, pois tratasse de mar aberto, cuja direção predominante das correntes é no sentido sudoeste, ou seja, do mar para o continente, não havendo influência antrópica significativa no que tange a disponibilização de nutrientes. Neste caso, torna-se pouco expressiva a possibilidade de alteração da qualidade da água ao ponto de causar consequências adversas ao ambiente.

Informa-se ainda que os parâmetros Nitrato, Nitrito e Fósforo Total, referentes à Terceira Série de Dados (ALGADERMIS), foram amostrados e apresentaram concentrações abaixo dos respectivos limites de detecção, o que evidencia a baixa disponibilidade destes nutrientes no ambiente estudado.

## **Considerações finais**

A atividade de dragagem em rios, baías e canais é muito conhecida no Brasil e no mundo, assim como seus efeitos na alteração da qualidade da água, que normal deixa de se manifestar rapidamente, principalmente quando o descarte do material dragado é feito em regiões de mar aberto com grande circulação de água.

Tamanho é a capacidade de depuração do ecossistema marinho que uma das alternativas adotadas em vários países para a destinação final de efluentes sanitários tem sido o lançamento no mar, através de emissários submarinos.

No estado de São Paulo atualmente existem 10 emissários submarinos de esgoto sanitário. Antes de ser lançado no mar, o esgoto passa por uma Estação de Pré-Condicionamento – EPC que retira parte dos sólidos (os de maior granulometria) e em seguida o mesmo é lançado no mar para o tratamento natural (CETESB, 2010).

Segundo a CETESB, o emissário de Santos, por exemplo, possui uma vazão de  $6\text{m}^3/\text{s}$  de esgoto pré-condicionado. Se for comparada a quantidade de nutrientes que é lançada pelo emissário, com a quantidade de nutrientes que poderá ser resuspendida na dragagem de sedimentos biodetríticos, pressupõem-se, com base na avaliação da composição predominante do sedimento (Carbonato de Cálcio) que esta última será inexpressiva no que tange a alteração na qualidade da água e aumento da produção primária do ecossistema sob influência do empreendimento.

### **6.3.3.4 Conclusões**

#### **Temperatura, Salinidade e pH**

Os valores de temperatura da água do mar estiveram dentro do que se espera para águas costeiras, não demonstrando nenhuma anomalia.

Com relação aos dados de salinidade, verificou-se que em alguns pontos, estes sofreram uma variação bem acima do que espera para águas costeiras. Acredita-se que estas variações estão associadas a problemas na metodologia de coleta e ou análise laboratorial. Aconselha-se que seja elaborado um programa de monitoramento ambiental da qualidade da água que considere este parâmetro, entre outros, devendo observar seu comportamento por pelo menos um ano. Parâmetro, entre outros, devendo observar seu comportamento por pelo menos um ano. É importante que as coletas e análises respeitem ao máximo a metodologia existente.

Para os valores de pH, observou-se na Primeira Série de Dados (VALE) as seguintes estações apresentaram valores acima de 8,0, sendo que segunda a legislação vigente (RESOLUÇÃO CONAMA n° 357/05), o limite máximo é de 8,5:

- E-13, E-14, P1A e P2A – Outono;
- P1A e P2A Inverno;
- E-15, P1A e P2A – Primavera; e
- P2A – Verão.

### **Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO) e Oxigênio Dissolvido (OD)**

A Resolução CONAMA n° 357/05 não orienta quanto aos valores toleráveis de DBO. Com relação às concentrações de OD, estas devem estar acima de 5,0 mg/l

Não foi observado valores abaixo de 5,0 mg/l em nenhuma das estações (Segunda Série de Dados - CODESA).

### **Fósforo Total e Ortofosfato**

Segundo a CONAMA n° 357/05 os valores de fósforo total devem ser inferiores a 0,093 mg/l. Os dados referentes a Segunda Série de Dados (CODESA), mostram que na primavera (2005) e no outono (2006) no Ponto B, os valores de Fósforo excederam em muito este limite. Acredita-se que as altas concentrações estão relacionadas ao

disposição/remobilização do sedimento do Canal de Vitória. Deve-se ressaltar que este ponto foi autorizado pelo órgão ambiental estadual para receber os dragados da região.

A Resolução CONAMA n° 357/05 não orienta quanto às concentrações toleráveis de ortofostatos na água do mar (águas salinas).

### **Nitrito, Nitrato e Nitrogênio Amoniacal**

Segundo a CONAMA n° 357/05 as concentrações de nitrogênio amoniacal, nitrito, nitrato devem ser inferiores a 0,7 mg/l, 0,2 mg/l e 0,7 mg/l, respectivamente.

Com relação ao nitrogênio, todas as estações amostradas apresentaram valores inferiores aos sugeridos pela legislação.

No caso do nitrito e nitrato, observou-se que na Segunda Série de Dados (CODESA), suas concentrações apresentaram-se bastante altas no Ponto B durante o inverno (2006) e outono (2006). Acredita-se que as altas concentrações estão relacionadas ao disposição/remobilização do sedimento do Canal de Vitória.

### **Carbono Orgânico Total (COT)**

Segundo a CONAMA n° 357/05 as concentrações de COT devem ser inferiores a 5,0 mg/l. Não foi observado valores acima deste valor em nenhuma das estações (Segunda Série de Dados - VALE).

### **Óleos & Graxos**

A Resolução CONAMA n° 357/05 não orienta quanto às concentrações toleráveis de óleos & graxos na água do mar (águas salinas), informando apenas que estas devem ser virtualmente ausentes.

## **Sólidos e Turbidez**

A Resolução CONAMA n° 357/05 não orienta quanto às concentrações de sólidos na água do mar (águas salinas). Informa-se que os dados analisados não permitem a determinação de um *background* para a Área de Influência.

### **6.3.4 Identificação e Avaliação de Potenciais alterações no meio físico decorrentes do empreendimento**

Nesta sessão serão apresentados os resultados de ensaios de modelagem matemática para identificação de potenciais alterações nos padrões de refração de ondas em decorrência de possível alteração na batimetria; avaliação de cenários críticos de deposição de sedimentos e dispersão da pluma de turbidez, a saber.

#### **6.3.4.1 Avaliação da Refração de Onda**

Neste item é apresentado o estudo de refração de ondas para a exploração de sedimentos biodetríticos marinhos.

Especificamente, é analisado o efeito da jazida de sedimentos biodetríticos após a sua exploração no padrão de refração de ondas da área de interesse. Para tanto, foi utilizada a modelagem matemática com modelo reconhecido e utilizado internacionalmente. Os dados empregados foram gerados pela própria PSG do Brasil tais como: batimetria e ondas, tendo sido parte deles desenvolvidos para outros estudos e outra parte especificamente para este EIA.

##### **6.3.4.1.1 Metodologia**

###### **6.3.4.1.1.1 Caracterização da onda de estudo.**

Os dados de ondas utilizados para a realização da modelagem foi extraídas do “Estudos Meteo-Oceanográficos-Área para Descarte de Material Dragado, TR-IEMA/GCA/SAIA

de Junho de 2005, Equilibrium EA-03-05-1-0”, que apresenta os resultados obtidos do Relatório INPH n. 211/80 para o regime de ondas na área próxima ao Porto Tubarão entre 22/03/79 a 30/09/80, ou seja: os maiores valores de altura máxima significativa ocorreram em 27/03/79, às 20:00 h, respectivamente: 4,8 m e 2,65 m; o período médio registrado foi de cerca de 7,0 s; a direção da onda observada 12 horas antes foi de 154<sup>0</sup>N e 12 horas depois foi 143<sup>0</sup> N.

Em função disso, a onda crítica adotada para o estudo de refração de ondas foi H = 4,8 m de amplitude, direção 148,5<sup>0</sup> e período de 7,0 s (valor médio das direções citadas acima).

#### 6.3.4.1.1.2 Refração das Ondas

A refração das ondas foi feita através de modelagem com o “Sistema de Análise – Projeto de Engenharia Costeira” do Exército Americano, que é fundamentado num modelo de diferenças finitas para a propagação, crescimento e dissipação do spectrum de energia de onda numa malha bi-dimensional retilínea uniforme.

As equações básicas do modelo são:

-direção do caminho da onda:

$$\mu = \tan^{-1} \left( \frac{C_{gr} \sin \alpha}{C_{gr} \cos \alpha} \right)$$

- direção da onda para condição permanente é:

$$C_{ga} \frac{D\alpha}{DR} = \frac{C_r k}{\sinh 2kd} \frac{Dd}{Dn}$$

- conservação do spectrum da onda:

$$(C_{ga})_i \frac{\partial}{\partial x_i} \frac{C_a C_{ga} \cos(\alpha) E}{w_r} = \sum_j \frac{S}{w_r}$$

- arrebentação da onda:

$$H_{mo_{max}} = 0.1L \tanh kd$$

Onde:

$\alpha$  = direção ortogonal da onda;

$\omega$  = frequência angular;

$g$  = aceleração da gravidade;

$k$  = número de onda;

$d$  = profundidade;

$C$  = celeridade da onda;

$C_g$  = Celeridade de grupo de ondas;

$D$  = Derivada;

$R$  = Coordenada na direção do caminho da onda;

$n$  = coordenada normal à ortogonal da onda;

$i$  = notação tensorial para  $x$  e  $y$  ;

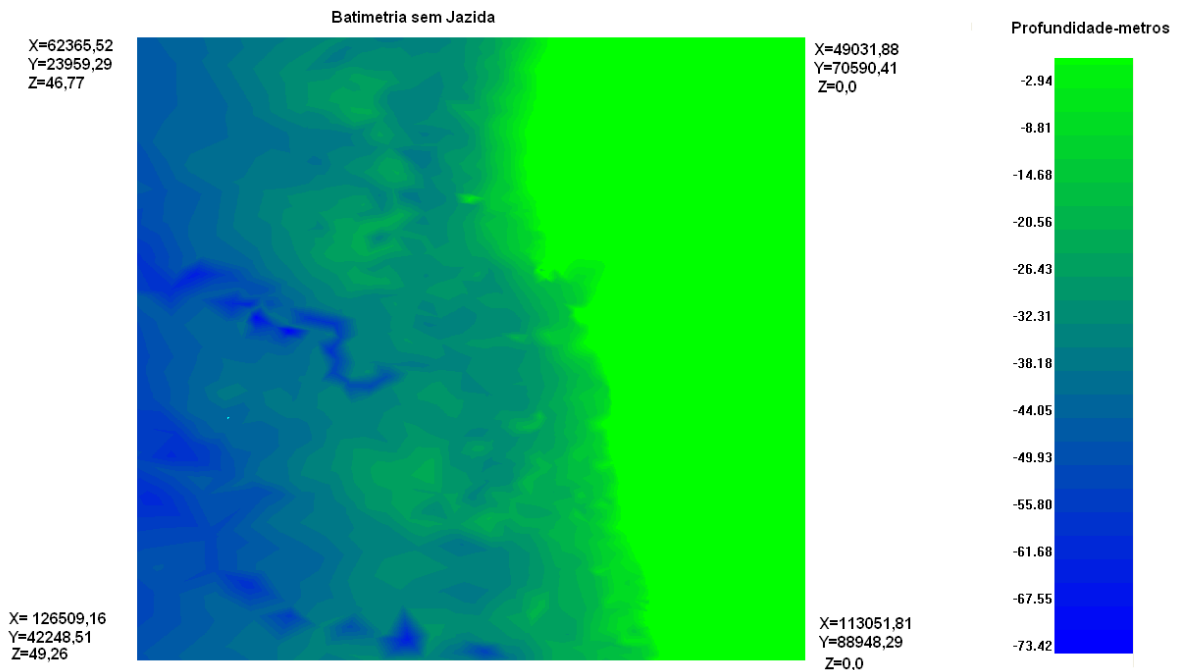
$C_r = \omega_r/k$ ;

$E$  = Espectrum da energia da onda;

$S$  = fonte/poço termos de energia.

A calibração da modelagem não foi desenvolvida, contudo o sistema do Exército Americano emprega equações que representam o fenômeno físico em estudo de forma consistente e os dados utilizados são reais (batimetria e onda). Além disso, para o grau de exigência requerido para esses estudos, a modelagem realizada atende.

Os dados batimétricos (**Anexo XII**) utilizados na modelagem foram fornecidos pela PSG do Brasil, e foram extraídos das cartas náuticas números 1410 e 1402 da Marinha do Brasil. A Batimetria está ilustrada na figura 6.3-64 na seqüência.



**Figura 6.3-64 – Batimetria da área de estudo**

Para a análise do efeito da jazida na refração da onda em consideração, foram considerados dois cenários de modelagem para a refração da onda, ou seja:

- Cenário 1- com a batimetria após a exploração da jazida, para a profundidade uniforme em toda a área de -2,00 m a partir da batimetria das cartas náuticas 1401 e 1410 da Marinha do Brasil.
- Cenário 2- com a batimetria natural sem a exploração da jazida.

#### **6.3.4.1.1.3 Resultados**

Da modelagem efetuada para os dois cenários os resultados são os seguintes:



- Cenário 1 de refração de ondas para Batimetria com a jazida (-2,0metros) é apresentado na Figura 6.3-65.

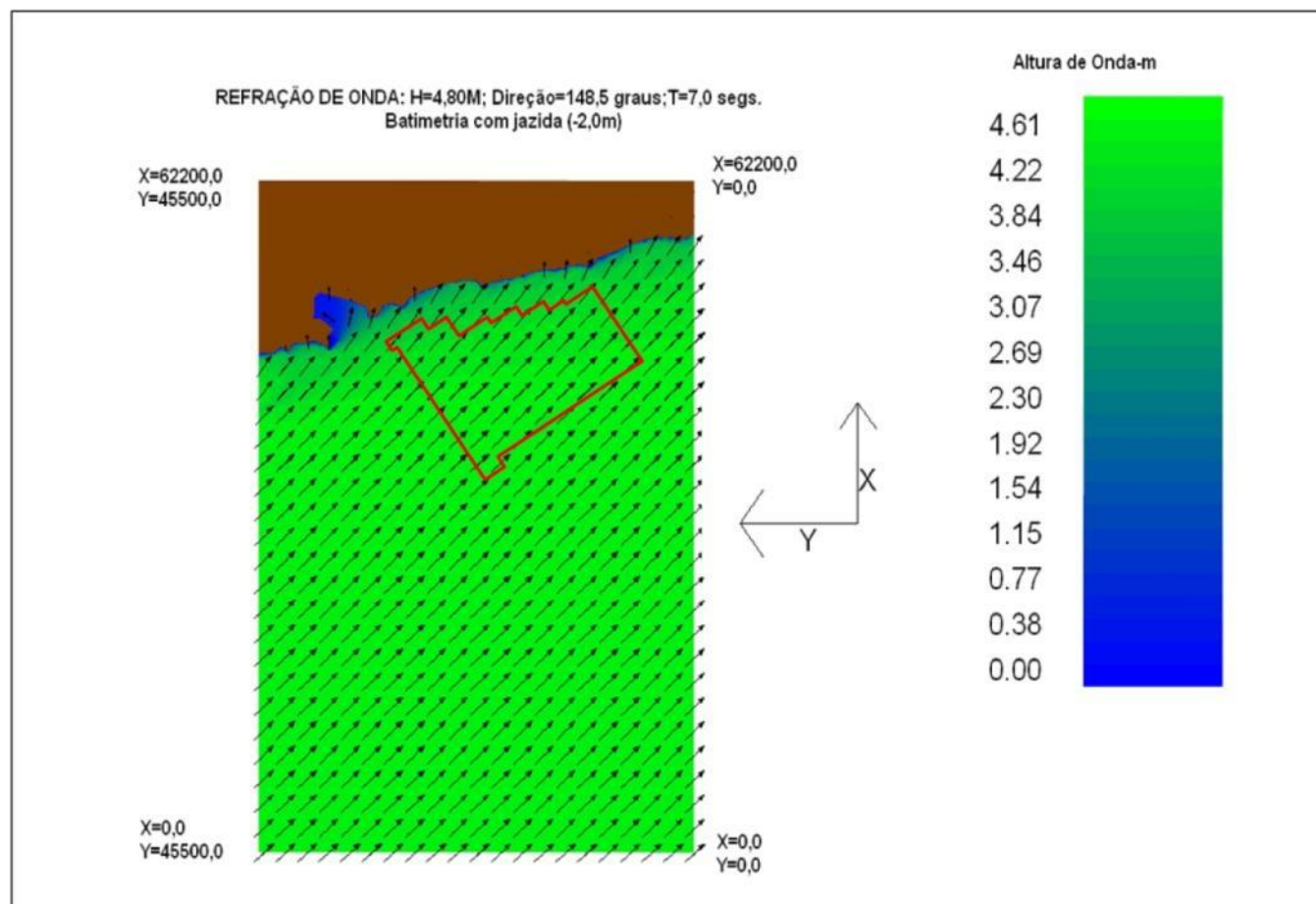


Figura 6.3-65 - refração de ondas para Batimetria com a jazida (-2,0metros)

- Cenário 2 de Refração de Ondas para batimetria sem a jazida é apresentado na figura 6.3-66.

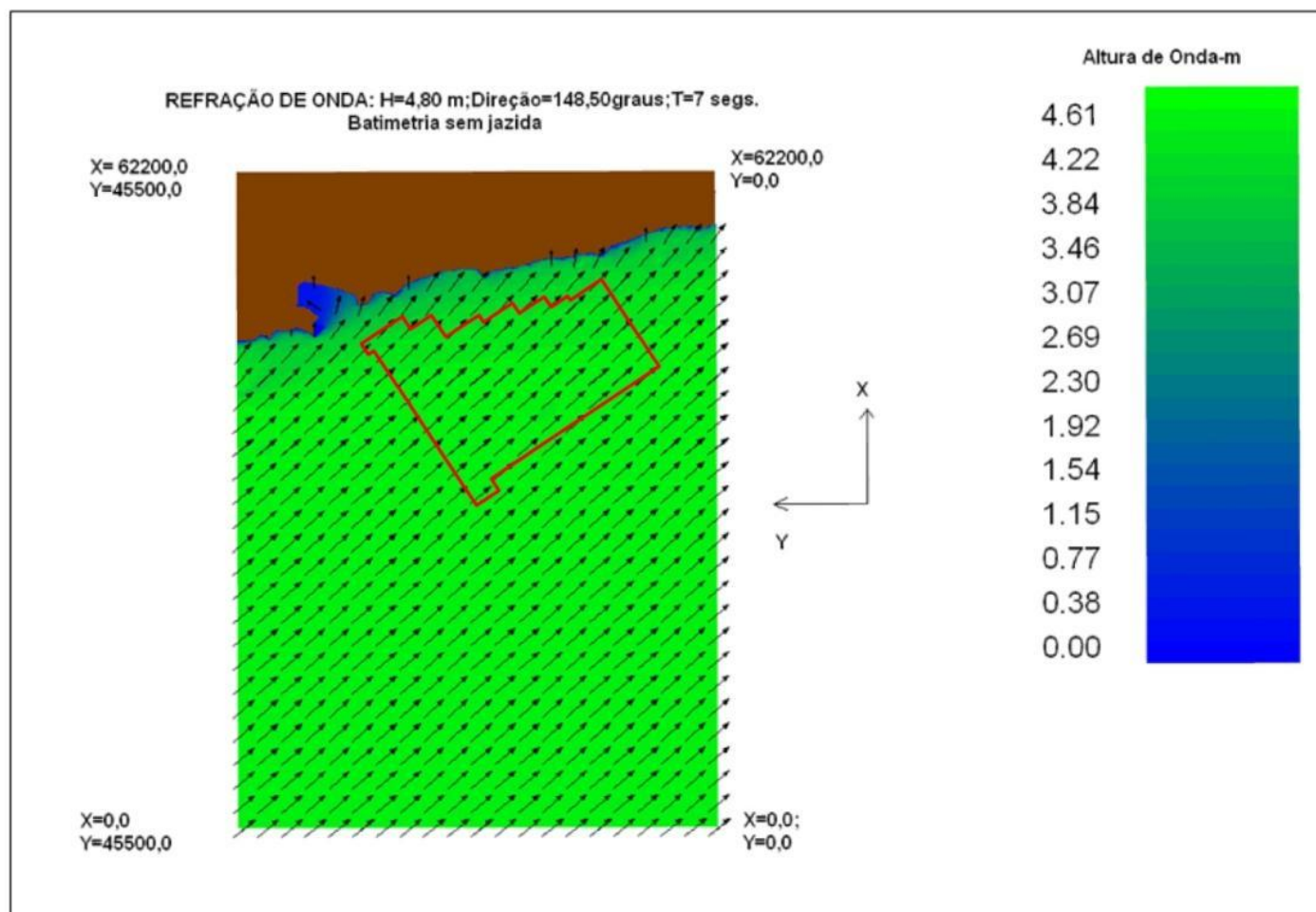


Figura 6.3-66 - Refração de Ondas para batimetria sem a jazida

#### **6.3.4.1.1.4 Conclusões**

Este estudo tratou com o efeito da exploração da jazida de sedimento biodetríticos na refração de onda em área costeira nas proximidades da localidade de Manguinhos, no município da Serra no Estado do Espírito Santo.

Da análise dos resultados da modelagem matemática, é verificado que a exploração da jazida na sua totalidade, não apresenta potencial de alteração no padrão de refração de onda para a onda de estudo considerada crítica para a região em consideração, ou seja:  $H = 4,8 \text{ m}$ ,  $T = 7 \text{ s.}$ , direção  $148,5^{\circ}$ .

#### **6.3.4.2 Modelagem da Camada de Deposição e da Pluma de Sedimentos**

##### **Apresentação**

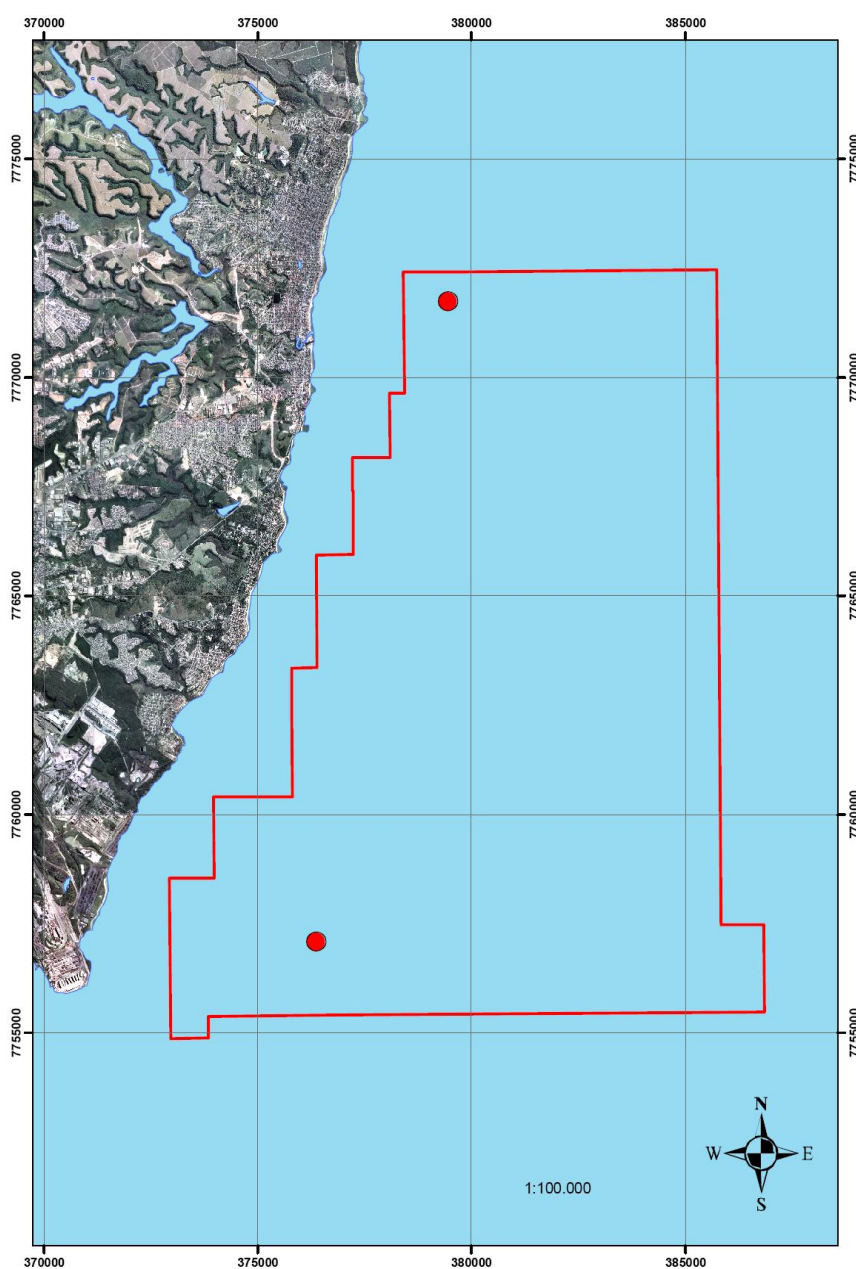
Com o objetivo de avaliar a concentração de material particulado na coluna d'água e a sua deposição marinha, utilizou-se da modelagem matemática, conforme será descrito a seguir, pois a operação associada deverá gerar uma pluma de sedimentos e um monte de sedimentos descartados no fundo do mar, podendo impactar ecossistemas sensíveis. Adicionalmente, é contemplada a interferência com a navegação local.

O dimensionamento das áreas afetadas pela pluma de sedimentos e pela camada de deposição de sedimentos descartados é uma tarefa que requer a integração de uma série de variáveis, como direção e velocidade dos ventos, direção e velocidade das correntes, granulometria dos sedimentos que serão retirados e descartados, métodos de extração, volume de água utilizado junto com os sedimentos, e outros fatores.

Essa integração somente pode ser alcançada mediante programas computacionais que incorporam as principais variáveis que determinam os processos de deposição de sedimentos descartados e de transporte da pluma de sólidos gerados. Essa é a principal justificativa para o uso de modelo matemático na estimativa desses efeitos.

As informações de sedimentos utilizadas foram obtidas a partir dos estudos do empreendimento da Fertimar, situada na mesma área desse estudo.

As simulações matemáticas foram realizadas para dois pontos (Norte e Sul – figura 6.3-67) de descartes de materiais conforme a figura anexada, e considerando o descarte de sedimentos para dois ciclos diários com o descarte de  $315,40 \text{ m}^3/\text{ciclo}$  (FERTIMAR, EIA, 2005), para período de 180 dias. A draga nas simulações é do tipo batelão.



**Figura 6.3-67 – Pontos de descarte de material (simulação)**

## Modelagem Matemática

O modelo empregado é o de destino de descartes múltiplos do Centro de Desenvolvimento de Pesquisas do Exército Americano, que permite prever a batimetria pós-descarte para material dragado com disposição no mar.

O modelo simula as fases de descida convectiva, colapso dinâmico e difusão passiva de longo termo do material dragado. O resultado consiste de uma malha batimétrica definindo o material dragado no fundo do mar após a simulação desses processos.

O modelo simula as fases de descida convectiva, colapso dinâmico e difusão passiva de longo termo do material dragado. O resultado consiste de uma malha batimétrica definindo o material dragado no fundo do mar após a simulação desses processos.

As Figuras 6.3-68 e 6.3-69 mostram o processo.

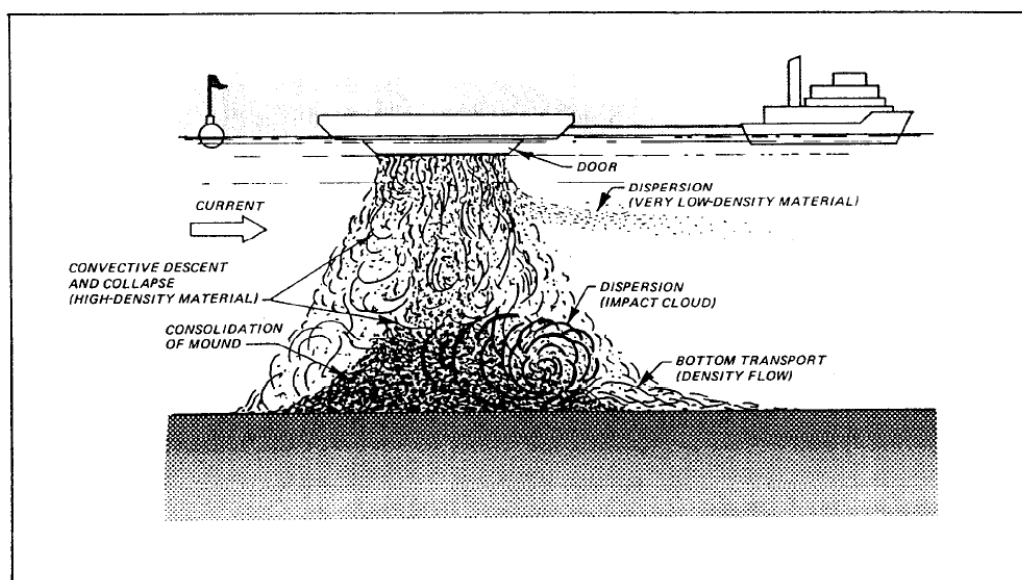
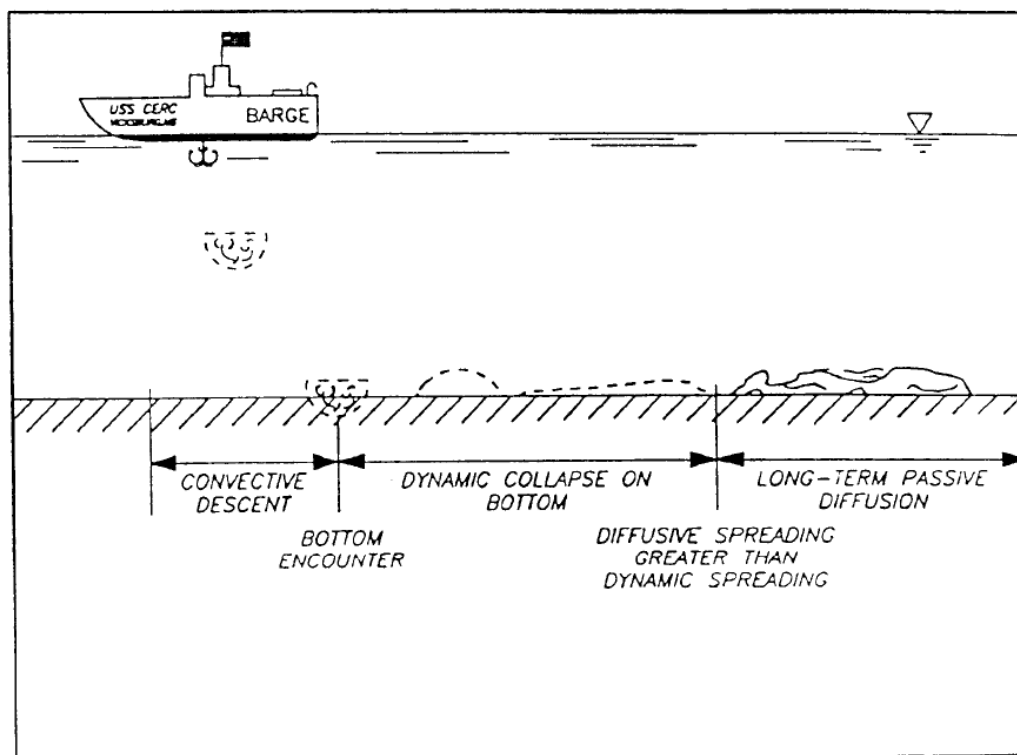


Figura 6.3-68 – Demonstrativo de dispersão de sólidos



**Figura 6.3-69 - fases de descida convectiva, colapso dinâmico e difusão passiva de longo termo do material dragado**

O modelo foi aplicado neste estudo com a deposição de 180 descartes individuais para os dois pontos. Os resultados são apresentados numa malha apresentando o monte formado pelo descarte do material dragado.

O cenário de modelagem é para o descarte do material dragado nos pontos Norte e Sul separadamente. Contudo, na realidade as dragagens serão efetuadas em pontos sequenciais dentro da área de interesse, implicando na formação de montes menores e plumas com concentrações de sedimentos menores. Consequentemente, a modelagem se desenvolve para uma situação mais crítica e, portanto sendo mais conservadora.

### **Informação e Dados Utilizados**

Para a modelagem, as áreas no entorno dos pontos de descartes, Norte e Sul, foram tidas como planas tendo as profundidades médias de 28,0 m e 18,0 m, respectivamente, conforme as cartas náuticas da Marinha do Brasil 1402 e 1410 (PSG DO BRASIL, 2009).

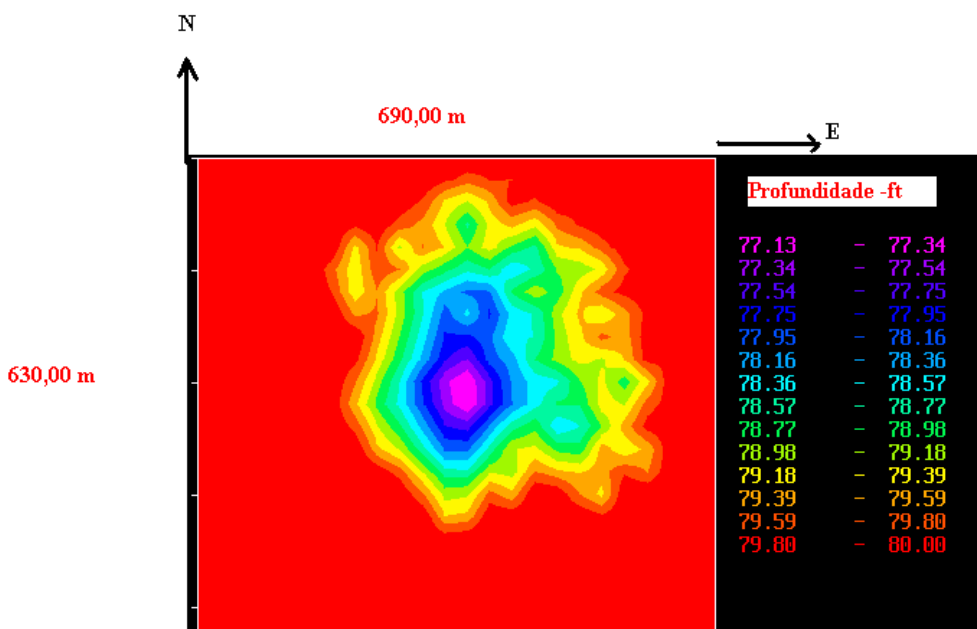
O sedimento descartado modelado tem o diâmetro máximo de 2mm , de acordo com os dados de referências obtidos junto a Fertimar (2005), pois os de maiores diâmetros serão aproveitados pelo empreendedor.

A onda tem a altura de 0,60 m e direção de 60°, e a corrente marinha intensidade de 0,45 m/s e direção de 45°.

## Resultados

As figuras na sequência mostram os montes resultantes dos descartes de sedimentos com diâmetro menor do que 2mm, para os pontos Sul e Norte após 180 dias das operações com draga batelão lançando 630 m³ de sedimentos por dia.

### 1- Descarte no ponto Sul ( $H_{\text{médio}} = 28,0 \text{ m.}$ )

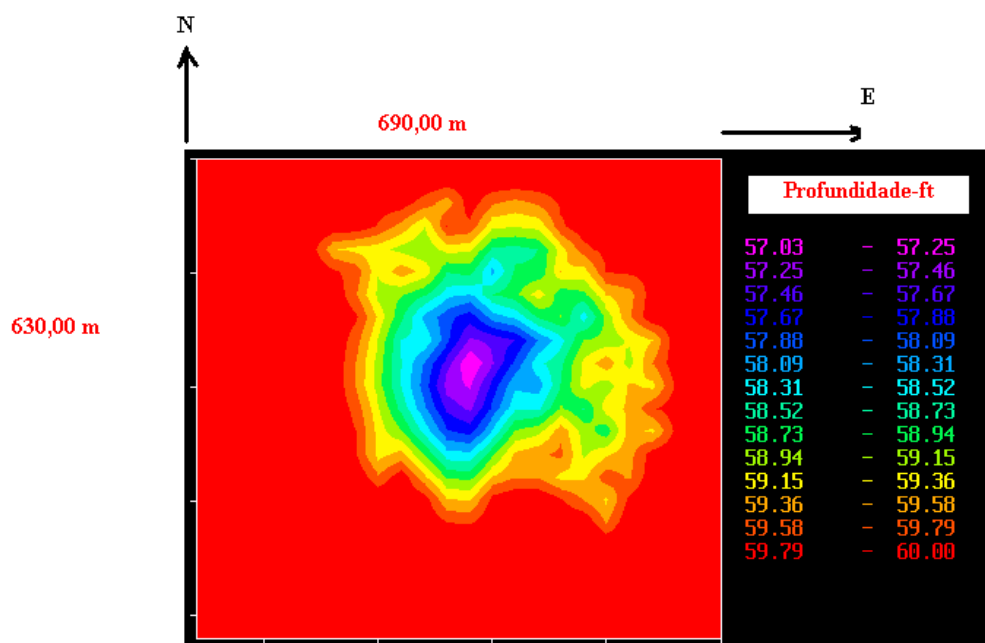


Tempo = 4320 horas

Descarte = 114.367,64 metros cúbicos de sedimento

**Figura 6.3-70 - Descarte no ponto Sul ( $H_{\text{médio}} = 28,0 \text{ m.}$ )**

## 2- Descarte no ponto Norte ( $H_{\text{médio}} = 18,0$ m.)



Tempo = 4320,00 horas  
 Descarte= 114.367,64 metros cúbicos de sedimentos

Figura 6.3-71 - Descarte no ponto Norte ( $H_{\text{médio}} = 18,0$  m.)

### Conclusões

A partir da análise dos resultados da modelagem verifica-se que:

- os montes de sedimentos com diâmetro menor do que 2mm tem alturas aproximadas de 0,83m e 0,86m nos pontos de descartes Sul e Norte, respectivamente, para um período de descarte de 180 dias com draga do tipo batelão, não interferindo em geral na navegação local;
- os montes formados nos pontos Norte e Sul estão contidos numa área menor do que 630m x 610m (38,43ha) e que representa 0,22% da área total da jazida.



### 6.3.4.3 Dispersão da Pluma de Sedimentos

Para a avaliação da dispersão da pluma de sedimentos foram adotados os mesmos parâmetros de referência fornecidos pela FERTIMAR (2005) e as simulações matemáticas também foram realizadas para dois pontos (Norte e Sul) de descartes de materiais conforme figura 6.3-72. Foi considerado o descarte de sedimentos para **um ciclo/dia** com o descarte de 315,40 m<sup>3</sup>/ciclo. A draga nas simulações é do tipo Hopper.

O objetivo do estudo é avaliar a concentração material particulado na coluna da água (não abrangida aqui) e a sua deposição marinha, pois a operação associada deverá gerar uma pluma de sedimentos e um monte de sedimentos descartados no fundo do mar, podendo impactar ecossistemas sensíveis. Adicionalmente, é contemplada a interferência com a navegação local.

Reitera-se que as informações de sedimentos utilizadas foram obtidas a partir dos estudos do empreendimento da FERTIMAR, situada na mesma região desse estudo.

#### **Modelagem Matemática**

Após o descarte do material dragado no mar, o processo de afundamento é comumente descrito por três fases. A primeira fase é chamada a fase convectiva e descreve o material dragado do momento do descarte até o momento do contato com o fundo. Após encontrar o fundo o material colapsa. A terceira fase é aquela de difusão passiva que ocorre após a sedimentação do material dragado. A figura 6.3-72 ilustra esse processo.

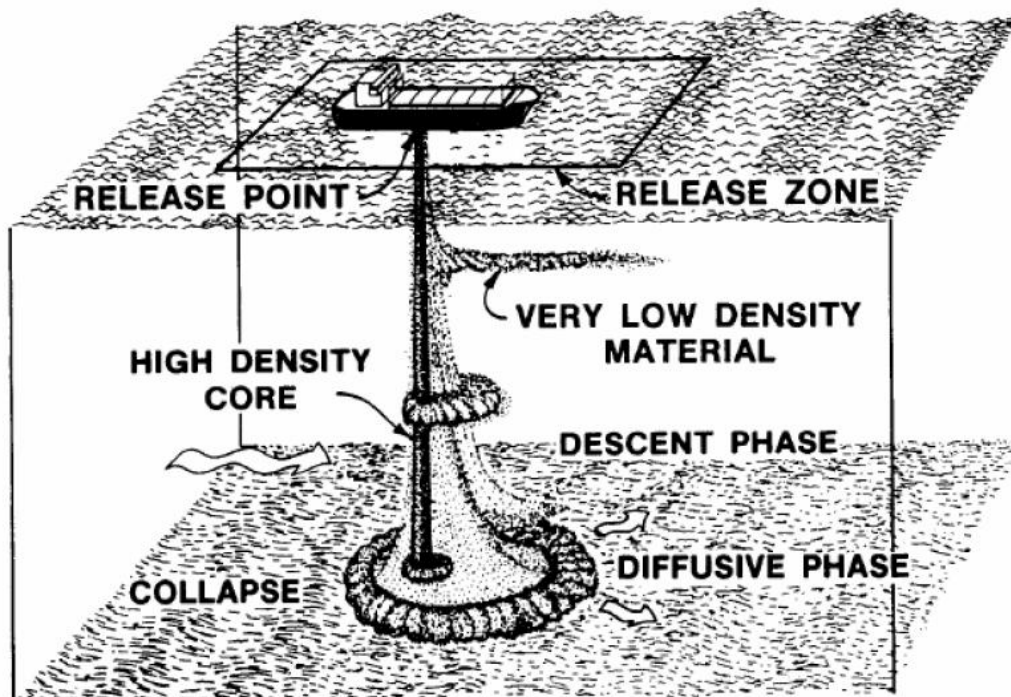


Figura 6.3-72 - Descarte de material dragado de fonte estacionária

KOH E CHANG (1973) desenvolveram um modelo para a dispersão de material no mar a curto prazo, não aplicável a estuários. Brandsma e Divoky utilizaram o modelo de Koh e Chang e adicionaram a modificação para a difusão de longo termo a partir do modelo de Fischer de 1972. Desse trabalho foi originado dois modelos novos (BRANDSMA, 1976), um chamado de descarte instantâneo e outro chamado de descarte contínuo. Um terceiro modelo que é uma combinação desses dois foi então desenvolvido para a simulação de descarte de material de uma draga Hopper. O mais atual desses modelos é o de curto termo do Corpo de Engenheiros do Exército americano que modela o descarte instantâneo de dragas Hopper.

O modelo de simulação, aqui de interesse, é utilizado para determinar a dispersão em curto prazo do material dragado descartado no mar e os seus efeitos imediatos na qualidade da água. Esse modelo de curto prazo simula o destino do material dragado dentro de poucas horas após o seu descarte no mar, sendo capaz de estimar a quantidade de sólidos em suspensão, e a concentração desse constituinte.

Os resultados desse modelo podem ser empregados para os modelos que contemplam o descarte de material no mar, de longo prazo.

Em continuidade se apresenta a figura 6.3-73 com o esquema da modelagem das três fases.

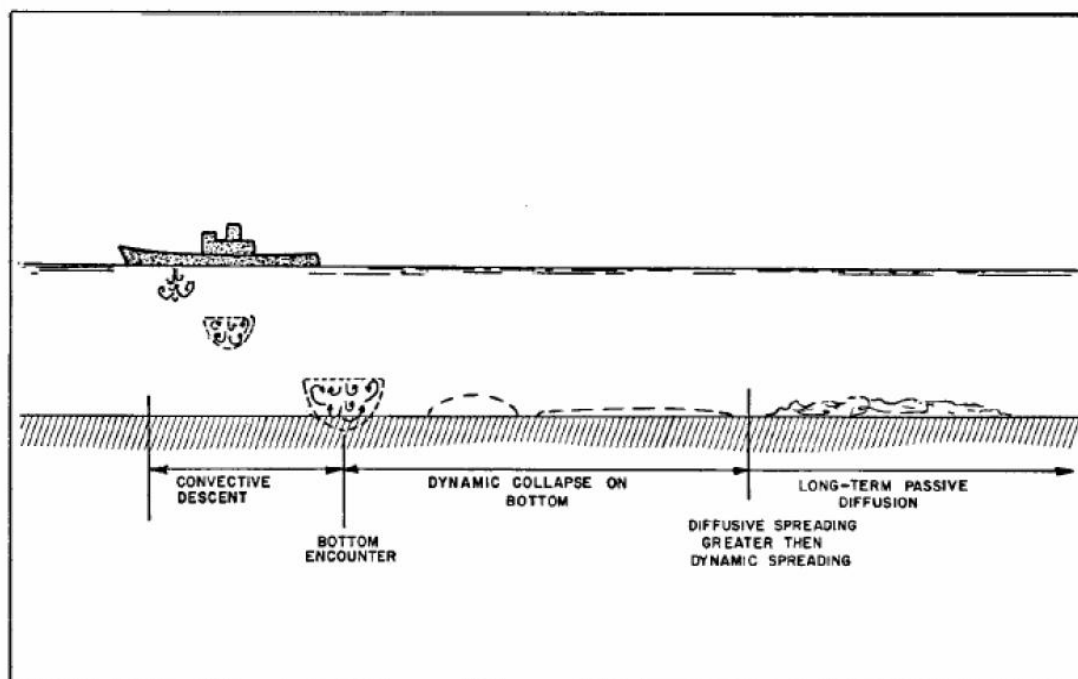


Figura 6.3-73 - Esquema da modelagem das três fases da dispersão de sedimentos

### As três fases do descarte do material dragado.

O material é modelado como esferas em afundamento.

A equações (BRANDSMA, 1976) que governam as fases convectiva inclui aquelas para conservação de massa, quantidade de movimento, efeito boiante, partículas sólidas e vorticidade. A equação que representa a variação da quantidade de massa é:

$$\frac{d}{dt}(V_c \rho) = E \rho_a - \sum_i S_i \rho_i$$

$$V_c = \frac{2}{3} \pi a^3$$

$$E = 2 \pi a^2 \alpha |\vec{U} - \vec{U}_a|$$

$$S_i = \pi a^2 |v_{fi}| C_{si} (1 - \beta_i)$$

Onde:

a = raio da semiesfera;

$\alpha$  = coeficiente;

U = velocidade da pluma;

U<sub>a</sub> = velocidade da água;

V<sub>fi</sub> = velocidade de queda;

C<sub>si</sub> = fração do volume do componente i na pluma;

B<sub>i</sub> = coeficiente de sedimentação

A segunda equação descreve a variação da quantidade de movimento, ou seja:

$$\frac{d}{dt}(\vec{M}) = F \vec{j} - \vec{D} + E \vec{\rho}_a \vec{U}_a - \sum_i S_i \rho_i \vec{U}$$

$$\vec{M} = C_m \rho \frac{2}{3} \pi a^3 \vec{U}$$

$$F = \frac{2}{3} \pi a^3 g (\rho - \rho_a)$$

$$D_x = 0,5 \rho_a C_D (0,5 \pi a^2) |\vec{U} - \vec{U}_a| (u - u_a)$$

$$D_y = 0,5 \rho_a C_D \pi a^2 |\vec{U} - \vec{U}_a| v$$

$$D_z = 0,5 \rho_a C_D (0,5 \pi a^2) |\vec{U} - \vec{U}_a| (w - w_a)$$

Sendo: C<sub>D</sub> o coeficiente de arrasto; C<sub>m</sub> coeficiente de massa aparente.

Na figura 6.3-74 estão os demais parâmetros.

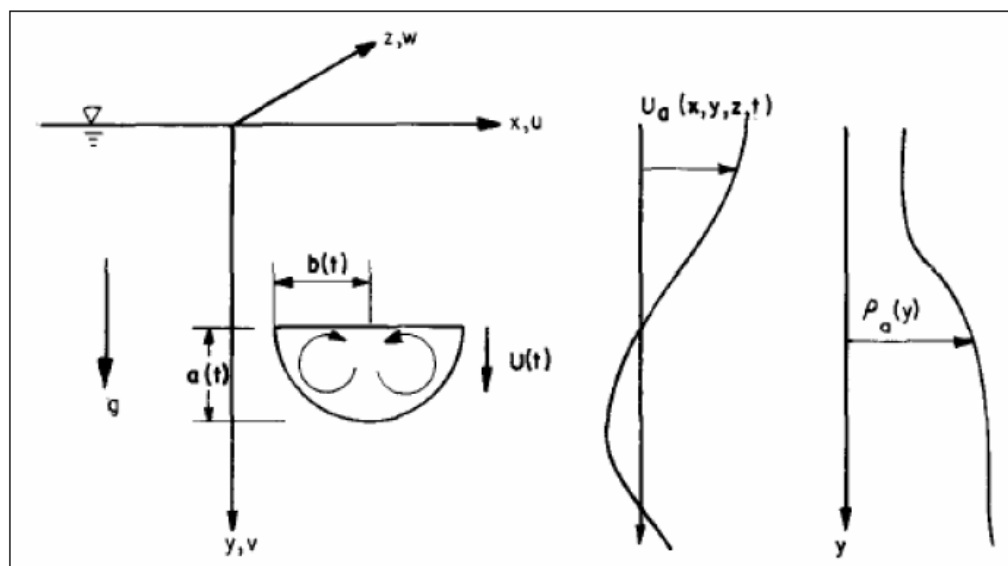


Figura 6.3-74 – Parâmetros complementares

### Sistema de coordenadas de semi-esfera da pluma em queda e perfis de velocidade e densidade

A última equação é a da vorticidade representada por:

$$\frac{dK}{dt} = -A\varepsilon$$

$$A = \frac{Ca^2g}{\rho_a(0)}$$

$$\varepsilon = \frac{d\rho_a}{dy}$$

sendo:

K= vorticidade;

A= parâmetro de dissipação;

$\varepsilon$ = gradiente de densidade;

C= coeficiente de vorticidade.

Dadas as condições iniciais, essas equações são solucionadas por método numérico, cujos resultados são utilizados como dados de entrada para cálculos das fases de colapso dinâmico e difusão passiva de longo termo.

Durante a fase convectiva de descida o material fino pode sair da pluma, devido às correntes marinhas ou do movimento da draga, e permanecer nas partes superiores da coluna da água, cuja distribuição da concentração é considerada gaussiana, obtida de:

$$C = \frac{m}{(2\pi)^{3/2} \sigma_x \sigma_y \sigma_z} \exp \left\{ -\frac{1}{2} \left[ \frac{(x - x_0)^2}{\sigma_x^2} + \frac{(y - y_0)^2}{\sigma_y^2} + \frac{(z - z_0)^2}{\sigma_z^2} \right] \right\}$$

na qual:

C= concentração das partículas;

m= massa total da pluma;

$\sigma_x, \sigma_y, \sigma_z$  = desvio padrão;

x, y, z = coordenadas espaciais;

$x_0, y_0, z_0$  = coordenadas do centróide da pluma

O modelo foi aplicado neste estudo com a deposição de um descarte individual para cada um dos dois pontos separadamente, Norte e Sul. Os resultados são apresentados na forma de isolinhas de concentração.

O cenário de modelagem é para o descarte do material dragado nos pontos Norte e Sul separadamente. Contudo, na realidade às dragagens serão efetuadas em pontos sequenciais dentro da área de interesse, implicando na formação e dispersão de plumas menores e com concentrações de sedimentos menores. Conseqüentemente, a modelagem se desenvolve para uma situação mais crítica e, portanto sendo mais conservadora.

Especificamente, é considerada a proteção da balneabilidade das praias mais próximas, principalmente às de Carapebus e de Manguinhos. Assim sendo para fins de se verificar

o efeito do projeto, são consideradas as concentrações de sólidos totais suspensos existentes naturalmente nessas praias.

O cenário mais crítico quanto à possibilidade da dispersão dos sedimentos atingirem às Praias de interesse, é aquele quando a corrente marinha está na direção Leste, considerando a intensidade máxima da corrente marinha.

A calibração das simulações não foi desenvolvida. Contudo, o modelo do Corpo de Engenheiros do Exército Americano emprega equações que representam o fenômeno físico em estudo de forma consistente. Além disso, para o grau de exigência requerido para estudos deste tipo, a modelagem realizada atende, em função dos dados reais, disponíveis e existentes, utilizados.

### **Informação e Dados Utilizados**

Além dos dados utilizados para a modelagem da deposição de sedimentos, foram também considerados nesta sessão, os dados de concentração natural de sólidos suspensos totais nas águas das praias vizinhas à área do projeto estão contidas na tabela 6.3-32 (EQUILIBRIUM 2005: Correntes Marinhas, 4 - Meteo-Oceanografia).

**Tabela 6.3-32 Concentração natural de sólidos suspensos totais nas águas das praias vizinhas à área do projeto**

Ponto de Coleta	Sólidos Suspensos Totais (mg/l)
Jacaraípe	67,00
Mangunhos	97,00
Carapebus	66,00
Camburi	47,00
Praia da Costa	49,00
Itapuã	18,00

A intensidade máxima da corrente marinha para a região é 0,45 m/s (Equilibrium 2005: Correntes Marinhas, 4 - Meteo-Oceanografia).

### **Resultados**

As figuras na sequência mostram as concentrações e a posição final da pluma de sedimentos com diâmetro menor do que 2mm, para os pontos Sul e Norte para um ciclo (01 descarte) de operação da draga.

1 - Descarte no ponto Sul ( $H_{\text{médio}} = 24,0 \text{ m.}$ ) Obs: ponto de descarte:  $Z = 750 \text{ ft}$ ;  $X = 1000 \text{ ft}$

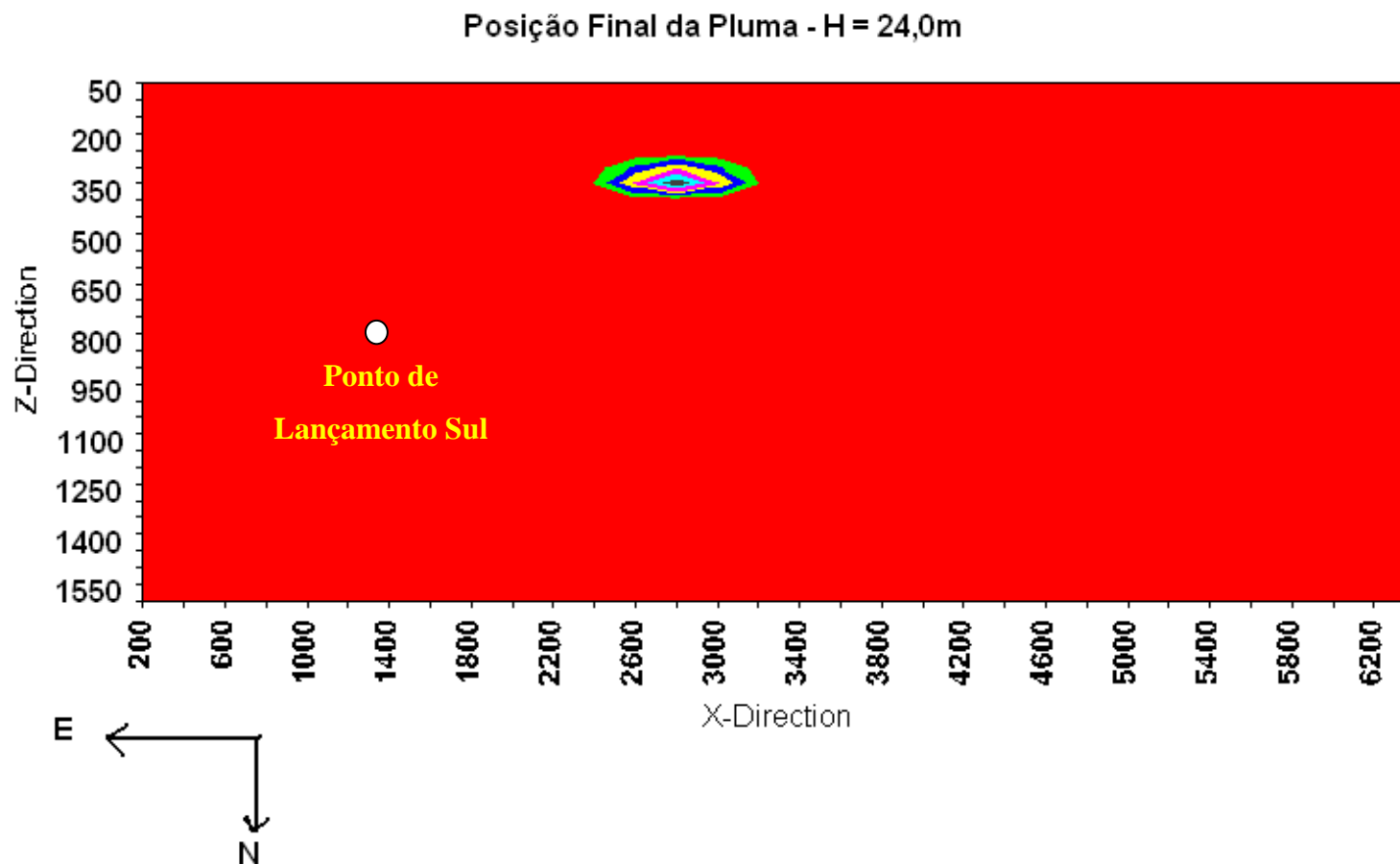
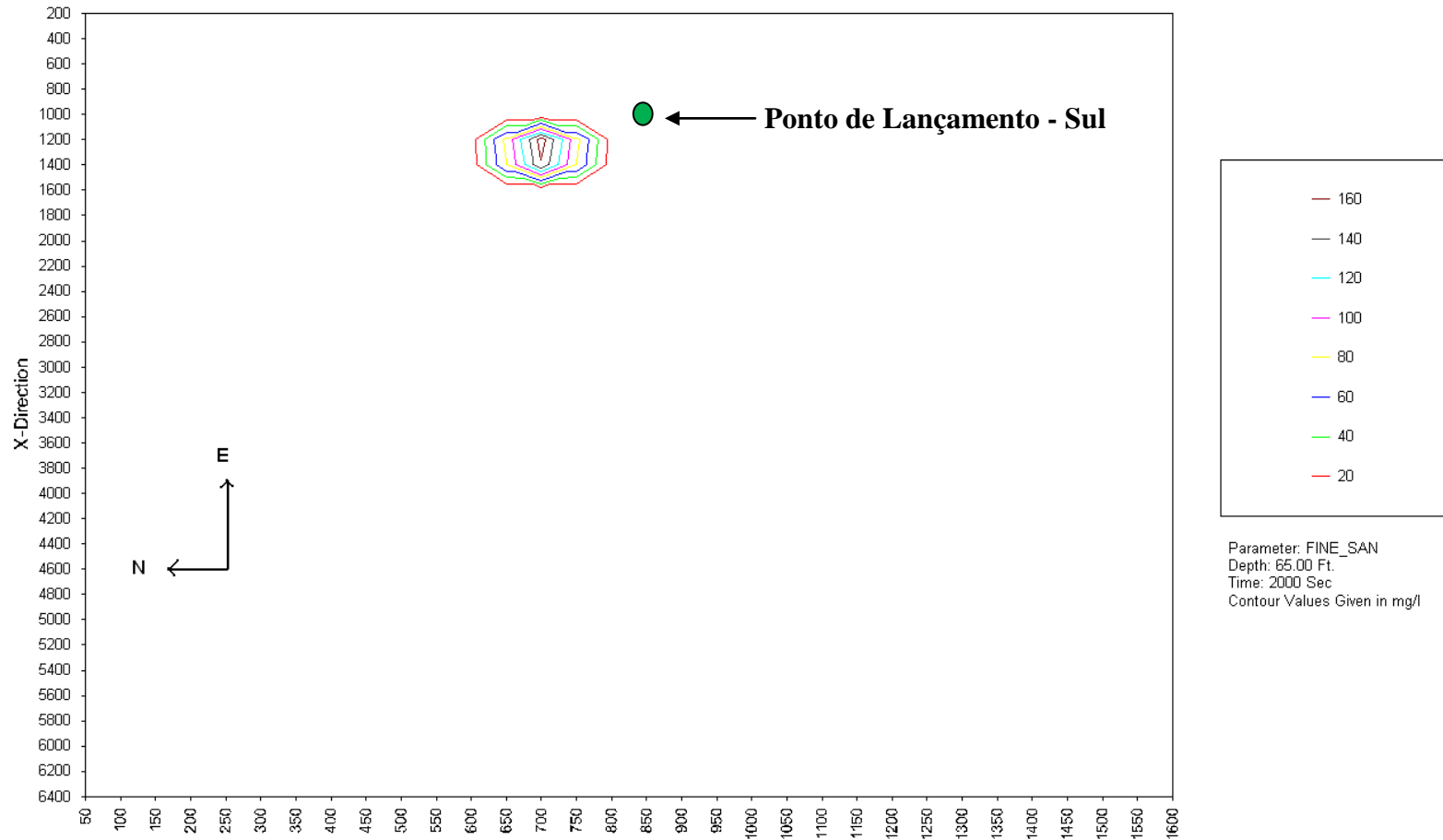


Figura 6.3-75 – Posição final da Pluma – H=24m



**Concentração da Pluma para a profundidade de 65 ft e tempo 2000 s.**



**Figura 6.3-76 – Concentração da pluma para a profundidade de 65 ft e tempo 2000 s**

2 - Descarte no ponto Norte ( $H_{\text{médio}} = 18,0 \text{ m.}$ ) Obs: ponto de descarte: Z= 750 ft; X = 1000 ft

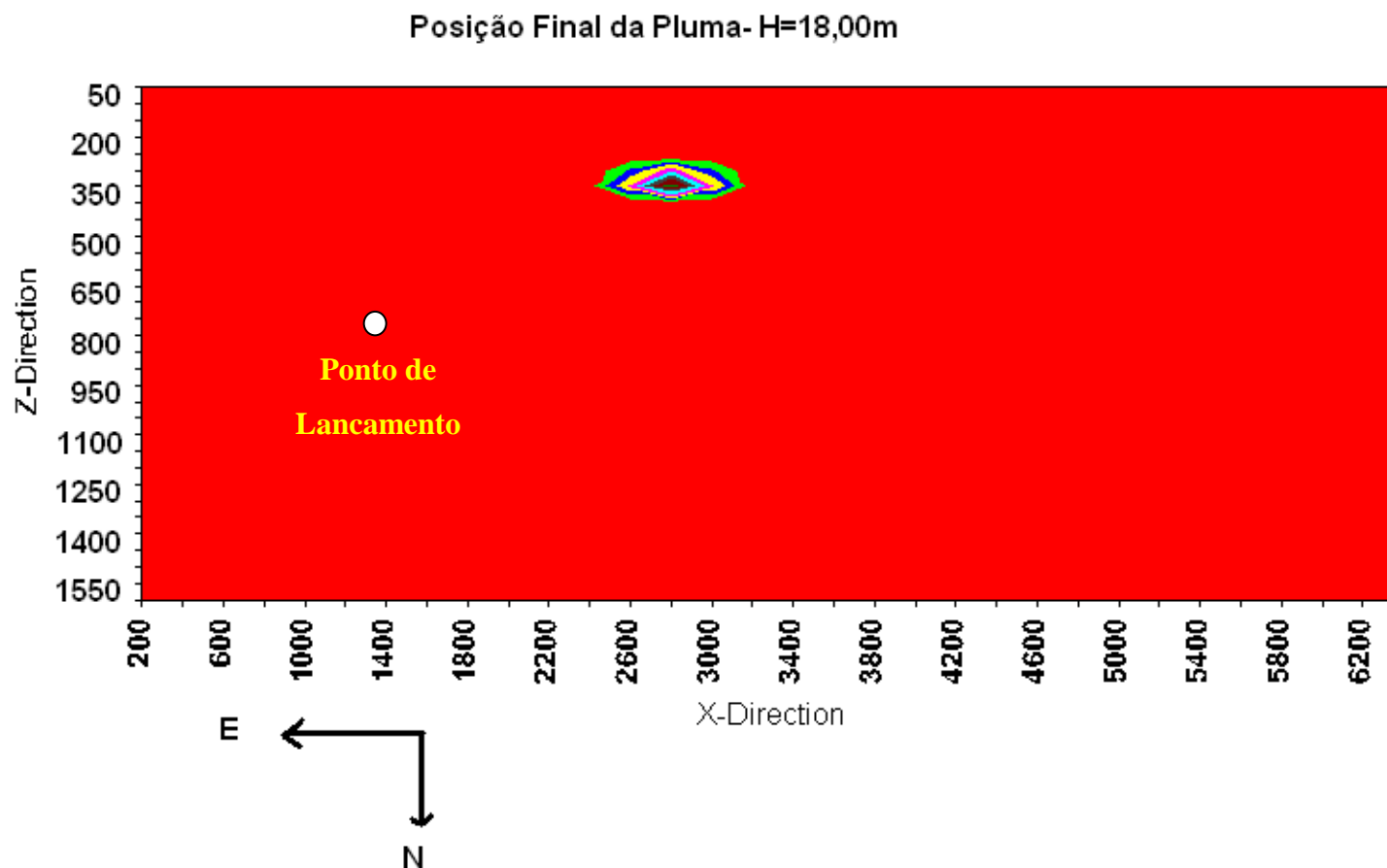
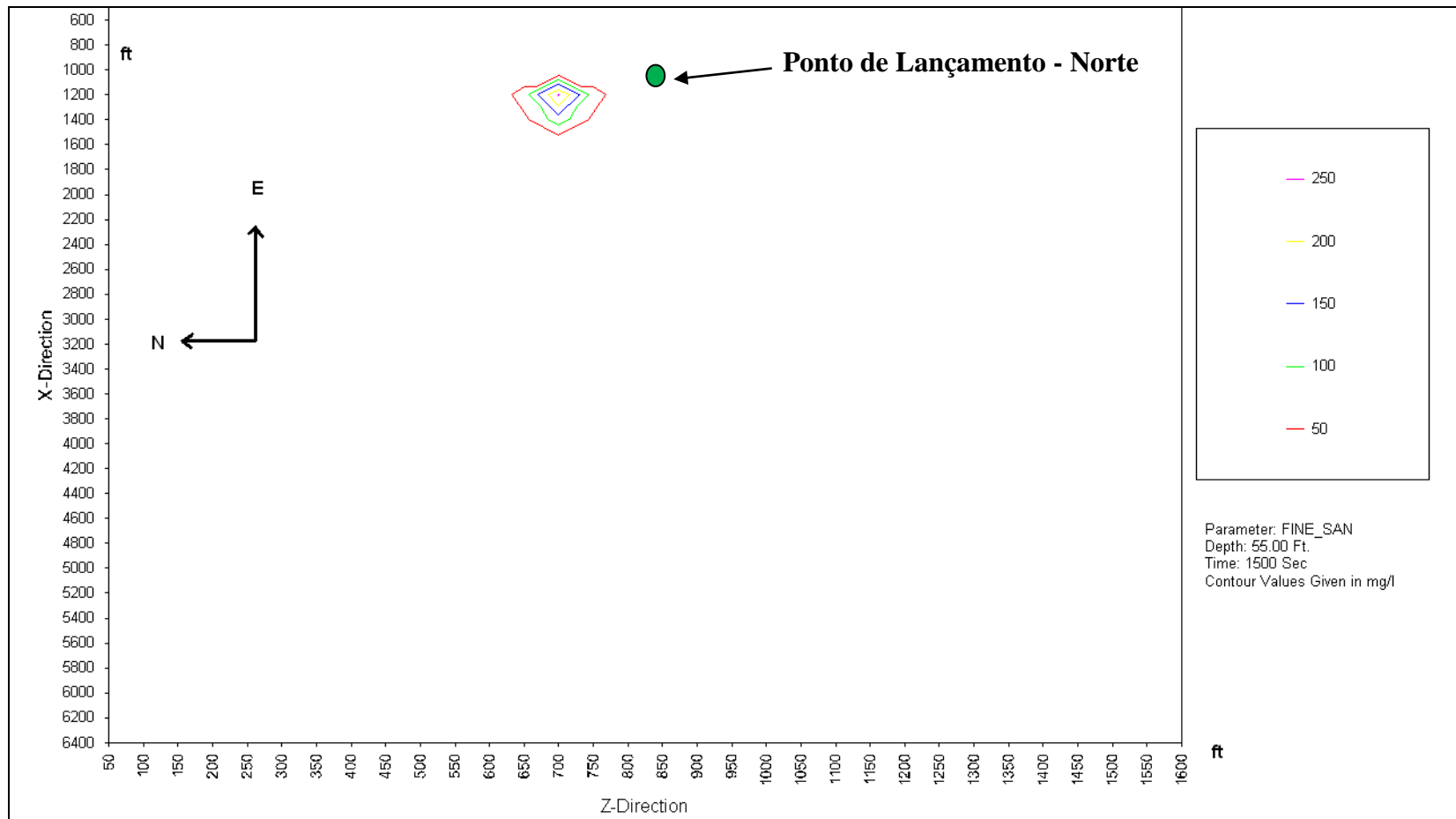


Figura 6.3-77 – Posição final da pluma – H=18,00m

Concentração da Pluma para a profundidade de 55 ft e tempo 1500 s.



**Figura 6.3-78 - Concentração da Pluma para a profundidade de 55 ft e tempo 1500 s**

## Conclusões

Os resultados da modelagem mostram que a pluma originada pelos descartes do material dragado nos pontos Norte e Sul, considerando o descarte de 315,40 m<sup>3</sup>/ciclo, atingirá a distância máxima de 660,00m, na direção sudoeste dos pontos Norte e Sul com profundidades de 18m e 24m, respectivamente. Além disso, as concentrações de sedimentos descartado maiores do que 66 mg/l (concentração natural de sólidos totais em suspensão da praia de Carapebus) ocorrem dentro dessa distância. Consequentemente, essas plumas não apresentam potencial de interferência na balneabilidade ou na biota das praias mais próximas (Manguinhos e Carapebus).

### 6.3.5 Local de Descarregamento do material dragado

Conforme esclarecido no item 4.2 deste estudo, o local previsto para o descarregamento do sedimento dragado será realizado em porto licenciado, ou seja, não faz parte do planejamento da TALENTO no momento, realizar o licenciamento de uma nova área para descarregamento da produção, tendo em vista que existem portos licenciados, com capacidade e viabilidade para o recebimento do calcário.

Dentre os portos avaliados, optou-se pelo Porto de Tubarão, situado na extremidade Norte da Praia de Camburí – Vitória – ES. Na tabela 6.3-33 a seguir são apresetadas as principais características do Porto de Tubarão.

Tabela 6.3-33 – Características do Porto de Tubarão

<b>Dados Básicos (Basic Data)</b>			
<b>Endereço:</b>	Superintendência do Porto de Tubarão - CEP 29072970 - Vitória (ES)		
<b>Telefones:</b>	(027) 228-0153 FAX(027) 228-1682		
<b>Gestor:</b>	Companhia Vale do Rio Doce		
<b>Localização:</b>	Extremidade norte da Praia de Camburí		
<b>Acessos Rodoviário:</b>	ES-080, BR262 e BR-101		
<b>Acessos Ferroviários:</b>	Estr.de Ferro Vit. Minas de CVRD e Estr.de Ferro Leopoldina da SR-8 da RFFSA		
<b>Acessos Marítimos:</b>	Canal de acesso		
<b>Movimento:</b>	EM 1992		
<b>Cais:</b>	<b>Comprimento (m)</b>	<b>Profundidade(m)</b>	
<b>Pier:</b>	350	16	
<b>Pier:</b>	350	24	
<b>Atracadouro da Petrobrás:</b>	200	8	
<b>Área de Armazenagem</b>	<b>Unidade</b>	<b>Área(m2)</b>	<b>Capacidade (T.E.U.)</b>
<b>Pátio</b>	02	-	4.000.000
<b>Equip. Operacionais</b>	<b>Quantidades (NR)</b>		<b>Capacidade</b>
<b>Carregador de Navio</b>	1		6.000t/h
<b>Carregador de Navio</b>	1		8.000t/h
<b>Carregador de Navio</b>	2		16.000t/h
<b>Virador de Vagões</b>	4		6.000t/h
<b>Empilhadeira</b>	2		6.000t/h
<b>Empilhadeira</b>	1		16.000t/h
<b>Empilhadeira Escravas</b>	2		16t/h
<b>Empilhadeiras/Recuperadora</b>	1		8.000t/h
<b>Recuperados</b>	2		3.000t/h
<b>Recuperados</b>	3		8.000t/h
<b>Virador de Vagão</b>	4		6.000t/h
<b>Rebocador</b>	14		16 e 40 HP

Fonte: Ministério dos Transportes, 2005.

## 6.4 Meio Biótico

Assim como foi realizada a caracterização dos recursos ambientais pertencentes ao meio físico, estarão sendo apresentados a seguir os recursos ambientais constituintes do meio biótico, para que a partir do conhecimento destes, se possa estabelecer diretrizes que venham a conciliar o desenvolvimento da atividade proposta pela TALENTO, sem comprometer as espécies da fauna e flora existentes na região de estudo.

Quanto os procedimentos metodológicos, os estudos usaram aqueles consagrados na literatura e aprovados em Termos de Referência do Instituto Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos – EMA e serão descritos para cada grupo faunístico estudado na sequência.

As estações de coleta estão apresentadas no mapa constante no **Anexo XIII**, o qual apresenta a localização das mesmas de acordo com os estudos citados (CEPEMAR, 2006, 2007, 2008, 2009; FUNDAÇÃO ECOSSISTEMAS, 2006, 2007; CTA, 2008, 2009). No caso da ictiofauna, também no **Anexo XIII** será apresentado o mapa de localização das estações de coleta, conforme dados relacionados neste estudo.

A escolha dos pontos de coleta se justificam pela proximidade e similaridade estrutural destes com a área de estudo, estando uma grande parte destes pontos de coleta dentro da área da TALENTO. As características oceanográficas da região são semelhantes, variando principalmente, sob o ponto de vista físico e biológico, entre os habitats compostos por substratos consolidados e por habitats com substratos não consolidados.

No caso dos substratos consolidados, é uma característica típica a ocorrência de couraças lateríticas ou formações rochosas/sedimentares consolidadas, que se constituem em abrigo, local de reprodução e alimentação para uma biota mais abundante e diversificada. Já nas áreas de substratos não consolidados, as condições ambientais para o estabelecimento da biota aquática são mais restritivas, devido a inconsistência do substrato, baixa luminosidade, forte incidência de correntes marrinhas, o que limita a ocupação destes espaços.

A partir da avaliação dos resultados das análises de água na região de estudo (Item 6.3.3), verificou-se que a qualidade da água apresenta pequenas oscilações, não tendendo assim, a ser indutora ou limitadora da ocorrência de um ou outro grupo de organismos na região marinha onde se situa a jazida da TALENTO.

Neste contexto, a avaliação da equipe técnica envolvida no estudo é de que os pontos amostrais selecionados são representativos para a caracterização da área de estudo, apresentando, sobre todo, informações e dados diversificados sobre a região de estudo, além de considerar a sazonalidade de uma série histórica superior a 10 anos, para muitos dos itens que constituem o presente diagnóstico ambiental.

#### **6.4.1 Cetáceos**

##### **Metodologia Empregada nos Estudos Consultados**

O registro de cetáceos para a região de estudo se resumem a dados de encalhes e avistamentos (ponto fixo e embarcação) a partir de publicações produzidas na região.

O desenvolvimento de atividades industriais em águas oceânicas brasileiras tem causado preocupação à sociedade. No litoral do Estado do Espírito Santo, a expansão portuária e o trânsito de embarcações em áreas marinhas se encontram em crescente expansão e tem sido objeto de atenção dos órgãos licenciadores, em função dos diferentes riscos potenciais presentes nas diversas fases dessas atividades, cujos efeitos sobre a fauna existente nessas áreas ainda são pouco conhecidos (Pizzorno *et al.*, 1999).

Os efeitos dos ruídos produzidos no ambiente marinho por essas ações antrópicas normalmente apresentam frequência inferior a 1 Kiloherz, podendo atingir pressões sonoras de até 200 Decibéis (dB) próximo à fonte. Os cetáceos (baleias, botos e golfinhos) apresentam uma grande dependência do uso de sons para manter suas funções vitais e, atualmente, existem evidências que esses ruídos podem afetar aspectos fisiológicos e comportamentais em várias espécies (NISHIWAKI e SASAO, 1977; POLACHEK e THORPE, 1990; EVANS *et al.*, 1992; BAUMGARTNER, 1997;

ERBE, 1997; BORGGAARD et al., 1999). BAUER et al. (1993), por exemplo, observaram alterações na velocidade de natação, frequência de respiração e comportamento social em baleias jubarte (*Megaptera novaeanglia*) associado ao ruído de embarcações.

Outro fator preocupante é que o número de registros de abandono de áreas de uso por cetáceos vem crescendo nos últimos anos, e sempre estão associados aos elevados níveis de ruídos gerados pelo tráfego marinho. Registros do desaparecimento de golfinhos nariz-de-garrafa, botos, baleias belugas e cachalotes já foram relacionados às atividades industriais no ambiente marinho (FINLEY et al. 1990; EVANS et al., 1992). As baleias jubarte, azul, cinza e piloto deixaram de utilizar áreas anteriormente povoadas em função do tráfego de embarcações industriais, recreativas e atividades de dragagem (GLOCKNER-FERRARI e FERRARI, 1985; RICHARDSON et al., 1997; GREEN, 1991; RICHARDSON E MALME, 1995; GORDON e MOSCROP, 1996).

Dessa forma, a posição trófica dos cetáceos no ecossistema marinho, bem como suas características comportamentais e fisiológicas, os torna importantes indicadores da qualidade ambiental, constituindo um grupo chave para monitoramentos ambientais (KETTEN, 1998). Além disso, algumas espécies de cetáceos que se distribuem ao longo do litoral brasileiro são consideradas ameaçadas (baleia Jubarte – *Megaptera novaeangliae*, baleia Franca – *Eubalaena australis* e a Franciscana – *Pontoporia blainvillei*) e todas elas são protegidas contra o molestamento ou captura intencionais pela legislação em vigor no país (IBAMA, 2001).

O presente documento caracteriza os cetáceos que ocorrem na área de influência do empreendimento através de dados secundários, compostos por informações provenientes de estudos ambientais, monitoramentos ambientais e trabalhos científicos da região.



## Resultados e Discussão

O Estado do Espírito Santo é uma importante área de ocorrência de cetáceos (baleias, botos e golfinhos) na costa brasileira, especialmente como rota de migração das espécies de grandes cetáceos no Atlântico Sul. Atualmente, é reportada para a região entre as bacias de Campos e Espírito Santo a ocorrência de 22 espécies de cetáceos, entre odontocetos (cetáceos dentados, n=15) e mysticetos (cetáceos com barbatanas, n=7), desde áreas costeiras até profundidades de 2.970 m. Entretanto, ao longo do litoral do Estado foram confirmadas a ocorrência das seguintes espécies de cetáceos, a partir de encalhes, avistagens ou capturas acidentais: *Balaenoptera borealis*; *Balaenoptera acutorostrata*; *Megaptera novaeangliae*; *Eubalaena australis*; *Physeter macrocephalus*; *Steno bredanensis*; *Tursiops truncatus*; *Sotalia guianensis*; *Peponocephala electra*; *Globicephala macrorhynchus* e *Pontoporia blainvillei* (BARROS, 1984; CÂMARA & PALAZZO, 1986; GEISE & BOROBIA, 1987; DI BENEDITTO et al., 1990; BARROS, 1991; BOROBIA et al., 1991; LODI et al., 1996; MOREIRA & SICILIANO, 1991; SICILIANO, 1994; GASPARINI & SAZIMA, 1996; BARROS et al., 1997; ZERBINI et al., 2000; BARBOSA et al., 2000; FREITAS NETTO & BARBOSA, 2003) (Tabela 6.4-1).

**Tabela 6.4-1 - Lista de Espécies de Cetáceos no litoral do Espírito Santo indicando a forma como foram registrados**

Nome Vulgar	Nome Científico	A	E	CA
Baleia-franca-do-Sul	<i>Eubalaena australis</i>	X	X	---
Baleia-sei	<i>Balaenoptera borealis</i>	---	x	---
Baleia-jubarte	<i>Megaptera novaeangliae</i>	X	X	X
Baleia-minke	<i>Balaenoptera acutorostrata</i>	X	X	---
Baleia-piloto	<i>Globicephala macrorhynchus</i>	---	X	---
Boto-cinza	<i>Sotalia guianensis</i>	X	X	X
Cachalote	<i>Physeter macrocephalus</i>	---	X	X
Golfinho-cabeça-de-melão	<i>Peponocephala electra</i>	---	X	---
Golfinho-pintado-do-Atlântico	<i>Stenella frontalis</i>	---	X	---
Golfinho-de-dentes-rugosos	<i>Steno bredanensis</i>	X	X	X
Golfinho-nariz-de-garrafa	<i>Tursiops truncatus</i>	X	X	X
Toninha ou Franciscana	<i>Pontoporia blainvillei</i>	X	X	X
Baleia-azul	<i>Balaenoptera musculus</i>	---	---	---
Baleia-fin	<i>Balaenoptera physalus</i>	X	---	---
Baleia-de-Bryde	<i>Balaenoptera edeni</i>	X	X	---
Cachalote-anão	<i>Kogia sima</i>	---	X	---
Cachalote-pigmeu	<i>Kogia breviceps</i>	---	X	---
Baleia-bicuda	<i>Mesoplodon sp.</i>	X	---	---
Orca	<i>Orcinus orca</i>	X	X	---
Falsa-orca	<i>Pseudorca crassidens</i>	---	X	X
Golfinho-rotador	<i>Stenella longirostris</i>	X	---	X
Golfinho-pintado-pantropical	<i>Stenella attenuata</i>	X	X	---
Golfinho-de-Fraser	<i>Lagenodelphis hosei</i>	---	X	---
Golfinho-comum	<i>Delphinus sp.</i>	X	X	X
Golfinho-de-Risso	<i>Grampus griseus</i>	X	---	---

Legenda: A – avistagem, E – encalhe e CA – captura acidental em artefatos de pesca.

#### 6.4.1.1 Descrição das principais espécies de cetáceos que ocorrem com maior frequência no litoral do Estado do Espírito Santo

##### **Boto-cinza – *Sotalia guianensis***

O boto-cinza nas últimas duas décadas tem sido alvo de inúmeros estudos, mas grande parte destas pesquisas não tem acessado com precisão parâmetros populacionais da espécie (figura 6.4-1). Porém, nas regiões sul e sudeste, estudos de foto-identificação têm verificado que os indivíduos possuem elevado grau de fidelidade às respectivas áreas estudadas e este parece ser um padrão comum a outras populações. A espécie *S. guianensis* é registrada em todo litoral do Espírito Santo. Sua área de ocorrência preferencial está associada às regiões próximas a linha de costa e/ou de pouca profundidade (FREITAS NETTO, 2003). No litoral do Espírito Santo, o único estudo contínuo de avistagens da espécie foi realizado nas áreas adjacentes ao Terminal de

Barcaças da ArcelorMittal Tubarão, no Município da Serra (FREITAS NETTO et al., 2008a), região que está incluída na área proposta para o empreendimento.

FREITAS NETTO et al. (2008) observaram que em relação à composição dos grupos, a média de indivíduos observados na estação chuvosa (outubro a março) foi de 5,4, enquanto que na estação seca (abril a setembro) a média caiu para 1 indivíduo, exibindo um padrão de abundância relacionado com a sazonalidade entre as estações. Pequenos cetáceos geralmente não realizam migrações, entretanto, pode ser observado um afastamento de áreas costeiras em períodos de instabilidades oceanográficas (Di Benedetto, 2001). A média de indivíduos nas avistagens na área de estudo foi inferior a regiões como a baía de Sepetiba (RJ), onde a média alcançou 149,8 indivíduos (Simão et al., 2000). Entretanto, em Gandoca-Manzanillo - Costa Rica, apresentou média de 6,7 indivíduos (ACEVEDO-GUTIÉRREZ et al., 2005). A abundância de golfinhos pode variar bastante entre regiões distintas e pode estar relacionadas a fatores como produtividade dos ecossistemas onde estão distribuídas.

Quanto aos padrões de distribuição e movimentação dos animais na área de estudo, foi observado que ocorrem com maior frequência em frente a Arcelor Mittal Tubarão, nas áreas de arrasto das embarcações pesqueiras locais (FREITAS NETTO et al., 2008). De acordo com FLORES & BAZZALO (2004), a abrangência de áreas de uso por golfinhos são geralmente pequenas. Em relação ao comportamento de *S. guianensis*, o maior número de registro foi o deslocamento (220 minutos), seguido de alimentação (70 minutos) e socialização (35 minutos). A alimentação foi predominante na região utilizada por embarcações de pesca do Município de Vitória e Vila Velha. Os comportamentos relacionados à alimentação e socialização apresentaram-se mais complexos, com grupos de golfinhos pescando cooperativamente com *Sterna* sp. (FREITAS NETTO et al., 2008a). ROSSI-SANTOS (1997) também registrou comportamento semelhante em Florianópolis (SC), entre *S. guianensis* e aves marinhas. A socialização apresentou um vasto repertório de saltos durante as observações.



Figura 6.4-1 - Espécie *Sotalia guianensis*. Foto – Engelsma

### **Baleia Franca do Sul – *Eubalaena australis***

Em relação a espécie *Eubalaena australis*, existem registros para o litoral do Estado do Espírito Santo (FREITAS NETTO, 2003), entretanto, durante um estudo abordo de Barcaças Oceânicas que faziam o trajeto entre Vitória (ES) e São Francisco do Sul (ES), nenhum registro foi feito durante um ano de monitoramento (FREITAS NETTO et al., 2008b) (figura 6.4-2). Esse resultado se deve, provavelmente, em virtude da área de concentração dessa espécie se situar ao sul da área monitorada, se estendendo do Centro-Sul do Estado de Santa Catarina até o Cabo de Santa Marta, Laguna (Uruguai) (GROCH et al., 2005). Indivíduos da espécie podem ser encontrados eventualmente no norte do estado do Espírito Santo.

O número de registros da espécie na costa brasileira aumentou nas últimas duas décadas, sugerindo que os estoques estão em recuperação. No litoral leste, a espécie tem sido observada nos meses de inverno e primavera e os registros reportados na literatura confirmam que a área tem sido utilizada durante a migração. Observações de pares mãe-filhote são mais comuns, embora indivíduos solitários também sejam vistos na região (SANTOS et al., 2001). SICILIANO e FREITAS NETTO (2008) também registraram um aumento na frequência de registros da espécie na costa sudeste do Brasil, inclusive no Espírito Santo, especialmente no litoram do Município da Serra.



Figura 6.4-2 – Espécie *Eubalaena australis*. Foto - Michaël Catanzariti

### **Baleia Jubarte – *Megaptera novaeangliae***

Na costa brasileira a espécie está presente, preferencialmente, nos meses de inverno e primavera (PINEDO et al., 1992) (figura 6.4-3). O Banco de Abrolhos é a área mais importante de reprodução e cria de filhotes no oceano Atlântico Sul Ocidental (SICILIANO, 1997). Segundo MORETE et al. (2003), entre 1998 e 2000, cerca de 50% dos grupos de baleias-jubarte que freqüentaram o arquipélago continham filhotes. Uma estimativa de abundância, baseada em foto-identificação e modelos de marcação-recaptura, estimou uma população de 1.634 baleias jubarte para aquela região em 1995 (Kinas & Bethlem, 1998). Recentemente, levantamentos aéreos realizados na plataforma continental, entre o limite sul do Estado do Espírito Santo e o limite norte do Estado da Bahia, estimaram a população de baleias-jubarte em 2.291 indivíduos em 2001 e 2.663 indivíduos em 2002 (ANDRIOLO et al., 2002).

Nos últimos anos, tem sido reportado um aumento do número de avistagens de baleias-jubarte em áreas ao norte e ao sul do Banco de Abrolhos (ZERBINI et al., 2000). De acordo com SICILIANO (1997), os maiores grupos de baleias-jubarte foram observados ao Sul do Banco de Abrolhos, indicando que a costa sudeste funciona como um corredor migratório para a espécie nos meses de inverno e primavera. Adicionalmente, o litoral leste tem concentrado parte do estoque brasileiro de baleias-jubarte (SICILIANO, 1997).

O ciclo de vida das jubarte está associado as suas rotas migratórias. Após o período em águas tropicais as baleias-jubarte migram para a região Antártica para se alimentarem. As rotas de migração não estão bem definidas, mas SICILIANO (1997) sugere a existência de três rotas principais:

Rota migratória ao longo do talude continental, afastada da costa ao largo do Sul do Brasil, com aproximação da costa já próximo aos Estados de São Paulo e Rio de Janeiro. Deslocamento próximo ao eixo dos 40° a partir da Ilha Geórgia do Sul até o Banco de Abrolhos;

Deslocamento a partir da Ilha Geórgia do Sul até a Ilha de Trindade, podendo haver deslocamentos para outras ilhas oceânicas do Brasil.

FREITAS NETTO et al. (2008b), durante um estudo abordo de Barcaças Oceânicas que faziam o trajeto entre Vitória (ES) e São Francisco do Sul (SC), observou que os espécimes de *M. novaeangliae* foram registrados entre 18 e 35 milhas náuticas da linha de costa em profundidades entre 40 e 1.000 metros. As regiões onde as baleias Jubarte foram observadas se limitaram ao Sul do Estado do Espírito Santo e Norte do Estado do Rio de Janeiro. Segundo PIZZORNO et. al. (1999), as baleias jubarte registradas na bacia de Campos também foram registradas em profundidades semelhantes (40 e 700 m). Segundo SICILIANO (1997), o grande número de registros de pares fêmeas-filhotes e encalhes de neonatos, evidencia a utilização de águas costeiras e oceânicas do litoral leste por mãe e filhote em migração. Portanto, os estudos pretéritos mostram que no litoral leste, a baleia-jubarte é comum nos meses de inverno e primavera, sendo frequentes os registros de encalhes, avistagens (em águas costeiras e oceânicas) e enredamentos em atividades de pesca.



Figura 6.4-3 – Espécie *Megaptera novaeangliae*. Foto - Rainer J. Wagner

#### 6.4.1.2 Descrição das espécies que potencialmente podem ocorrer na área de influência do empreendimento

##### **BALEIA-SEI (*Balaenoptera borealis*)**

A baleia-sei ocorre em águas oceânicas, preferencialmente em zonas temperadas frias, embora seja observada também em águas tropicais (JEFFERSON et al., 1993). A espécie tem características morfológicas externas semelhantes às da baleia-de-Bryde. Os registros da baleia-sei no litoral leste são referentes ao período da caça industrial e um encalhe (BARROS, 1991).

##### **BALEIA-MINKE (*Balaenoptera acutorostrata*)**

Duas espécies de baleias-minke são reconhecidas. Ambas tem porte menor que os outros balenopterídeos. A baleia-minke-Antártica (ou ordinária) no verão realiza migrações para áreas de alimentação em altas latitudes, enquanto a baleia-minke-comum (ou anã) permanece em médias latitudes (ZERBINI et al., 1997). A confirmação de duas espécies foi feita recentemente e não há como separar, com base nos dados da literatura os registros de ambas espécies. Desta forma, a baleia-minke tem sido reportada em águas do litoral leste desde a década de 1960 (WILLIANSON, 1975). Um encalhe é registrado para o Espírito Santo (BARROS et al., 1997).

---

**BALEIA-PILOTO (*Globicephala macrorhynchus*)**

Ocorre em águas tropicais e subtropicais de todo o mundo. É encontrada tanto próxima à costa como em áreas oceânicas. No Brasil, existem registros de ocorrência em São Paulo, Espírito Santo, Bahia, Pernambuco, Paraíba, Rio Grande do Norte, Ceará e Piauí (JEFFERSON et al., 1993; BARROS et al., 1997).

**CACHALOTE (*Physeter macrocephalus*)**

O cachalote tem distribuição cosmopolita preferencialmente em águas oceânicas (JEFFERSON et al., 1993). No Brasil, a espécie é raramente avistada em águas costeiras. Na Bacia de Campos a espécie foi observada inicialmente por Willianson (1975), durante o período da caça industrial. No Estado do Espírito Santo existe o registro de um encalhe (BARROS, 1991)

**GOLFINHO-CABEÇA-DE-MELÃO (*Peponocephala electra*)**

O Golfinho-cabeça-de-melão (*Peponocephala electra*) é um cetáceo da família dos delfínídeos que é encontrado em águas tropicais e subtropicais de todo o mundo. Essa espécie foi registrada através de um encalhe no Espírito Santo (GASPARINI & SAZIMA, 1996).

**GOLFINHO-PINTADO-DO-ATLÂNTICO (*Stenella frontalis*)**

O golfinho-pintado-do-Atlântico é uma espécie endêmica do Oceano Atlântico, podendo ser encontrado em águas costeiras e oceânicas de regiões tropicais e subtropicais (JEFFERSON et al., 1993). No litoral brasileiro a espécie é frequentemente observada ao longo de todo o ano. Os registros são oriundos de encalhes, capturas acidentais em redes de pesca e avistagens em águas costeiras e oceânicas (Di Benedetto, 2001; FREITAS NETTO & BARBOSA, 2003).



### **GOLFINHO-DE-DENTES-RUGOSOS (*Steno bredanensis*)**

O golfinho-de-dentes-rugosos tem sido reportado como uma espécie de hábitos oceânicos, que ocorre em águas tropicais e sub-tropicais (JEFFERSON et al., 1993). No Brasil, assim como no Espírito Santo, tem sido frequentemente observado em águas costeiras. Apesar de estar sempre presente na região, a ausência de estudos sistemáticos não permite o conhecimento do uso da área pela espécie (FREITAS NETTO, 2003; FREITAS NETTO & DI BENEDITTO, 2008).

### **GOLFINHO-NARIZ-DE-GARRAFA (*Tursiops truncatus*)**

O golfinho-nariz-de-garrafa ocorre em águas temperadas e tropicais de todos os oceanos (Jefferson et al., 1993). A espécie possui hábitos oceânicos e costeiros, habitando saídas de estuários na região sul do Brasil (Pinedo et al., 1992). Na costa brasileira, encalhes, capturas acidentais em redes de pesca e avistagens da espécie têm sido registrados frequentemente. O golfinho-nariz-de-garrafa parece ocorrer na área ao longo de todo o ano, e sua ocorrência parece ser oportunista, em função da disponibilidade de alimento e fatores oceanográficos, que influenciam a distribuição da espécie.

### **BALEIA AZUL (*Balaenoptera musculus*)**

Normalmente a baleia azul é pouco vista por não ocorrer em águas rasas, preferindo águas oceânicas. Poucas informações para espécie estão disponíveis na literatura. No Brasil, a baleia azul é dificilmente avistada (JEFFERSON et al., 1993).

### **BALEIA-FIN (*Balaenoptera physalus*)**

É a segunda maior baleia e segundo maior animal existente, após a baleia-azul. A baleia-fin pode atingir um tamanho de até 27 metros. É encontrada em todos os oceanos e em águas polares a tropicais. Somente não se encontra em águas perto aos blocos de gelo nos pólos e relativamente pequenas áreas afastadas dos oceanos (JEFFERSON et al., 1993).

---

**BALEIA-DE-BRYDE (*Balaenoptera edeni*)**

Sua ocorrência tem sido reportada para áreas tropicais localizadas entre as latitudes 40°N e 40°S. No Brasil, as baleias-de-Bryde ocorrem principalmente na Região Sudeste (São Paulo e Rio de Janeiro), sendo os registros mais frequentes na primavera e verão (JEFFERSON et al., 1993; DI BENEDITTO et al., 2001).

**CACHALOTE-ANÃO (*Kogia breviceps*) e CACHALOTE-PIGMEU (*Kogia sima*)**

Estas duas espécies do gênero *Kogia* têm distribuição oceânica em regiões tropicais e temperadas (JEFFERSON et al., 1993). Na costa brasileira os registros de ambas espécies são raros e provenientes de animais encontrados encalhados (GEISE & BOROBIA, 1987).

**BALEIA-BICUDA (*Mesoplodon sp.*)**

O gênero *Mesoplodon* reúne espécies de hábitio oceânico (JEFFERSON et al., 1993). No Brasil, os registros do gênero são raros. Para a Bacia de Campos é reportado um único registro (PIZZORNO et al., 1999).

**ORCA (*Orcinus orca*)**

A orca é encontrada em todos os oceanos e mares, de regiões polares até regiões equatoriais (JEFFERSON et al., 1993). Na costa do estado do Rio de Janeiro a espécie parece estar presente, preferencialmente, nos meses de primavera e verão. Sua ocorrência no litoral leste pode seguir esta sazonalidade, além de estar relacionada à ocupação oportunista da área em atividade de forrageamento (DI BENEDITTO et al., 2001).

### **FALSA-ORCA (*Pseudorca crassidens*)**

A falsa-orca ocorre em águas oceânicas tropicais e temperadas quentes (JEFFERSON et al., 1993). Devido a esta distribuição, a espécie é rara em águas costeiras. Na costa brasileira encalhes e avistagens já foram reportados (DI BENEDITTO et al., 2001).

### **GOLFINHO-ROTADOR (*Stenella longirostris*)**

O golfinho-rotador ocorre, preferencialmente, em águas oceânicas de regiões tropicais. Na costa brasileira os poucos registros da espécie foram realizados em águas profundas, especialmente em Fernando de Noronha (DI BENEDITTO et al., 2001).

### **GOLFINHO-PINTADO-PANTROPICAL (*Stenella attenuata*)**

O golfinho-pintado-pantropical, *Stenella attenuata*, tem distribuição em águas tropicais e subtropicais, de todos os oceanos, tanto em regiões oceânicas quanto costeiras (JEFFERSON et al., 1993).

### **GOLFINHO-DE-FRASER (*Lagenodelphis hosei*)**

O golfinho-de-Fraser, *Lagenodelphis hosei*, espécie tipicamente oceânica, é encontrado em águas tropicais. Os autores sugerem que os encalhes observados em regiões temperadas podem estar relacionadas à alterações oceanográficas causadas pelo El Niño (JEFFERSON et al., 1993).

### **GOLFINHO-COMUM (*Delphinus sp.*)**

Recentemente, o golfinho-comum foi separado em três espécies. No Brasil, ocorrem o golfinho-comum-de-bico-curto (*Delphinus delphis*) e o golfinho-comum-de-bico-longo (*Delphinus capensis*). No litoral leste, o gênero tem sido observado em águas oceânicas e costeiras. A presença da espécie em águas próximas à costa tem relação com a

ressurgência e a curta extensão da Plataforma Continental (DI BENEDITTO et al., 2001).

### **GOLFINHO-DE-RISSO (*Grampus griseus*)**

O golfinho-de-Risso, *Grampus griseus*, distribui-se desde regiões tropicais até temperadas, podendo ser encontrado tanto em águas costeiras quanto oceânicas (JEFFERSON et al., 1993). No litoral leste os registros de avistagem são esporádicos e apenas PIZZORNO et al. (1999) registraram a presença da espécie na região.

#### **6.4.1.3 Status de Conservação dos Cetáceos**

Dentre os cetáceos que ocorrem na costa brasileira, *Pontoporia blainvillei* e *Sotalia guianensis* são considerados os mais ameaçados devido ao envolvimento acidental em pescarias (IBAMA, 2001). A distribuição tipicamente costeira de ambas as espécies potencializa campos de pesca situados próximos à linha de costa como importantes áreas de captura acidental (SICILIANO, 1994; DI BENEDITTO et al., 1998; MONTEIRO-NETO et al., 2000; OTT et al., 2002; FREITAS NETTO, 2003; FREITAS NETTO & DI BENEDITTO, 2008). Essas espécies constam na ‘Lista Oficial de Espécies da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção’ (MMA, 2008), e o ‘Plano de Ação para Mamíferos Aquáticos do Brasil’ (IBAMA, 2001) recomenda a intensificação de estudos que envolvam o monitoramento de capturas acidentais e análise da biologia populacional ao longo das áreas de distribuição.

Dentre os mysticetos que freqüentam o litoral leste, a baleia-franca-do-sul e a baleia-jubarte, durante sua migração (meses de inverno e primavera), merecem especial atenção. Ambas espécies tiveram seus estoques extremamente reduzidos durante a caça e a recuperação populacional, atualmente, está ameaçada pela interação com atividades humanas em águas costeiras e oceânicas. No litoral leste, indivíduos de *E. australis* e *M. novaeangliae* estão expostos a uma série de ameaças, que são representadas principalmente pelo emalhe em redes de pesca, trânsito de embarcações e atividades relacionadas à exploração do petróleo.

Dentre as espécies de cetáceos registrados no Espírito Santo, cinco constam como ameaçadas de extinção pelo IBAMA (tabela 6.4-2), entretanto, das espécies ameaçadas de extinção listadas para o Estado apenas a baleia Jubarte (*Megaptera novaeangliae*) ocorre na área de influência do empreendimento.

**Tabela 6.4-2 – Lista de Espécies de Cetáceos indicando seu status de conservação (MMA, 2008)**

<b>Espécie</b>	<b>Categoria de Ameaça</b>	<b>Estados</b>
<i>Eubalaena australis</i>	Em perigo	BA, PR, RS, SC
<i>Balaenoptera borealis</i>	Vulnerável	PB, RJ
<b><i>Megaptera novaeangliae</i></b>	<b>Vulnerável</b>	<b>BA, ES, PR, RJ, RS, SC, SP</b>
<i>Physeter macrocephalus</i>	Vulnerável	BA, CE, PA
<i>Pontoporia blainvillei</i>	Em perigo	ES, PR, RJ, RS, SC, SP
<i>Balaenoptera musculus</i>	Criticamente em perigo	PB, RJ, RS
<i>Balaenoptera physalus</i>	Em perigo	-

Os dados do presente relatório indicam que a única espécie de ocorrência frequente na área de influência do empreendimento é o boto-cinza (*Sotalia guianensis*), dessa forma, é necessário que medidas de mitigação sejam previstas para a fase de operação da atividade.

#### **6.4.2 Fitobentos e Zoobentos de substrato consolidado**

##### **Metodologia Empregada nos Estudos Consultados**

As coletas da comunidade bentônica de substrato consolidado utilizaram um coletor tipo busca fundo Petersen, onde as amostras foram obtidas através de três lançamentos do amostrador. O sedimento coletado foi sempre colocado em sacos plásticos, devidamente identificados, e colocados em caixas apropriadas para transporte e triagem, e levado para o laboratório. No laboratório, o sedimento foi pré-triado com o uso de peneiras com malhas de 0,5, 1,0 e 2,0 mm de diâmetro de abertura de malha. Os organismos encontrados foram triados e anestesiados (no caso dos moluscos, poliquetos e equinodermos) e/ou colocados no fixador (álcool a 70%), sendo posteriormente contados e identificados através de lupa e microscópio, chegando-se ao nível de gênero ou espécie, sempre que possível, com o auxílio de chaves de identificação. Foram utilizadas as chaves taxonômicas de DAY (1967) e AMARAL & NONATO (1996) para os poliquetos; TOMMASI (1970) para os equinodermos; RIOS (1994) para os moluscos; MELO (1996) para caranguejos, MOREIRA (1972) para isópodos.

A caracterização dessas comunidades baseou-se no levantamento dos dados atualmente disponíveis na literatura, incluindo-se considerações específicas sobre cada comunidade, além da identificação das espécies chave, as indicadoras da qualidade ambiental, as de interesse econômico e/ou científico, as raras, as endêmicas, além daquelas ameaçadas de extinção, conforme o termo de referência. Considerou-se nesse levantamento a área de influência direta e indireta do empreendimento.

De uma forma geral, para toda comunidade planctônica, as variações quantitativas e qualitativas na região estão associadas aos processos físicos costeiros como vazão de rios, lançamento de nutrientes, correntes e processos climáticos, como ocorrência de chuvas, os quais influenciam o plâncton na região. Variações sazonais na região costeira em questão são observadas para o plâncton como um todo, sendo que a primavera e verão (período chuvoso) se destaca do outono e inverno (período seco), com as maiores abundâncias de plâncton ocorrendo no verão, padrão comum à costa sudeste brasileira (BRANDINI, 1990).

#### **6.4.2.1 Fitobentos**

As algas compreendem grupos polifiléticos que não constituem uma categoria taxonômica definida, mas sim uma série de categorias díspares tão diversas que chegam a ser classificadas em dois ou três reinos diferentes, tradicionalmente conhecidos como Monera, Protista e Plantae (SOGIN et al., 1989; BHATTACHARYA e MEDLIN, 1998). Esses organismos, aliadas a um pequeno grupo de angiospermas marinhas, constituem os produtores primários que sustentam a vida nos mares e oceanos desempenhando um papel ecológico fundamental na manutenção destes ecossistemas. As algas calcárias, por exemplo, são elementos importantes na formação e manutenção dos recifes de coral, e desempenha um importante papel no ciclo global do carbono influenciando o clima do planeta (BROWN e OGDEN, 1993; OLIVEIRA, 1996; REAKA-KUDLA, 1997; STENECK e TESTA, 1997).

A riqueza de organismos marinhos também está correlacionada, de certa forma, com a diversidade das comunidades de algas, especialmente em se tratando do fital,

organismos que vivem associados a elas. A diversidade de algas aumenta a estabilidade dos ecossistemas na medida em que um maior número de espécies funcionalmente equivalentes, com diferentes capacidades de tolerância a fatores ambientais, pode melhor resistir a alterações do meio marinho, inclusive aquelas causadas por atividades antrópicas (CHAPIN III et al., 1997).

A primeira lista de algas marinhas registrada para a costa brasileira é encontrada em um trabalho de RADDI (1823), sendo posteriormente publicado um trabalho de MARTIUS (1828-34). Desde então, foram feitas várias publicações por autores estrangeiros, restritas a listas de espécies, sem maiores detalhes sobre os táxons e sua ocorrência. A partir de meados do século vinte informações mais consistentes em relação às comunidades fitobentônicas começaram a ser construídas, quando a ficologia nacional iniciou uma nova fase liderada por A. B. Joly, autor que formou os primeiros ficólogos brasileiros, os quais multiplicaram seu esforço. Em consequência da atividade deste grupo o conhecimento da flora ficológica brasileira avançou muito, histórico que é registrado por OLIVEIRA FILHO (1977).

Ao mesmo tempo, muito dos estudos florísticos se intensificaram com a finalidade de fornecer subsídios importantes para o desenvolvimento da indústria, contribuindo com informações sobre a biodiversidade da flora marinha (OLIVEIRA FILHO, 1967; QUÉGE, 1984). O litoral do Espírito Santo, segundo PEREIRA e GUIMARÃES (2002) compreende uma região de transição com alta diversidade, apresentando tanto táxons característicos da costa nordeste como da costa sul do Brasil. O conjunto de estudos realizados no Estado do Espírito Santo sugere elevadas riqueza e diversidade da flora marinha, cuja composição ainda não é totalmente conhecida. Os estudos existentes para o Estado sugerem elevada riqueza e diversidade da flora marinha, mesmo que a sua composição ainda não seja totalmente conhecida, especialmente em relação à flora do infralitoral (OLIVEIRA FILHO, 1967; MITCHELL, 1977; QUÉGE, 1984; MITCHELL et al., 1985; MITCHELL et al., 1990; NASSAR, 1994; PEREIRA e GUIMARÃES, 2002; MIOSSI et al., 2004).

Atualmente, estudos ambientais com vistas a licenciamento de atividades econômicas também representam uma importante fonte de dados, inclusive para as comunidades de algas. O litoral do Município da Serra, por exemplo, conta com um complexo siderúrgico e portuário que mantêm monitoramentos da qualidade do ambiente marinho constantemente. Nesse sentido, as informações presentes nesse estudo são compostos por dados secundários existentes para a região de influência do empreendimento advindos de estudos de impacto ambiental, monitoramentos ambientais, além de trabalhos científicos.

### Resultados e Discussão

Na área de influência do empreendimento foram identificadas **148 espécies de algas**, sendo 21 espécies da Classe Phaeophyta (14,19%), 36 espécies da Classe Chlorophyta (24,32%) e 91 espécies da Classe Rhodophyta (61,49%) (figura 6.4-4 e tabela 6.4-3). Durante o verão é observado uma redução no número de espécies registradas em relação ao inverno, uma tendência que tem sido observada ao longo dos anos na região (ARCELORMITTAL/FUNDAÇÃO ECOSSISTEMAS, 2007; VALE/CEPEMAR, 2007; ARCELORMITTAL/CTA, 2008).

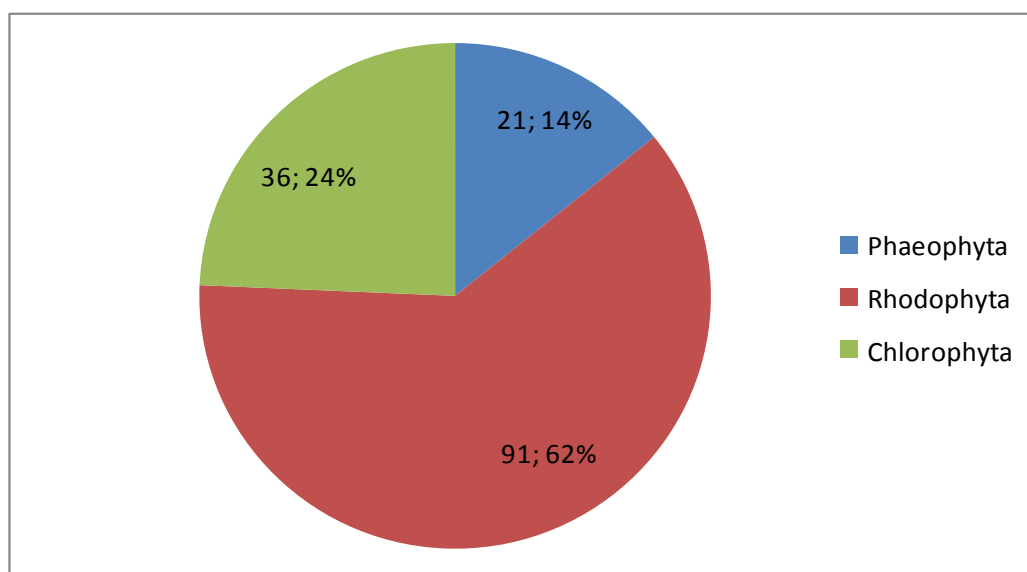


Figura 6.4-4– Frequência das divisões de algas na área de influência do empreendimento



**Tabela 6.4-3 - Inventário de algas que ocorrem na área de influência do empreendimento**

<b>CHLOROPHYTA</b>	<i>Valonia macrophysa</i>
<b>ULVALES</b>	<b>BRYOPSIDALES</b>
<i>Ulvaceae</i>	<i>Bryopsidaceae</i>
<i>Enteromorpha flexuosa</i>	<i>Bryopsis pennata</i>
<i>Enteromorpha intestinalis</i>	<i>Codiaceae</i>
<i>Enteromorpha linguata</i>	<i>Codium intertextum</i>
<i>Ulva fasciata</i>	<i>Codium isthmocladum</i>
<i>Ulva lactuca</i>	<i>Codium taylorii</i>
<i>Ulva flexuosa</i>	<i>Caulerpaceae</i>
<i>Ulva linza</i>	<i>Caulerpa cupressoides</i>
<i>Ulva rígida</i>	<i>Caulerpa fastigiata</i>
<b>CLADOPHORALES</b>	<i>Caulerpa mexicana</i>
<i>Anadyomenaceae</i>	<i>Caulerpa prolifera</i>
<i>Anadyomene stellata</i>	<i>Caulerpa racemosa</i>
<i>Cladophoraceae</i>	<i>Caulerpa sertularioides</i>
<i>Chaetomorpha antennina</i>	<i>Caulerpa webbiana</i>
<i>Chaetomorpha clavata</i>	<i>Udoteaceae</i>
<i>Chaetomorpha spiralis</i>	<i>Halimeda cuneata</i>
<i>Chaetomorpha gracilis</i>	<i>Boodleopsis pusilla</i>
<i>Cladophora prolifera</i>	<b>PHAEOPHYTA</b>
<i>Cladophora vagabunda</i>	<b>ECTOCARPALES</b>
<i>Cladophora ordinata</i>	<i>Ectocarpaceae</i>
<i>Cladophora pigmea</i>	<i>Feldmannia irregularis</i>
<i>Cladophora montagneana</i>	<i>Bachelotia antillarum</i>
<i>Willella ordinata</i>	<i>Hincksia confera</i>
<i>Rhizoclonium riparium</i>	<i>Hincksia mitchelliae</i>
<i>Siphonocladaceae</i>	<b>SCYTOSIPHONALES</b>
<i>Cladophoropsis membranacea</i>	<i>Scytosiphonaceae</i>
<i>Valoniaceae</i>	<i>Colpomenia sinuosa</i>
<i>Valonia aegagropila</i>	<i>Sphacelariales</i>
<i>Sphacelaria rigidula</i>	<i>Jania crassa</i>
<b>DICTYOTALES</b>	<b>GELIDIALES</b>
<i>Dictyotaceae</i>	<i>Gelidiaceae</i>
<i>Dictyopteris delicatula</i>	<i>Gelidium pusillum</i>
<i>Dictyopteris plagiogramma</i>	<i>Gelidium floridanum</i>
<i>Dictyota ciliolata</i>	<i>Pterocladella capillacea</i>
<i>Dictyota mertensii</i>	<i>Gelidiellaceae</i>
<i>Dictyota cervicornis</i>	<i>Gelidiela acerosa</i>
<i>Lobophora variegata</i>	<b>NEMALIALES</b>
<i>Padina boergeseni</i>	<i>Galaxauraceae</i>
<i>Padina gymnospora</i>	<i>Galaxaura marginata</i>
<i>Zonaria tournefortii</i>	<b>GIGARTINALES</b>
<i>Spatoglossum schroederi</i>	<i>Cystocloniaceae</i>
<b>FUCALES</b>	<i>Calliblepharis fimbriata</i>
<i>Sargassaceae</i>	<i>Gigartinaceae</i>
<i>Sargassum cymosum</i>	<i>Chondracanthus acicularis</i>
<i>Sargassum filipendula</i>	<i>Chondracanthus teedei</i>
<i>Sargassum furcatum</i>	<i>Hypneaceae</i>
<i>Sargassum rigidulum</i>	<i>Hypnea musciformis</i>

<i>Sargassum vulgare</i>	<i>Hypnea spinella</i>
<b>RHODOPHYTA</b>	<b>Kallymeniaceae</b>
<b>BANGIALES</b>	<i>Cirrulicarpus sp.</i>
<i>Bangiaceae</i>	<i>Phyllophoraceae</i>
<i>Porphyra acanthophora</i>	<i>Gymnogongrus griffithsiae</i>
<b>CORALLINALES</b>	<b>Rhizophyllidaceae</b>
<i>Corallinaceae</i>	<i>Ochtodes secundiramea</i>
<i>Amphiroa beauvoisii</i>	<i>Solieriaceae</i>
<i>Arthrocardia flabellata</i>	<i>Solieria filiformis</i>
<i>Corallina officinalis</i>	<i>Meristiella gelidium</i>
<i>Corallina panizzoi</i>	<b>PLOCAMIALES</b>
<i>Haliptilon subulatum</i>	<i>Plocamiaceae</i>
<i>Plocamium brasiliense</i>	<i>Dasyaceae</i>
<b>HALYMENIALES</b>	<i>Heterosiphonia gibbesii</i>
<i>Halymeniaceae</i>	<b>CERAMIALES</b>
<i>Cryptonemia crenulata</i>	<i>Ceramiaceae</i>
<i>Cryptonemia seminervis</i>	<i>Aglaothamnion cordatum</i>
<i>Grateloupia doryphora</i>	<i>Aglaothamnion feliponei</i>
<i>Grateloupia filicina</i>	<i>Aglaothamnion halliae</i>
<i>Grateloupia turuturu</i>	<i>Aglaothamnion uruguaiensis</i>
<i>Halymenia floridana</i>	<i>Aglaothamnium boergesenii</i>
<b>GRACILARIALES</b>	<i>Aglaothamnium herveyi</i>
<i>Gracilariaceae</i>	<i>Callithamnion corymbosum</i>
<i>Gracilaria caudata</i>	<i>Centroceras clavulatum</i>
<i>Gracilaria cervicornis</i>	<i>Centroceras brevizonatum</i>
<i>Gracilaria curtissiae</i>	<i>Ceramium brasiliense</i>
<i>Gracilaria domingensis</i>	<i>Ceramium brevizonatum</i>
<i>Gracilaria mammillaris</i>	<i>Ceramium dawsonii</i>
<i>Gracilaria yoneshiguensis</i>	<i>Ceramium luetzelburgii</i>
<i>Gracilaria sp1</i>	<i>Ceramium flaccidum</i>
<i>Gracilaria sp2</i>	<i>Ceramium tenerrimum</i>
<i>Gracilaria sp3</i>	<i>Ceramium vagabunde</i>
<i>Gracilariopsis lemaneiformis</i>	<i>Griffithsia sp.</i>
<b>RHODYMENIALES</b>	<i>Spyridia filamentosa</i>
<i>Champiaceae</i>	<i>Wrangelia penicillata</i>
<i>Champia párvula</i>	<i>Wrangelia argus</i>
<i>Champia vieillardii</i>	<i>Dasyaceae</i>
<i>Rhodymeniaceae</i>	<i>Dasya brasiliensis</i>
<i>Gelidiopsis variabilis</i>	<i>Delesseriaceae</i>
<i>Gelidiopsis gracilis</i>	<i>Acrosorium venulosum</i>
<i>Rhodymenia divaricata</i>	<i>Cryptopleura ramosa</i>
<i>Rhodymenia pseudopalmata</i>	<i>Caloglossa leprieurii</i>
<i>Botryocladia occidentalis</i>	<i>Rhodomelaceae</i>
<i>Bostrychia binderi</i>	
<i>Bostrychia moritziana</i>	
<i>Bostrychia radicans</i>	
<i>Bryothamnion seaforthii</i>	
<i>Chondria polyhirsia</i>	
<i>Chondrophycus papillosus</i>	
<i>Griffithisia schousboei</i>	

<i>Herposiphonia secunda</i>	
<i>Laurencia filiformis</i>	
<i>Laurencia flagellifera</i>	
<i>Laurencia furcata</i>	
<i>Laurencia obtusa</i>	
<i>Laurencia papilosa</i>	
<i>Murrayella pericladus</i>	
<i>Neosiphonia tépida</i>	
<i>Ophidocladus simpliciusculus</i>	
<i>Osmundaria obtusiloba</i>	
<i>Polysiphonia ferulacea</i>	
<i>Polysiphonia howei</i>	
<i>Polysiphonia scopulorum</i>	
<i>Pterosiphonia pennata</i>	

(Arcelormittal/Fundação Ecossistemas, 2007; Vale/Cepemar, 2007; Arcelormittal/CTA, 2008).

A distribuição do fitobentos no mesolitoral superior no litoral do Município da Serra indica a predominância de Clorofíceas nesta zona durante todo o ano, representadas pelas espécies *Ulva* spp. e *Caulerpa fastigata*, sendo que no inverno *Centroceras clavulatum* também contribui com essa predominância. A faixa do mesolitoral superior, por sofrer estresse natural em consequência da exposição durante marés baixas de sizígia, é a região de menor riqueza e diversidade. O gênero *Ulva* esteve presente nesta faixa, associada com *C. clavulatum*, *C. fastigiata* e *Chaetomorpha antennina* (ARCELORMITTAL/FUNDAÇÃO ECOSSISTEMAS, 2007; ARCELORMITTAL/CTA, 2008).

No mesolitoral inferior, durante os períodos de verão, a dominância de espécies fica distribuída entre *Sargassum* spp. (feofíceas), *Ulva* spp. *Caulerpa fastigata*, *Caulerpa racemosa* (clorofíceas), *Pterocliadiella capillacea*, *Centroceras clavulatum*, *Chondracanthus* spp. e *Coralinaceas* (rodofíceas), enquanto que no inverno esse padrão não ocorre, com predominância apenas de *Coralinaceas*. Na faixa do mesolitoral inferior a *Ulva* spp. associou-se a *Chondracanthus* spp., *Centroceras clavulatum* e *Laurencia papilosa* durante o verão. No inverno, a associação ocorreu apenas com *C. clavulatum* (ARCELORMITTAL/FUNDAÇÃO ECOSSISTEMAS, 2007; ARCELORMITTAL/CTA, 2008).

No infralitoral, durante os períodos de verão, ocorre a dominância das *Coralinaceas* e *Chondracanthus* spp., sendo que no inverno *Halimeda cuneata* e *Caulerpa ramosa*

também contribuem na dominância do ambiente. A faixa infralitoral, por sofrer menor estresse a exposição durante as marés de sizígia apresenta a região de maior riqueza e diversidade. Nesta faixa as Coralináceas passam a dominar associando-se com diversas espécies, enquanto *Ulva* spp. tende a não ocorrer. As Coralináceas associam-se, principalmente, com *Sargassum* spp., *Valonia macrophysa*, *Pterocladia capillacea*, *Halimeda cuneata* e *Pterocladia capillacea* (ARCELORMITTAL/FUNDAÇÃO ECOSSISTEMAS, 2007; ARCELORMITTAL/CTA, 2008).

Em relação à produtividade primária na forma de biomassa na área de influência do empreendimento, o gênero *Ulva* predomina no mesolitoral superior, atingindo uma média de 6.924,5 g/m<sup>2</sup>. No mesolitoral inferior, apesar do gênero *Ulva* apresentar a segunda maior biomassa (3.543 g/m<sup>2</sup>), a predominância é da espécie *Pterocladia capillacea*, com média de 7.609,95 g/m<sup>2</sup>. No infralitoral as Corallinaceae são marcadamente superiores, atingindo média de 22.493,2 g/m<sup>2</sup>. O infralitoral é a zona com maior biomassa (40.260,9 g/m<sup>2</sup>) em comparação com o mesolitoral superior e inferior (12.738,2 e 18.089,59 g/m<sup>2</sup>, respectivamente), sendo que no inverno a biomassa registrada foi maior do que no verão, apresentando 39.866 g/m<sup>2</sup> e 31.222 g/m<sup>2</sup>, respectivamente (tabela 6.4-4) (Fundação Ecosistemas, 2007). Entretanto, FREITAS NETTO et al., (2009a) registraram a biomassa total de 14.796 g/m<sup>2</sup> de algas no verão de 2008, enquanto no inverno foi registrado uma biomassa total de 8.976 g/m<sup>2</sup>.

**Tabela 6.4-4 - Biomassa das algas no monitoramento na área de influência do empreendimento para o verão e inverno**

TÁXONS ASSOCIADOS	BIOMASSA(g/m <sup>2</sup> )					
	Mesolitoral Superior		Mesolitoral Inferior		Infralitoral	
	Verão	Inverno	Verão	Inverno	Verão	Inverno
<i>Ulva spp.</i>	2.758,5	4.166,00	2.632,1	910,9	1.043,9	-
<i>Enteromorpha spp.</i>	488,8	203,3	-	-	-	-
<i>Laurencia papilosa</i>	-	-	1.379,60	51,2	-	-
<i>Corallinaceae</i>	-	-	711,1	1.918,4	10.462,4	12.480,80
<i>Sargassum spp.</i>	-	-	-	-	262,7	1.437,20
<i>Cryptopleura ramosa</i>	-	-	-	938,2	167,8	1.041,4
<i>Valonia macrophysa</i>	-	-	-	-	234,1	1.754,90
<i>Zonaria tournefortii</i>	-	-	-	-	955	-
<i>Centroceras clavulatum</i>	-	399	679,6	-	-	-
<i>Chondracanthus spp.</i>	-	-	-	676,9	-	-
<i>Pterocladia capillacea</i>	-	-	3.893,5	3.716,45	2.359,60	4.097,90
<i>Centroceras clavulatum</i>	-	3.136,40	-	-	-	-
<i>Caulerpa fastigiata</i>	-	58,1	-	-	-	-
<i>Solieria filiformis</i>	-	-	-	708,9	-	870
<i>Botryocladia occidentalis</i>	-	-	-	-	1.275,20	-
<i>Halimeda sp.</i>	-	-	-	671,1	428,8	1.030,40
<i>Chaetomorpha antennina</i>	1.130,80	397,3	-	-	-	-
<i>Grateloupia filicina</i>	-	-	-	112,54	358,8	-

(Arcelormittal/Fundação Ecossistemas, 2007; Arcelormittal/CTA, 2008).

Estudos realizados na região de influência do empreendimento também registram as associações de algas ali presentes (VALE/CEPEMAR, 2007). As algas *Gelidiopsis gracilis*, *Caulerpa sertularioides*, *Padina gymnospora* e *Hypnea cervicornis*, além das algas calcárias, foram registradas nas regiões permanentemente alagadas, sendo que em cada época do ano uma delas foi mais abundante em termos de frequência e biomassa. Nas poças de maré permanentes ainda ocorre a alga verde *Halimeda cuneata*, sempre com altos valores de biomassa (553,9g/625cm<sup>2</sup>) no outono, assim como *Sargassum* e *Pterocladia capillacea*. A primeira com biomassa mais expressiva no verão e a segunda no inverno.

Na faixa mais seca do costão foi observada a alga vermelha *Gelidium pusillum*, entretanto, as *Ulvales* e algas vermelhas de pequeno porte não ocorreram de forma tão expressiva nessa região. Na faixa mesolitorânea, *Ulva flexuosa*, *U. lactuca*, *Gelidium pusillum*, *Chondracanthus acicularis* e *Chondrophykus papillosus* foram as algas mais

encontradas, entretanto, a alga mais freqüente foi *Ulva lactuca*, isolada ou associada à *Gymnogongrus griffithsiae* e *Chondracanthus acicularis*, apresentando maior valor de biomassa no verão e o menor na primavera. A presença de *Gelidium pusillum* é sempre observada, mas ocorrendo em manchas muito reduzidas. *Bostrychia radicans* é uma das poucas algas com ocorrência regular nessa faixa, com a maior biomassa tendo ocorrido na primavera, e também associada às espécies acima (VALE/CEPEMAR, 2007).

Na margem infralitorânea, *Pterocliadiella capillacea* e *Codium intertextum* ocorreram ao longo de todo o ano, sendo que a primeira predominou no inverno, período onde a biomassa foi superior, e a segunda no verão. Além dessas, as Corallinaceas ocorreram em uma ampla faixa do costão, associadas a diversas espécies de algas filamentosas verdes e vermelhas ou a *Ulva lactuca* e *Plocamium brasiliensis*. A alga verde *Halimeda cuneata* esteve sempre presente com altas biomassas (VALE/CEPEMAR, 2007).

Em relação à distribuição das algas que ocorrem em Praia Mole e adjacências registradas pelo estudo da VALE/CEPEMAR (2007), foi possível registrar que a maior parte das associações é temporária, especialmente as localizadas mais próximo ao fundo de substrato não consolidado, sendo que muitas das espécies ocorrem ora isoladas ora associadas a outra espécie. Ao longo do ano de 2007 não foi observada a presença de espécies exóticas fitobentônicas nas de estudo.

MIOSSI et al., (2004) em seu estudo no litoral de Aracruz identificaram 24 espécies de algas verdes (Chlorophyta) correspondente a 14 gêneros, riqueza inferior ao encontrado na região de estudo, embora tenham desempenhado um menor esforço de observação. No presente estudo foram identificadas 36 espécies de clorofíceas, sendo que a maior riqueza entre as Divisões de algas foi de Rhodophyta, com 91 espécies. FREITAS NETTO et al., (2009a) encontraram para o litoral da Serra (ES) 48 espécies de rodofíceas, 22 de clorofíceas e nove de feofíceas. Na região de influência do Complexo Portuário de Barra do Riacho (PROTOCEL), foi encontrado um total de 72 espécies, sendo 20 da Divisão Chlorophyta, 14 da Divisão Phaeophyta e 38 da Divisão Rhodophyta (ARACRUZ/CEPEMAR, 2006). No litoral sul da Bahia, região que exerce grande influência na província biogeográfica do norte do Espírito Santo, LYRA et al., (2007) registraram 74 táxons infragêneros distribuídos em 22 famílias.

De maneira geral, a partir das informações disponíveis para regiões de características semelhantes à área de estudo, é possível afirmar que a região apresenta uma comunidade de algas rica e diversa. FREITAS NETTO et. al. (2009b), por exemplo, registraram a dominância de espécies do gênero *Ulva* e *Caulerpa* na Ilha do Frade, Município de Vitória (ES), que em várias partes do mundo estão dominando regiões costeiras devido a fatores como poluição. FALCÃO e SZÉCHY (2005) também observaram que na Ilha Grande (RJ) as características comunidades de *Sargassum* estão sendo paulatinamente substituídas por algas do gênero *Caulerpa*.

SZÉCHY et al. (2000) estudando comunidades bentônicas nos Estado do Rio de Janeiro e São Paulo também observaram crescente dominância de *Corallinaceae*, *Padina* e *Dictyopteris delicatula* nas faixas inferiores do costão rochoso. Os autores supracitados alertam sobre o grande potencial de disseminação dessas espécies na região sudeste. FREITAS NETTO et. al. (2009a), para o litoral da Serra (ES), observaram algas *Coralinaceas* predominando no infralitoral.

Finalmente, PEREIRA e GUIMARÃES (2002) enfatizam que o ambiente de coureças lateríticas, como as que estão ocorrem no litoral do Município da Serra, fazem com que a costa do Espírito Santo seja considerada uma das regiões de maior diversidade de algas do Brasil, que também pode ser parcialmente associada à presença de bancos de rodolitos. Os bancos de algas calcáreas representam uma das mais importantes comunidades bentônicas da plataforma continental brasileira (AMADO-FILHO et al., 2007), sendo que os bancos do Espírito Santo apresentam 5 gêneros de rodolitos, os quais representam habitat para muitas espécies de animais, desde de invertebrados microscópicos a grandes vertebrados.

## **Conclusão**

Os resultados obtidos no presente documento indicam que o litoral do Município da Serra, na área de influência do empreendimento, apresenta grande riqueza de espécies de algas, mesmo com a presença de uma área industrial na região. Dessa forma, é importante a previsão de medidas que mantenham a qualidade ambiental na área de influência do empreendimento.

É importante frisar que a região litorânea onde é encontrada a maior biodiversidade localiza-se entre as isóbatas de 4 a 9 metros, que por sua vez não estão incluídas na jazida da TALENTO. Nesta faixa de profundidade, encontram-se as couraças lateríticas, que se constituem em substrato potencial para o encrustamento de organismos vivos.

### **Espécies de Maior Interesse Econômico e as Endêmicas**

Em relação a importância econômica do fitobentos registrado para a região de estudo podemos destacar as algas dos Gêneros Caulerpa, Enteromorpha, Ulva, Porphyra (alimentação e uso na biotecnologia como marcadores fluorescentes), Gracilaria e Gelidium (meios de cultura – Agar). As algas, de maneira geral, ainda podem ser utilizadas como fertilizantes, corretivos de solos (algas calcárias - Coralinaceas), alginatos (agentes geleificantes, estabilizantes e emulsificantes) e carragenanos (indústria cosmética, tintas e alimentícias).

Sobre as espécies endêmicas, **não foram registradas algas endêmicas para a região de estudo**. No Brasil, um dos casos mais conhecidos de espécies endêmicas diz respeito às duas espécies do gênero Laminaria. Mesmo assim, a grande disjunção geográfica com relação a outras espécies conhecidas, parece não ter levado a uma especiação completa das plantas brasileiras (DIEK-BARTSCH & OLIVEIRA, 1993).

#### **6.4.2.2 Zoobentos**

Numerosas fontes de atividades humanas, tais como pesca, uso recreacional, poluição termal e química, afetam direta e indiretamente sistemas costeiros. Essas perturbações humano-induzidas afetam a abundância, composição, estrutura, crescimento, fecundidade, reprodução e mortalidade da fauna costeira (LERCARI et al., 2002; BARROS, 2001). As modificações nessas comunidades podem ser observadas através de estudos relacionados com a substituição, surgimento e dominância de espécies, ou seja, com a variação espaço-temporal dos organismos constituintes (PEARSON e ROSENBERG, 1978; CORBISIER, 1991; HALL e FRID, 1998).



Ao mesmo tempo, a localização dos ambientes costeiros próximo, ou dentro de cidades, pode acarretar intensas modificações por atividades antrópicas em suas feições, além das comunidades presentes (LERCARI et al., 2002). Uma das comunidades que sofrem diretamente ou indiretamente os efeitos destas atividades são os zoobentos, que são compostos por aqueles animais que vivem associados ao fundo, podendo estar fixos aos substratos duros (ex.: algas, esponjas, hidrozoários, corais, briozoários, moluscos, equinodermos), enterrados nos sedimentos (ex.: moluscos, anelídeos poliquetos), locomovendo-se sobre o fundo dos oceanos (ex.: moluscos, crustáceos, equinodermos) ou mesmo em associações biológicas entre uns e outros (animais sobre algas, animais sobre animais) (PEARSON, 1982).

Segundo SOARES-GOMES e PEREIRA (2002), de acordo com o habitat preferencial, o bentos é classificado em endofauna e epifauna. A endofauna inclui todos aqueles organismos bentônicos que escavam substrato ou se encontram enterrados no sedimento ou rochas. São mais abundantes em substratos não consolidados. A endofauna de substrato duro perfura quimicamente ou mecanicamente rochas e madeiras. A endofauna de sedimentos, além de escavar o substrato, constrói túneis, tubos, galerias e outros tipos de abrigos, a exemplo de muitos poliquetas tubícolas. A epifauna, por sua vez, é composta de espécies que vivem ou se locomovem sobre o substrato. Podem ser sésseis, terem hábito sedentário ou vágil. São mais presentes em substratos consolidados, incluindo várias espécies de crustáceos, equinodermos, e muitos moluscos (RAMOS, 2002).

Classificados ainda pelo hábitat preferencial temos os organismos mesobentônicos, que são aqueles que vivem em espaços reduzidos do sedimento, tal como os espaços intersticiais dos grãos sedimentares (pequenas fissuras nas rochas, no caso de sedimento consolidado). O zoobentos, contudo, são um conjunto diverso e extremamente rico de animais pertencentes aos mais diferentes grupos zoológicos. Estes grupos podem ser estabelecidos, ecologicamente, de acordo com o tamanho dos indivíduos. Esta é uma classificação pragmática baseada no tamanho da malha de peneiras usadas para separá-los do sedimento, onde animais retidos por uma peneira de malha de 0,5 mm compreendem o macrobentos (SOARES-GOMES e PEREIRA, 2002).

Em relação aos ambientes de substrato consolidado, esses são considerados um dos mais importantes ecossistemas da região entremarés, visto que abrigam um grande número de espécies de importância ecológica e econômica, propiciando locais de alimentação, refúgio, crescimento e reprodução de diversas espécies desde invertebrados até grandes peixes (GIBBONS, 1988, SEPÚLVEDA *et al.*, 2003). A alta diversidade biológica dos costões rochosos está relacionada diretamente a sua heterogeneidade espacial, que contribui com a formação de diversos nichos para a ocupação de diversos organismos, notadamente algas e invertebrados marinhos (KELAHAR, 2002; 2003; SCHREIDER *et al.*, 2003).

A fauna bentônica é utilizada em uma variedade de programas de monitoramento de ecossistema aquáticos submetidos a impactos antropogênicos (CARVALHO *et al.*, 2001), podendo ser considerada como um importante indicador da qualidade da água e dos níveis de perturbação ecológica. A diagnose ambiental através do estudo das comunidades bentônicas apresenta três aspectos positivos: 1) os organismos bentônicos são relativamente sedentários e têm certa longevidade; 2) ocupam uma importante posição trófica intermediária, são produtores secundários; 3) respondem diferentemente às variações das condições ambientais (PEARSON e ROSENBERG, 1978).

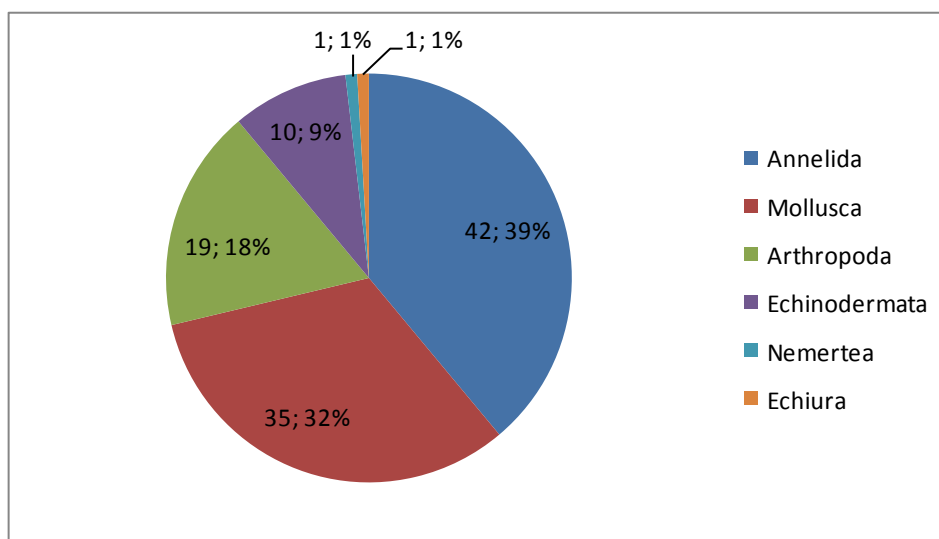
O litoral do Município da Serra, por exemplo, conta com um complexo siderúrgico e portuário que mantêm monitoramentos da qualidade do ambiente marinho constantemente. Nesse sentido, o objetivo do presente documento é caracterizar a comunidade zoobentônica na área de influência do empreendimento a partir das informações existentes para a região advindos de estudos de impacto ambiental, monitoramentos ambientais, além de trabalhos científicos.

## **Resultados e Discussão**

### ***Bentos de substrato inconsolidado***

Na área de influência do empreendimento foram identificadas **108 espécies de Bentos de substrato inconsolidado**, distribuídos nos Filos Annelida com 42 espécies (39%),

Mollusca com 35 espécies (32%), Arthropoda com 19 espécies (18%), Echinodermata com 10 (9%), e Nemertea e Echiura com uma espécie cada (1%) (figura 6.4-5 e tabela 6.4-5).



**Figura 6.4-5 – Frequência dos grupos de zoobentos de substrato consolidado na área de influência do empreendimento**

Segundo GIANGRANDE *et al.*, (1994) a alta diversidade dos poliquetos, grupo que representou o Filo Anelida no presente documento, está provavelmente relacionada às diferentes estratégias de alimentação e hábitos de vida que este grupo pode apresentar. GUSSO *et al.*, (2001), caracterizando a comunidade macrobentônica de sedimento consolidado em uma praia na Itália, também encontrou Polychaeta seguido por Crustacea e Mollusca, como o grupo mais abundante em número de indivíduos e de riqueza.

**Tabela 6.4-5 - Inventário de espécies de bentos de substrato consolidado na área de influência do empreendimento (Arcelormittal/Fundação Ecossistemas, 2006, 2007; Arcelormittal/CTA, 2008; Vale/Cepemar, 2007; 2008)**

TÁXONS		
<b>FILO NEMERTEA</b>	<i>Dentalium americanum</i>	<i>Parapionospio pinnata</i>
Morfoespécie 1	<b>FILO ANNELIDA</b>	<i>Pholoe minuta</i>
<b>FILO ECHIURA</b>	<i>Armandia</i> sp.	<i>Phylo capensis</i>
Morfoespécie 1	<i>Chone</i> sp.	<i>Phragmatopoma lapidosa</i>
<b>FILO MOLLUSCA</b>	<i>Cirriformia</i> sp.	<i>Sphaerosyllis</i> sp.
<i>Cerithiopsis emersoni</i>	<i>Eunice</i> sp.	Família Nereidae
<i>Caecum striatum</i>	<i>Kinbergonuphis difficilis</i>	<b>FILO ARTHROPODA</b>
<i>Corbula caribaea</i>	<i>Magelona cincta</i>	<b>Crustacea</b>
<i>Corbula cubaniana</i>	<i>Marphysa bifurcata</i>	<i>Cataleptodius floridanus</i>
<i>Corbula patagonica</i>	<i>Notomastus latericeus</i>	<i>Cumaceo</i> sp.
<i>Corbula lyoni</i>	<i>Onuphis eremita</i>	<i>Pagurus provenzanoi</i>
<i>Corbula lyoni</i>	<i>Arabella pectinata</i>	<i>Pagurus</i> sp.
<i>Corbula cymella</i>	<i>Cirratulus concinnus</i>	<i>Urothoe</i> sp.
<i>Chione latilirata</i>	<i>Diopatra aciculata</i>	Família Melitidae
<i>Gouldia cerina</i>	<i>Goniada littorea</i>	Amphipoda
<i>Olivella nívea</i>	<i>Goniada muculata</i>	Família Ischyroceridae
<i>Olivella puelcha</i>	<i>Goniada teres</i>	Família Hyallidae
<i>Núcula semiornata</i>	<i>Goniadides aciculata</i>	Isopoda
<i>Pandora braziliensis</i>	<i>Goniadides carolinae</i>	Família Anthuridae
<i>Semele</i> sp.	<i>Gymnonereis crosslandi</i>	Família Ciroulanidae
<i>Tellina nitens</i>	<i>Hemipodia simplex</i>	Fam. Flabeliferidae
<i>Tivela</i> sp.	<i>Isolda pulchella</i>	<i>Hepatus gronovii</i>
<i>Limopsis janeiroensis</i>	<i>Piromis arenosus</i>	Ostracoda
<i>Mitrella Aarhus</i>	<i>Pisione parhelenae</i>	<i>Panopeus rugosus</i>
<i>Papyridea semisulcata</i>	<i>Scoloplos uniramus</i>	Phoxocephalidae
<i>Diplodonta patagônica</i>	<i>Sigambra bassi</i>	<i>Pinnixa rapax</i>
<i>Gregariella coralliophila</i>	<i>Syllis</i> sp.	<i>Chasmocarcinus peresi</i>
<i>Pandora bushiana</i>	<i>kinberbonuphis orensanzi</i>	<b>FILO ECHINODERMATA</b>
<i>Pitar fulminatus</i>	<i>Neanthes bruaca</i>	<i>Amphiura flexuosa</i>
<i>Abra aequalis</i>	<i>Lumbrineris latreilli</i>	<i>Micropholis atra</i>
<i>Adrana electra</i>	<i>Glycinde multidentis</i>	<i>Ophiothrix</i> sp.
<i>Anadara brasiliana</i>	<i>Glycera americana</i>	<i>Amphiodia actra</i>
<i>Anadara ovalis</i>	<i>Exogone</i> sp.	<i>Amphiodia riisei</i>
<i>Antalis antillarum</i>	<i>Langerhansia</i> sp.	<i>Amphipholis squamata</i>
<i>Arca</i> sp.	<i>Lumbrineris</i> sp.	<i>Hemipholis elongata</i>
<i>Arcopsis adamsi</i>	<i>Nephtys</i> sp.	Holoturoidea
<i>Chione cancellata</i>	<i>Nereis riisei</i>	<i>Ophiophragmus lutkeni</i>
<i>Chione paphia</i>	<i>Parandalia ocularis</i>	Ophiuroidea
<i>Chione subrostrata</i>		

Polychaeta, Crustacea, Mollusca, de uma forma geral, são os grupos dominantes em sedimento de áreas de baías, estuários e praias, sendo que os mesmos podem sofrer alterações em relação a qual destes possa estar ocorrendo como o grupo dominante, onde estas variações estariam relacionadas com as características físicas, químicas e biológicas apresentadas pela coluna d'água e principalmente do sedimento da região

(ROSA-FILHO e BEMVENUTI, 1998; CORBISIER, 1991; PALACIN et al., 1991; JARAMILLO e MCLACHLAN, 1993; HALL e FRID, 1998; REIS et al, 2000, BARROS et al., 2001; RIZZO e AMARAL, 2001).

De acordo com NETTO e LANA (1994), ambientes que estão em constante estresse levam a comunidade local a apresentar constantes alterações em sua estrutura populacional, demonstrando uma alta dominância de organismos de tamanho reduzido, que seriam caracterizados como oportunistas pela disponibilidade de nichos dentro do ambiente. Esses organismos com tamanho reduzido demonstram ainda que a comunidade esteja em constante reprodução induzida pelo estresse, que pode ser natural (passagem de frentes frias) ou antrópica (dragagem ou qualquer outra atividade que interfira diretamente na estabilidade do ambiente).

CLARKE e WARWICK (1994) consideram o estresse ambiental resultante de poluição o maior fator que influencia a redução de diversidade e riqueza em comunidades biológicas. GUERRA-GARCÍA et al., (2003), por exemplo, encontraram indivíduos do grupo dos Polychaeta como dominantes no sedimento contaminados do interior do porto de Ceuta (Espanha), promovendo uma redução nos índices de diversidade locais.

Entretanto, outros fatores podem influenciar em padrões de abundância de organismos costeiros. Em São Sebastião, litoral de São Paulo, por exemplo, OMENA e AMARAL (1997) observaram que fatores como salinidade, areia, silt e matéria orgânica também influenciaram na distribuição da comunidade de poliquetas. Já LERCARI et al., (2002), por exemplo, observaram em seu estudo que a diminuição de salinidade afetou a abundância, composição e diversidade de invertebrados em áreas com lançamento de efluentes em regiões costeiras.

CAPITOLI e BEMVENUTI (2004), SOARES-GOMES e PIRES-VANIN (2003) encontraram diferenças entre as comunidades relacionadas com o gradiente de profundidade, assim como para a granulometria (PAGLIOSA, 2006; SOARES-GOMES e FERNANDES, 2005). A granulometria do substrato é um dos fatores mais influentes na composição e estrutura das comunidades dos macrobentos (PEARSON e

ROSENBERG, 1978; GRAY, 1981; ESTACIO *et al.*, 1997; MUCHA *et al.*, 2003) e, junto com a salinidade e a profundidade, é o principal fator determinante das comunidades estuarinas e marinhas de uma forma geral (RAKOCINSKI *et al.*, 1997; PEETERS *et al.*, 2000).

SNELGROVE e BUTMAN (1994) também consideram o conteúdo de matéria orgânica como fator mais importante na distribuição de organismos de substrato não consolidado, visto que é a principal fonte de alimento para espécies detritívoras e suspensívoras. Na baía de Vitória (ES), NALESSO *et al.* (2005) observaram que a distribuição dos organismos variou em um gradiente físico-químico e granulométrico, entretanto, pontos de alta abundância de organismos e completa ausência deles foi registrado durante o estudo.

POSEY *et al.* (1996) afirmam que distúrbios do sedimento decorrentes de tempestades e ação de ondas podem ter grande influência na composição de espécies das comunidades bênticas. Mudanças na composição da comunidade resultam tanto de efeitos diretos sobre a sobrevivência das espécies quanto de efeitos indiretos, tais como mudanças nas características sedimentares e modificações das atividades de bioturbação. Entretanto, os efeitos sobre o bentos podem variar em função da duração de eventos relativos ao recrutamento e da história de vida dos organismos. GALLUCCI e NETO (2004), por exemplo, encontraram diferenças na estrutura da comunidade provenientes da passagem de frentes frias.

Em relação a ocorrência dos grupo animais, vale ressaltar a ocorrência de 10 espécies de echinodermatas que, segundo MONTEIRO (1987), indicam um certo grau de estabilidade ambiental do meio quando os organismos são encontrados com valores consideráveis dentro da comunidade. Segundo MIGOTTO e TIAGO (1999), a diversidade de Echinodermata no Brasil é proporcionalmente restrita, quando comparada à fauna mundial, refletindo o conhecimento incipiente da fauna brasileira. Segundo MONTEIRO (1987), um dos fatores que mais interferem ou controlam a existência dos bancos de Ophiuroidea é a pressão de predadores. SUMIDA (1994)

sugere que tais agrupamentos ocorram em regiões mais profundas, onde há maior dominância de algumas espécies.

#### **6.4.2.2.1 Zoobentos de substrato consolidado**

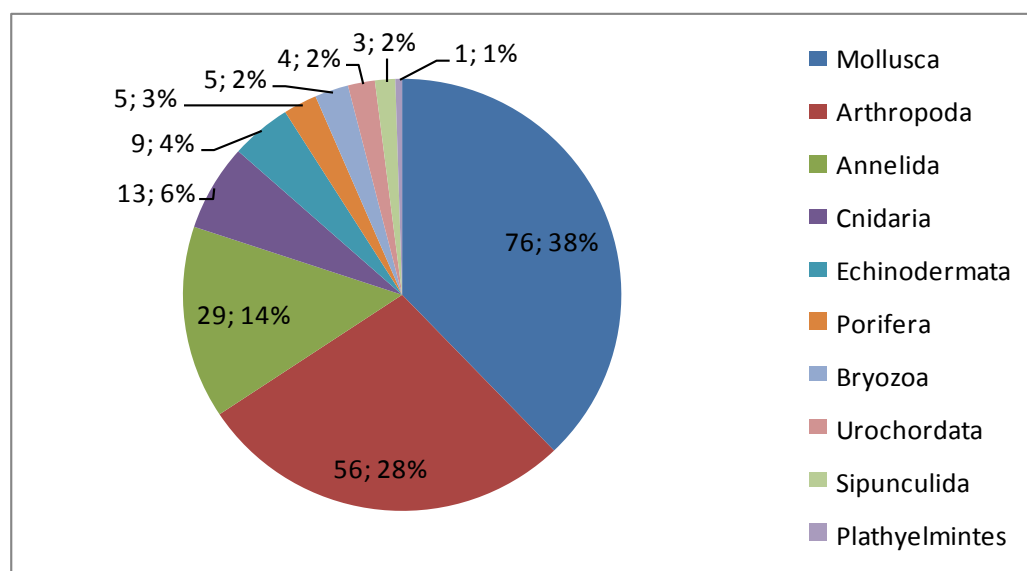
##### **Metodologia Empregada nos Estudos Consultados**

As amostras macrobentônicas de bentos de substrato consolidado (maiores que 1 mm) do fitobentos e zoobentos foram amostrados quali-quantitativamente na região de entremarés em três faixas: mesolitoral superior, mesolitoral inferior e infralitoral, de acordo com a altura em relação à maré e o grau de emersão/imersão de cada faixa. Em cada ponto amostral foram realizados 3 réplicas com quadrados de 50 x 50 cm, divididos em 100 sub-quadrados de 5 x 5 cm.

Os organismos bentônicos foram amostrados quali-quantitativamente através do método de ponto de interseção (30 pontos escolhidos aleatoriamente no quadrado), onde os organismos coloniais e pontuais foram registrados sob cada ponto interseção (CASTRO et al., 1995), e anotados em prancheta de PVC com as espécies comuns da região previamente anotadas em forma de checklist (GANDOLFI, 2000). As áreas amostradas também foram rastreadas a fim de registrar espécies não observadas nas amostragens com os quadrados.

As algas presentes nos quadrados amostrados também foram extraídas (raspadas) e acondicionadas em saco plástico. Posteriormente, no laboratório, as algas foram triadas por espécie e pesadas em balança digital com precisão de 0,01g para cálculos de biomassa. No laboratório a fauna acompanhante foi removida por meio da lavagem das algas e também foi considerada na amostragem quali-quantitativa do zoobentos. Foram utilizadas as chaves taxonômicas de DAY (1967) e AMARAL & NONATO (1996) para os poliquetos; TOMMASI (1970) para os equinodermos; RIOS (1994) para os moluscos; MELO (1996) para caranguejos, MOREIRA (1972) para isópodos. Para o fitobentos foi utilizada as chaves de identificação de JOLY (1967) e MIOSSI et al., (2004).

Na região do projeto foram identificadas **201 espécies de Zoobentos de substrato consolidado**, distribuídas nos Filos Mollusca com 76 espécies (38%), Arthropoda com 56 espécies (28%), Annelida com 29 espécies (14%), Cnidaria com 13 espécies (6%), Echinodermata com nove espécies (4%), Porifera com cinco espécies (3%), Bryozoa com cinco espécies (3%), Urochordata com quatro espécies (2%), Sipunculida com três espécies (2%) e Plathyelminthes com uma espécie (1%) (figura 6.4-6 e tabela 6.4-6). Quanto à variação espaço-temporal da densidade de organismos na região foi observado uma queda acentuada dos valores entre o verão e a primavera (média de 68 para 586 ind/m<sup>2</sup>, respectivamente) (Arcelormittal/CTA, 2006, 2007, 2008; Vale/Cepemar, 2007; 2008).



**Figura 6.4-6 – Frequência dos grupos de zoobentos de substrato consolidado na área de influência do empreendimento**



**Tabela 6.4-6 - Inventário de espécies de bentos de substrato consolidado na área de influência do empreendimento (Arcelormittal/CTA, 2006, 2007, 2008; Vale/Cepemar, 2007; 2008)**

TÁXONS		
<b>PLATYHELMINTES</b>	<i>Aplysia</i> sp.	<i>Corophiidae</i>
Nematoda	<i>Aplysia shaweriana</i>	<i>Corophium</i> sp.
<b>PORIFERA</b>	Atyidae	Ampithoidae
Desmospongiae	<i>Haminoea</i> sp.	<i>Amphitoe divisura</i>
Tipo I	Nudibranchia	<i>Amphitoe ramondi</i>
<i>Tedania ignis</i>	Tipo I	<i>Amphitoe kulafi</i>
<i>Haliclona</i> sp.	Siphonariidae	<i>Ampithoe</i> sp.
Tipo IV	<i>Siphonaria hispida</i>	<i>Cimadusa filosa</i>
Tipo VII	<i>Siphonaria</i> sp.	Hyalidae
<i>Condrosia reniformis</i>	Bivalvia	<i>Hiale nigra</i>
<b>CNIDARIA</b>	Arcidae	<i>Hiale media</i>
Hidrozoa	<i>Barbatia cancellaria</i>	<i>Hiale</i> sp.
<i>Sertularia</i> sp.	Glycymeridae	<i>Heterophlias seclusus</i>
Tipo II	<i>Glycymeris</i> sp.	Aoridae
Anthozoa	Mytilidae	Tipo I
Actiniaria	<i>Brachidontes darwinianus</i>	Fliantidae
<i>Bunodosoma canjicum</i>	<i>Brachidontes exustus</i>	Tipo I
<i>Bunodosoma</i> sp.	<i>Brachidontes solisianus</i>	Tipo II
<i>Phyllactis flosculifera</i>	<i>Brachidontes</i> sp.	Lisianassidae
<i>Phyllactis</i> sp.	<i>Musculus</i> sp.	<i>Aruga holmensi</i>
<i>Homostichantus duerdeni</i>	Isognomonidae	Shoemakerella
Gorgonacea	<i>Isognomon bicolor</i>	<i>Lisianassidae</i> sp.
Tipo I	Ostreidae	Caprellidae
Zoanthidea	<i>Ostrea</i> sp.	Tipo I
<i>Palythoa brasiliensis</i>	<i>Crassostrea rhizophorae</i>	<b>ANNELIDA</b>
Zoanthus tipo 1	Ungulinidae	Polychaeta
<i>Zoanthus socialis</i>	<i>Diplodonta nucleiformis</i>	Amphinomidae
Zoanthus sp.	<i>Doplodonta danieli</i>	<i>Amphinome</i> sp.
Scleractinia	Mactridae	<i>Eurythoe complanata</i>
<i>Favia grávida</i>	<i>Mulinia cleryana</i>	Phyllodocidae
<i>Siderastrea stellata</i>	Pholadidae	<i>Eulalia myriacyclum</i>
<b>MOLLUSCA</b>	<i>Matersia cuneiformis</i>	Hesionidae
Ischnochitonidae	Crassatellidae	Tipo I
<i>Ischnochiton roseus</i>	<i>Crassinella martinicensis</i>	Syllidae
<i>Ischnochiton striolatus</i>	<i>Crassinella lunata</i>	<i>Sylis</i> sp.
<i>Ischnochiton pectinatus</i>	Tellinidae	Odontosyllis
<i>Ischnochiton</i> sp.	<i>Tellina</i> sp.	<i>Tiposyllis</i> sp.
Gastropoda	Veneridae	<i>Cirratulidae</i> sp.
Fissurellidae	<i>Corbula caribaea</i>	Nereidae
<i>Fissurella rosea</i>	<i>Corbula cubaniana</i>	<i>Perinereis</i> sp.
<i>Fissurella clenchi</i>	<i>Corbula</i> sp.	<i>Nereis</i> sp.
<i>Fissurella</i> sp.	<i>Dosinia concentrica</i>	<i>Nereis riisei</i>
Acmaeidae	<b>ARTHROPODA</b>	<i>Neanthes</i> sp.
<i>Collisella subrugosa</i>	<i>Aruga holmensi</i>	Onuphidae
<i>Collisella</i> sp.	Pycnogonida	<i>Diopatra</i> sp.
Lottidae	Tipo I	<i>Onuphis litoralis</i>
<i>Lottia leucopleura</i>	Crustacea	Eunicidae
Trochidae	Cirripedia	<i>Marphysa</i> sp.
<i>Tegula viridula</i>	Thoracica	<i>Eunice</i> sp.
Phasianellidae	<i>Chthamalus</i> sp.	<i>Lysidice ninetta</i>
<i>Tricolia affinis</i>	<i>Tetraclita</i> sp.	<i>Lysidice</i> sp.
<i>Tricolia bella</i>	<i>Balanus</i> sp.	<i>Palola siciliensis</i>
Littorinidae	Decapoda	Drilonereis

<i>Littorina flava</i>	Paguridae	Lumbrineridae
<i>Littorina ziczac</i>	<i>Calcinus tibicens</i>	<i>Lumbrineris tetraura</i>
Rissoinidae	<i>Clibanarius</i> sp.	<i>Lumbrineris</i> sp.
<i>Rissoina catebyana</i>	<i>Calcinus</i> sp.	Sabellariidae
Barleidae	Porcellanidae	<i>Phragmatopoma lapidosa</i>
<i>Amphithalamus vallei</i>	<i>Petrolisthes armatus</i>	<i>Phragmatopoma</i> sp.
Vitrinellidae	Majidae	Sabellidae
<i>Solariorbis</i> sp.	<i>Acanthonyx scutiformis</i>	<i>Sabella</i> sp.
Calyptraeidae	<i>Microphrys</i> sp.	Capitellidae
<i>Crepidula aculeata</i>	Tipo I	<i>Capitella</i> sp.
<i>Crepidula protea</i>	<i>Epialtus bituberculatus</i>	Cirratulidae
<i>Crepidula</i> sp.	<i>Epialtus brasiliensis</i>	Tipo I
Caecidae	Xanthidae	<i>Cirriformia</i> sp.
<i>Caecum</i> sp.	<i>Platypodiella</i> sp.	Oweniidae
Cerithiidae	<i>Eriphia</i> sp.	<i>Owenia</i> sp.
<i>Cerithium atratum</i>	<i>Pilumnus</i> sp.	Magelonidae
Cerithiopsidae	Grapsidae	<i>Magelona</i> sp.
<i>Bittium varium</i>	<i>Pachygrapsus</i> sp.	Glyceridae
<i>Cerithiopsis gemmulosa</i>	<i>Pachygrapsus transversus</i>	<i>Glycera</i> sp.
<i>Cerithiopsis emersoni</i>	Portunidae	<b>SIPUNCULIDA</b>
Eulimidae	<i>Callinectes</i> sp.	Tipo I
<i>Melanella arcuata</i>	Cumacea	Tipo II
<i>Melanella breviscula</i>	Tipo I	Tipo III
<i>Melanella</i> sp.	Tanaidacea	<b>BRYOZOA</b>
Muricidae	Tipo I	Cheilostomata
<i>Murex senegalensis</i>	<i>Leptochilia</i> sp.	<i>Amathia</i> sp.
Cymatidae	Isopoda	Lunulitidae
<i>Cymatium parthenopeum</i>	Tipo I	Tipo I
Thaididae	Tipo II	<i>Cupuladria canarienses</i>
<i>Stramonita</i> sp.	Lygiidae	Cyclicoporidae
Columbellidae	<i>Lygia</i> sp.	<i>Aptonella</i> sp.
<i>Columbella mercatoria</i>	Sphaeromidae	Schizoporellidae
<i>Anachis lyrata</i>	<i>Paradela</i> sp.	<i>Arthropoma</i> sp.
<i>Anachis catenata</i>	Tipo I	<b>ECHINODERMATA</b>
<i>Anachis obesa</i>	<i>Sphaeroma</i> sp.	Astropectinidae
<i>Alia unifasciata</i>	Idotheidae	Lirio do mar sp.
<i>Mitrella argus</i>	<i>Erichsonella floridana</i>	Asteroidea
<i>Mitrella ocellata</i>	<i>Erichsonella</i> sp.	<i>Echinaster brasiliensis</i>
<i>Mitrella dichroa</i>	Dynamenidae	<i>Echinaster</i> sp.
<i>Mitrella</i> sp.	<i>Dynamenella</i> sp.	<i>Patiria</i> sp.
Nassariidae	<i>Bonasa bonairensis</i>	Ophiuroidea
<i>Nassarina minor</i>	Shoemakerella	<i>Ophiotrix</i> sp.
Fascioliidae	<i>Podocerus</i> sp.	<i>Ophiactis savignyi</i>
<i>Leucozonia nassa</i>	Mesanthura	Echinoidea
Marginellidae	Amphipoda	<i>Echinometra lucunter</i>
<i>Volvarina</i> sp.	Gammaridae	<i>Amphipholis januarii</i>
<i>Prunum</i> sp.	<i>Elasmopus brasiliensis</i>	Holothuroidea
Epitoniidae	<i>Elasmopus pectenicus</i>	<i>Holothuria</i> sp.
<i>Eptonium</i> sp.	<i>Elasmopus</i> sp.	<b>UROCHORDATA</b>
Pyramidellidae	<i>Maera hamigera</i>	Ascidiacea
<i>Odostomia seminuda</i>	<i>Maera</i> sp.	<i>Didemnum speciosum</i>
<i>Chrysallida jadisi</i>	Ischyroceridae	<i>Didemnum vanderhorsti</i>
<i>Chrysallida</i> sp.	Tipo I	<i>Didemnum granulatum</i>
Aplysiidae	Tipo II	<i>Botryllus nigrum</i>

A área de influência do empreendimento se encontra em uma região que abriga um complexo siderúrgico e portuário, que podem contribuir com fontes de pressão sobre as comunidades biológicas ali existentes. LERCARI *et al.* (2002), por exemplo, observaram que o lançamento de efluentes no canal Andreoni (Uruguai) afetou a abundância, composição e diversidade de anfípodos da região costeira adjacente. Além disso, OIGMAN-PSZCZOL *et al.* (2004) observaram que comunidades de invertebrados em costões rochosos apresentam reduzido número de espécies, predominando cnidários, poríferos e equinodermos.

Apesar da afirmação do autor supracitado, no presente levantamento foi possível identificar uma alta riqueza de espécies para a região. FREITAS NETTO *et al.*, (2009), por exemplo, registraram para o litoral da Serra (ES) 35 espécies de invertebrados em 539 organismos coletados, com marcada superioridade do anfípoda *Hyale nigra* em termos de abundância. Nos monitoramentos da ARACRUZ/CEPEMAR (2006), no litoral de Barra do Sahy e Barra do Riacho, Município de Aracruz, em um ambiente que se apresenta menos antropizado do que a região da baía do Espírito Santo foram registrados para a região de influência de PORTOCEL 104 taxa, distribuídos em nove filos.

Na região de estudo a macrofauna associada a algas é um importante elemento estruturador da paisagem subaquática, visto que o ambiente predominante na região é de costões rochosos e couraças lateríticas. Essa fauna, além de ser um elo entre os organismos produtores do costão (macroalgas) e a cadeia trófica costeira, utiliza as algas como recurso alimentar (DUFFY e HAY, 2000). Segundo (JACOBUCCI *et al.*, 2006), os anfípodos são os animais dominantes neste sistema e são sensíveis a uma grande variedade de poluentes, sendo considerados estratégicos em programas de monitoramento ambiental. No presente estudo, embora tenham sido registradas 21 espécies de anfípodos, os moluscos apresentaram a maior riqueza entre os filos animais. CHEMELLO E MILAZZO (2002) também registraram maior número de espécies de moluscos em seu estudo, e associaram a riqueza do fital a complexidade estrutural de espécies de algas marinhas bentônicas. Segundo PEREIRA e GUIMARÃES (2002), o

litoral do Espírito Santo compreende uma região de transição com alta diversidade, apresentando tanto táxons característicos da costa nordeste como da costa sul do Brasil.

Embora tenham contribuído com 13 espécies, os cnidários foram organismos abundantes nas faixas submersas na área de estudo. O litoral do Espírito Santo apresenta poucos estudos sobre recifes de coral, sendo as informações referentes ao litoral sul do estado da Bahia a maior contribuição para compreendermos esse ecossistema na costa leste do Brasil. Na Bahia é encontrado o maior e mais rico complexo recifal todo Atlântico Sul, onde são encontradas todas as espécies de corais recifais descritas para o Brasil. Embora pobre, a fauna de corais recifais do país apresenta alto grau de endemismo, como o gênero *Mussismilia* (LEÃO et al., 2006). A espécie *Mussismilia hartti*, por exemplo, embora não tenha sido registrada na área, é endêmica do Brasil, ocorrendo do Rio Grande do Norte até o estado do Espírito Santo, sendo considerada uma das principais espécies construtoras de recifes (HETZEL et. al., 1994; PIRES et. al., 1999). DUTRA et al., (2004) destacam como um dos maiores impactos sobre esses organismos a mortandade devido o aumento da turbidez e consequente sedimentação sobre os bancos de recifes. Nesse sentido, embora a maioria das espécies aqui registradas tenha sido de corais moles, sendo apenas uma espécie construtora de corais (*Siderastrea stellata*), a região apresenta grande riqueza biológica.

## **Conclusão**

Os resultados obtidos no presente documento indicam que o litoral da área de influência do empreendimento apresenta grande riqueza de espécies do zoobentos, mesmo com a presença de uma área industrial na região. Dessa forma, é importante a previsão de medidas que mantenham a qualidade ambiental na área de influência do empreendimento.

Conforme já mencionado anteriormente, embora a diversidade de táxons existentes na região da jazida da TALENTO seja alta, a composição do substrato que representa a área lavrável é inconsolidado, sujeito as fortes correntes marinhas que por sua vez dificultam o estabelecimento de organismos naquela região. Além disso, a

proporcionalidade da área a ser afetada durante as atividades de exploração de sedimentos, em relação à grande massa d'água e aóalho marinho, será pouco significativa a interferência no ambiente, que dente a voltar às condições normais poucas horas após o encerramento da dragagem.

### **Status da Conservação das Espécies de Zoobentos**

Em relação ao status de conservação das espécies de zoobentos registradas no estudo ambiental, **não foram registradas espécies ameaçadas de extinção ou endêmicas.**

### **6.4.3 Fitoplâncton**

#### **Metodologia Empregada nos Estudos Consultados**

Nos estudos citados as amostras para análise quantitativa do fitoplâncton foram coletadas utilizando a garrafa de Van Dorn na região da superfície e fundo da coluna d'água e fixadas com solução de formol a 4% (SOURNIA, 1978; WETZEL & LIKENS, 1991).

Para a identificação das populações foram utilizados arrastos horizontais na superfície de cada estação amostral com rede de plâncton do tipo cilíndrico-cônica com abertura de malha de 60 µm e 30 cm de diâmetro de boca, a uma velocidade aproximada de 2 nós. Estas amostras foram fixadas com solução de formol a 4% (SOURNIA, 1978).

A composição fitoplanctônica da região do projeto é constituída por gêneros e espécies planctônicas características de ambientes marinhos característicos de águas oligotróficas (PEREIRA & SOARES-GOMES, 2002). Entre as espécies consideradas como características de águas costeiras encontram-se as diatomáceas *Skeletonema costatum* e *Thalassionema nitzschioides*. Espécies do fitoplâncton indicadoras das águas oligotróficas transportada pela Corrente do Brasil também são encontradas na região como *Rhizosolenia alata* (FUNDAÇÃO ECOSSISTEMAS, 2006, 2007; CEPEMAR, 2006, 2007, 2008, 2009; CTA, 2008).

Na região já foram encontradas as classes Bacillariophyceae, Chlorophyceae, Chrysophyceae, Cryptophyceae, Cyanophyceae, Dinophyceae, Euglenophyceae, Haptophyceae e fitoflagelados. Em geral a classe Bacillariophyceae (Diatomáceas) apresenta o maior número de táxons na região, seguido da classe Dinophyceae, com a maior riqueza de táxons no verão (FUNDAÇÃO ECOSSISTEMAS, 2006, 2007; CEPEMAR, 2006, 2007, 2008, 2009; CTA, 2008).

Já em termos de densidade relativa, a classe Bacillariophyceae (Diatomáceas) e a classe Chlorophyceae são as mais abundantes, principalmente no verão (FUNDAÇÃO ECOSSISTEMAS, 2006, 2007; CEPEMAR, 2006, 2007, 2008, 2009; CTA, 2008). Bacillariophyceae e Dinophyceae são as principais classes constituintes da composição fitoplanctônica marinha, sendo a primeira é a mais representativa em número de algas e de grande importância para a produtividade oceânica (RÉ, 2000; KENNISH, 1990). Essa dominância de táxons pode ser constatada em vários outros trabalhos marinhos semelhantes algumas vezes com a classe Dinophyceae relatada como dominante em quantidade de espécies (MONCHEVA *et al.*, 2001; PASSAVANTE *et al.*, 1982).

Os grupos de algas que mostraram maior representatividade na composição quantitativa do fitoplâncton da região são dinoflagelados, os fitoflagelados, as clorofíceas, as cianofíceas, as diatomáceas e as criptofíceas, sendo que as diatomáceas, clorofíceas e criptofíceas, os quais predominaram na maioria dos levantamentos. Numericamente, em termos de densidade total, os valores encontrados na região variam entre 20 a 1.500 Ind./mL (FUNDAÇÃO ECOSSISTEMAS, 2006, 2007; CEPEMAR, 2006, 2007, 2008, 2009; CTA, 2008, 2009)”.  
.”

Com relação à escala de tamanho o nanoplâncton (<20  $\mu$ ) predomina sobre o microfitoplâncton (>20 $\mu$ ). A predominância do nanoplâncton na região deve-se principalmente à maior presença das clorofíceas e cianofíceas de menor tamanho, pois o nanofitoplâncton é geralmente composto por fitoflagelados, cianofíceas e clorofíceas de menor tamanho, enquanto que o microfitoplâncton é principalmente composto por diatomáceas, dinofíceas e criptofíceas de maior tamanho (FUNDAÇÃO ECOSSISTEMAS, 2006, 2007; CEPEMAR, 2006, 2007, 2008, 2009; CTA, 2008). A

predominância da fração nanoplâncton sobre o microfitoplâncton é um quadro normal para ambientes marinhos tropicais (MACEDO *et al.*, 1982).

Pode-se concluir que a comunidade fitoplanctônica da área é representada principalmente pelas classes Bacillariophyceae, Chlorophyceae e Dinophyceae, sendo estas representadas por gêneros e espécies planctônicas características de ambientes marinhos. Os valores de diversidade encontrados são considerados elevados para ambientes costeiros. Até o presente momento não foram encontradas espécies raras, endêmicas ou exóticas na região.

Na tabela 6.4-7 são apresentados os táxons fitoplanctônicos já encontrados na região. Fonte: (FUNDAÇÃO ECOSSISTEMAS, 2006, 2007; CEPEMAR, 2006, 2007, 2008, 2009; CTA, 2008).

**Tabela 6.4-7 - Inventário do fitoplâncton da área de influência do Projeto**

GRUPO/TÁXONS	
<b>BACILLARIOPHYCEAE (Diatomáceas)</b>	<i>Diploneis bombus</i> (Ehrenberg) Cleve
<i>Actinoptycus serranius</i> (Ehrenberg) Ehrenberg	<i>Diploneis crabo</i> Ehrenberg
<i>Actinoptychus splendens</i> (Ralfs) Chadbold	<i>Diploneis subovalis</i> Cleve
<i>Actinoptychus undulatus</i> (Bayley) Ralfs	<i>Diploneis</i> sp1
<i>Amphiprora alata</i> Kützing	<i>Diploneis</i> sp2
<i>Anomeoneis serians</i> (Brebisson) Cleve	<i>Eunotia asterionelloides</i> Hustedt
<i>Bacillaria paradoxa</i> Gmelin	<i>Guinardia flaccida</i> H. Péragallo
<i>Bacteriastrum delicatulum</i> Cleve	<i>Hemiaulus indicus</i> Karsten
<i>Bacteriastrum hyalinum</i> Lauder	<i>Hemiaulus</i> sp
<i>Biddulphia leavis</i> Ehrenberg	<i>Lauderia borealis</i> Gran
<i>Biddulphia longicruris</i> Greville	<i>Lichmophora abbreviata</i> Agardh
<i>Biddulphia obtusa</i> Kützing	<i>Melosira italica</i> (Ehrenberg) Kützing
<i>Chaetoceros atlanticus</i> Cleve	<i>Melosira sulcata</i> (Ehrenberg) Kützing
<i>Chaetoceros curvisetus</i> Cleve	<i>Melosira varians</i> Agardh
<i>Chaetoceros costatum</i> Pavillard	<i>Melosira</i> sp
<i>Chaetoceros eibenii</i> Grunow in Van Heurck	<i>Navicula</i> sp
<i>Chaetoceros lorenzianus</i> Grunow	<i>Nitzschia acicularis</i> (Kützing) W. Smith
<i>Chaetoceros peruvianus</i> Brightwell	<i>Nitzschia angularis</i> W. Smith
<i>Chaetoceros</i> sp1	<i>Nitzschia longissima</i> (Bréb.) Ralfs
<i>Chaetoceros</i> sp2	<i>Nitzschia seriata</i> Hass.
<i>Chaetoceros</i> sp3	<i>Nitzschia subrostratoides</i> Cholnoky
<i>Chaetoceros</i> sp4	<i>Pennales</i> sp1
<i>Chaetoceros</i> sp5	<i>Pennales</i> sp2
<i>Climacosphenia moniliger</i> Ehrenberg	<i>Pleurosigma elongatum</i> W. Smith
<i>Cocconeis</i> sp	<i>Pleurosigma naviculaceum</i> Brébisson
<i>Coscinodiscus centralis</i> Ehrenberg	<i>Pleurosigma normanii</i> Ralfs
<i>Coscinodiscus linearis</i> Ehrenberg	<i>Podocystis adriatica</i> Kützing
<i>Coscinodiscus radiatus</i> Ehrenberg	<i>Rhizosolenia alata</i> Brightwell
<i>Cyclotella kuetzingiana</i> Thwaites	<i>Rhizosolenia delicatula</i> Ehrenberg

**Tabela 6.4-8 - Inventário do fitoplâncton da área de influência do Projeto. Continuação**

GRUPO/TÁXONS	
<i>Rhizosolenia imbricata</i> Brightwell	<b>DINOPHYCEAE</b>
<i>Rhizosolenia robusta</i> Norman	<i>Ceratium furca</i> (Ehrenberg)
<i>Rhizosolenia stolterfothi</i> Ehrenberg	<i>Ceratium fusus</i> (Ehrenberg)
<i>Rhizosolenia</i> sp	<i>Ceratium pulchellum</i> Schröder
<i>Skeletonema costatum</i> (Grev.) Cleve	<i>Ceratium trichoceros</i> (Ehrenberg)
<i>Stenopterobia intermedia</i> (Lewis) Van Heurck	<i>Ceratium tripos</i> (Meller) Nitzsch
<i>Synedra ulna</i> (Nitzsch) Ehrenberg	<i>Dinophysis caudata</i> Saville-Kent
<i>Thalassionema nitzschoides</i> (Grunow)	<i>Gonyaulax</i> sp
<i>Thalassiothrix frauenfeldii</i> Grunow	<i>Gyrodinium</i> sp
<i>Triceratium favus</i> Ehrenberg	<i>Protoperidinium conicum</i> (Gran)
<b>CHLOROPHYCEAE</b>	<i>Protoperidinium divergens</i> (Ehrenberg)
<i>Chlorella</i> cf. <i>minutissima</i> Fott & Novakova	<i>Protoperidinium ovatum</i> Pouchet
<i>Chlorella</i> sp	<b>DICTYOCOPHYCEAE</b>
Chlorococcales sp1	<b>EUGLENOPHYCEAE</b>
<i>Golenkinia</i> sp	<i>Euglena acus</i> Ehrenberg
<i>Monoraphidium caribeum</i> Hindák	<i>Euglena</i> sp
<i>Oocystes</i> sp1	<i>Trachelomonas</i> sp
<b>CHRYSOPHYCEAE</b>	<b>FITOFLAGELADOS</b>
<i>Mallomonas</i> sp	<i>Fitoflagelado</i> sp1
<b>CRYPTOPHYCEAE</b>	<i>Fitoflagelado</i> sp2
<i>Criptofícea</i> sp1	<i>Fitoflagelado</i> sp3
<i>Criptofícea</i> sp2	<i>Fitoflagelado</i> sp4
<i>Criptomonas</i> sp	<i>Fitoflagelado</i> sp5
<b>CYANOPHYCEAE</b>	<i>Fitoflagelado</i> sp6
<i>Lyngbya</i> sp	<i>Fitoflagelado</i> sp7
<i>Oscillatoria</i> sp1	<b>HAPTOPHYCEAE</b>
<i>Oscillatoria</i> sp2	Haptofícea sp1
<i>Spirulina</i> sp	Haptofícea sp2
<i>Synechocystis</i> cf. <i>aquatilis</i> Sauvageou	Haptofícea sp3

Nas Figuras 6.4-7 a 6.4-10 são apresentados representantes do fitoplâncton na região de influência do empreendimento.



**Figura 6.4-7 – Dinophyceae *Ceratium fusus***



**Figura 6.4-8 - Dinophyceae *Dinophysis caudata***





Figura 6.4-9 – Bacillariophyceae *Chaetoceros lorenzianus*

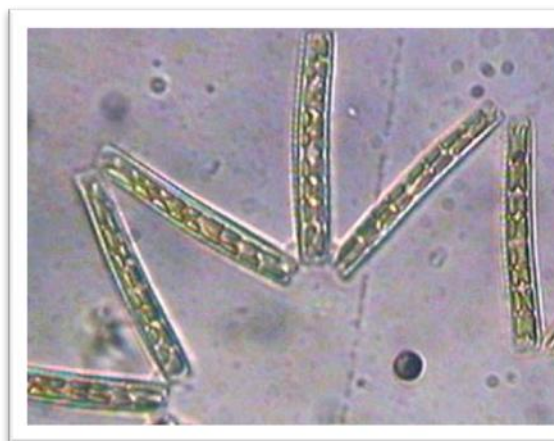


Figura 6.4-10 - Bacillariophyceae *Thalassionema nitzschoides*

#### 6.4.4 Zooplâncton

##### Metodologia Empregada nos Estudos Consultados

As coletas foram realizadas utilizando uma rede de plâncton cilíndrico-cônica com um diâmetro de boca de 60 centímetros e abertura de malha de 200 micrômetros, dotada de fluxômetro mecânico para avaliação do volume de água filtrada em m<sup>3</sup>. Em cada ponto de coleta foram feitos arrastos subsuperficiais durante 5 minutos a uma velocidade média de dois nós. As amostras coletadas foram preservadas em solução aquosa de formalina 5%, tamponada com tetraborato de sódio 9 (KRAMER et al. 1994).

Para a comunidade zooplanctônica na área de influência já foram encontradas espécies e grupos pertencentes aos filos Mollusca, Anellida, Echinodermata, Arthropoda, Ctenofora, Bryozoa, Phoronida, Chaetognatha e Chordata (FUNDAÇÃO ECOSSISTEMAS, 2006, 2007; CEPEMAR, 2006, 2007, 2008, 2009; CTA, 2008).

Em relação à abundância dos principais grupos taxonômicos o Filo Arthropoda geralmente é o mais abundante, principalmente com a classe Copepoda. Outros grupos abundantes são: os Filos Mollusca e Chaetognatha e larvas de Decapoda da Infraordem Brachyura. Em geral os maiores valores de abundância ocorrem no verão (FUNDAÇÃO ECOSSISTEMAS, 2006, 2007; CEPEMAR, 2006, 2007, 2008, 2009; CTA, 2008). em função da maior produtividade primária do fitoplâncton, já que a maioria das espécies

de zooplâncton na região são herbívoros (STERZA & LOUREIRO FERNANDES, 2006).

O Holoplâncton domina o zooplâncton da região, principalmente com a Classe Copepoda, a qual chega a representar mais de 90% dos organismos em certas épocas do ano. Já o meroplâncton é menos representativo, composto principalmente por larvas de Mollusca, Decapoda e Cirripedia, apresenta picos de abundância na primavera e verão, chegando a 20% do total de organismos em certas épocas do ano. Numericamente, em termos de densidade total do zooplâncton, os valores encontrados na região variam entre 200 a 6.000 Ind.m<sup>-3</sup> (FUNDAÇÃO ECOSSISTEMAS, 2006, 2007; CEPEMAR, 2006, 2007, 2008, 2009; CTA, 2008, 2009).

Dentre os copépodes que ocorrem na área de influência direta e indireta do empreendimento, as espécies mais abundantes são: *Acartia lilljeborgi*, *Paracalanus parvus*, *Paracalanus quasimodo*, *Parvocalanus crassirostris* e *Temora turbinata* (FUNDAÇÃO ECOSSISTEMAS, 2006, 2007; CEPEMAR, 2006, 2007, 2008, 2009; CTA, 2008). Entre os taxa encontrados a maioria é característica de ambientes costeiros, sendo as espécies mais abundantes típicas de regiões estuarinas e costeiras (BOLTOVSKOY, 1981; 1999). Dentre as espécies estuarinas, destaque para: *Acartia lilljeborgi*, *Acartia tonsa*, *Oithona hebes* e *Oithona oculata*. Espécies de águas costeiras também são abundantes como: *Paracalanus parvus*, *Paracalanus quasimodo*, *Parvocalanus crassirostris*, *Temora turbinata* e *Euterpina acutifrons*. Outras espécies de Copepoda encontradas são típicas de sistemas oceânicos, como é o caso de *Farranula gracilis*, *Undinula vulgaris*, *Clausocalanus furcatus* e *Ctenocalanus vanus*.

Outros grupos encontrados, como larva de Decapoda e Chaetognatha (*Sagitta friderici*) também são típicos de ambientes costeiros. A dominância de Copepoda em águas tropicais no oeste do atlântico tem sido descrita por BOLTOVSKOY (1981; 1999) e as espécies mais abundantes encontradas na região estão associadas com as águas da corrente tropical do Brasil (BJORNBERG, 1981; POR & LANSAC TÔHA, 1984).

A composição da comunidade zooplancônica na região é semelhante a outros estudos realizados em regiões costeiras do Brasil, com a dominância de Copepoda, seguido de larvas meroplancônicas (ABEN-ATHAR & BONECKER, 1996; BASSANI *et al.*, 1999; BONECKER *et al.*, 1991; COELHO-BOTELHO *et al.*, 1999; DIAS, 1994; DIAS *et al.*, 1999; LOPES *et al.*, 1999; NEUMMAN-LEITÃO *et al.*, 1999; NOGUEIRA *et al.*, 1999; PARANAGUÁ & NASCIMENTO-VIEIRA, 1984; SHUTZE & RAMOS, 1999; SILVA *et al.*, 2004 e STERZA & LOUREIRO FERNANDES, 2006).

Pode-se concluir que o zooplâncton da região é composto por espécies estuarinas, costeiras e oceânicas, sendo que as mais representativas são características de ambientes estuarinos e costeiros de águas quentes e associadas com águas de plataforma. Dentre essas espécies estão *Acartia lilljeborgi*, *Paracalanus parvus*, *Paracalanus quasimodo*, *Parvocalanus crassirostris* e *Temora turbinata*.

Além disso, **não foram encontradas espécies raras ou endêmicas**. Quanto às espécies exóticas, na região já foi encontrada a espécie *Isognomon bicolor* (CEPEMAR, 2008, 2009; CTA, 2008). A ocorrência de larvas do bivalve invasor *Isognomon bicolor* esta relacionada à invasão desta espécie nos costões do litoral brasileiro. O bivalve *Isognomon bicolor*, espécie introduzida do Caribe, invadiu a região entremarés do litoral brasileiro há cerca de 11 anos atrás. Esta espécie fixa-se a substratos firmes, incluindo vegetação de manguezais, já tendo sido registrado sua ocorrência nos estados do Rio Grande do Norte, Pernambuco, Bahia, Rio de Janeiro, São Paulo e Santa Catarina (MARTINS, 2000) e recentemente no litoral do Espírito Santo (FERREIRA *et al.*, 2006).

Na tabela 6.4-9 são apresentados os táxons zooplancônicos já encontrados na região. Fonte: (FUNDAÇÃO ECOSSISTEMAS, 2006, 2007; CEPEMAR, 2006, 2007, 2008, 2009; CTA, 2008).

**Tabela 6.4-9 - Inventário do zooplâncton da área de influência do Projeto**

GRUPO/TÁXONS	
<b>FILO CNIDARIA</b>	Acrocalanus longicornis Giesbrecht, 1888.
Classe Hydrozoa	Delius sewelli (Bjornberg, 1980)
Ordem Siphonophora	Paracalanus nanus Sars, 1907.
<b>FILO MOLLUSCA</b>	Paracalanus parvus (Claus, 1863).
Classe Bivalvia	Paracalanus quasimodo Bowman, 1971.
Isognomon bicolor (C. B. Adams, 1845)	Parvocalanus crassirostris (Dahl, 1894).
Classe Gastropoda	Família Temoridae
Subclasse Opisthobranchia	Temora stylifera (Dana, 1849).
Ordem Thecosomata (Pteropoda)	Temora turbinata (Dana, 1849)
Creceis acicula (Rang, 1828).	Família Clausocalanidae
<b>FILO ANNELIDA</b>	Clausocalanus furcatus (Brady, 1883)
Classe Polychaeta	Ctenocalanus vanus Giesbrecht, 1888
<b>FILO ARTHROPODA</b>	Família Pontellidae
Subfilo Crustacea	Calanopia americana Dahl, 1894
Classe Copepoda	Pontellina plumata (Dana, 1853)
Ordem Calanoida	Família Centropagidae
Família Acartiidae	Centropages gracilis (Dana, 1849)
Acartia lilljeborgi Giesbrecht, 1892.	Centropages furcatus Bjornberg, 1963
Acartia tonsa Dana, 1948.	Centropages velificatus (Oliveira, 1947)
Família Calanidae	Família Pseudodiaptomidae
Calanoides carinatus (Krøyer, 1849)	Pseudodiaptomus acutus (Dahl, 1894)
Canthocalanus pauper (Giesbrecht, 1888)	Ordem Cyclopoida
Undinula vulgaris Dana, 1849.	Família Oithonidae
Família Eucalanidae	Oithona hebes Giesbrecht, 1891
Subeucalanus pileatus (Giesbrecht, 1888)	Oithona nana Giesbrecht, 1892
Subeucalanus subtenuis (Giesbrecht, 1888)	Oithona oculata Farran, 1913
Família Lucicutiidae	Oithona oswaldocruzi Oliveira, 1945
Lucicutia flavicornis (Claus, 1863)	Oithona plumifera Baird, 1843
Família Paracalanidae	Oithona setigera (Dana, 1849)
Oithona similis Claus, 1863	Família Porcellanidae
Família Clausididae	Família Paguridae
Hemicyclops thalassius Vervoort & Ramirez, 1966	Infraordem Brachyura
Ordem Poecilostomatoida	Família Majidae
Família Oncaeidae	Família Ocypodidae
Oncaea media Giesbrecht, 1891	Família Xanthidae
Oncaea mediterranea (Claus, 1863)	Família Pinnotheridae
Oncaea venusta Philippi, 1843	Família Portunidae
Família Corycaeidae	Portunus spinicarpus (Stimpson, 1871)
Corycaeus amazonicus Dahl, 1894	Infraordem Caridae
Corycaeus giesbrechti Dahl, 1894	Infraordem Peneidae
Corycaeus latus Dana, 1849	Lucifer faxoni Borradaile, 1915
Corycaeus speciosus Dana, 1849	Ordem Euphausiacea
Farranula gracilis (Dana, 1853)	Superordem Pericarida
Farranula rostrata (Claus, 1863)	Supeordem Pericarida
Ordem Harpacticoida	Ordem Mysidacea
Família Tachydiidae	Subclasse Hoplocarida
Euterpina acutifrons (Dana, 1847)	Ordem Stomatopoda
Ordem Monstrilloida	Classe Branchiopoda (Cladocera)
Cimabassoma gracilis Thompson, 1887	Subclasse Diplostraca (Cladocera)
Classe Cirripedia	Ordem Onychopoda
Classe Ostracoda	Família Podonidae
Classe Malacostraca	Evadne spinifera Müller, 1867
Subclasse Eumalacostraca	Penilia avirostris Dana, 1852

Subclasse Eumalacostraca	<i>Pseudevadne tergestina</i> (Claus, 1877)
Superordem Eucarida	Família Sididae
Ordem Decapoda	<i>Penilia avirostris</i> Dana, 1849
Subordem Pleocyemata	<b>FILO BRYOZOA</b>
Infraordem Anomura	<b>FILO CTENOFORA</b>
<b>FILO ECHINODERMATA</b>	<i>Oikopleura dioica</i> Fol, 1872
<b>FILO PHORONIDA</b>	<i>Oikopleura fusiformis</i> Fol, 1872
<b>FILO CHAETOGNATHA</b>	<i>Oikopleura longicauda</i> (Vogt, 1854)
<i>Krohnitta pacifica</i> (Aida), 1897	Classe Thaliacea
<i>Sagitta decipiens</i> Fowler, 1905	Ordem Doliolida (doliólídeos)
<i>Sagitta enflata</i> Grassi, 1881	Família Doliolidae
<i>Sagitta friderici</i> Ritter – Zahony, 1911	<i>Doliolum gegenbauri</i> Uljanin (1884)
<i>Sagitta hispida</i> Conant, 1895	<i>Doliolum nationalis</i> Borgert, 1893
<i>Sagitta minima</i> Grassi, 1881	Ordem Salpida (salpas)
<i>Sagitta tenuis</i> (Conant, 1896)	Família Salpidae
<b>FILO CHORDATA</b>	<i>Thalia democratica</i> (Forskål, 1775)
Subfilo Urochordata	Subfilo Vertebrata
Classe Appendicularia (apendiculárias)	Superclasse Pisces
Família Oikopleuridae	Classe Osteichthyes

Nas Figuras 6.4-11 a 6.4-14 são apresentados representantes do zooplâncton na região de influência do empreendimento.



Figura 6.4-11 – *Euterpina acutifrons*



Figura 6.4-12 - *Temora turbinata*



Figura 6.4-13 - *Paracalanus parvus*



Figura 6.4-14 - *Parvocalanus crassirostris*

### 6.4.5 Quelônios

#### Metodologia Empregada nos Estudos Consultados

O registro de quelônios na região de estudo foi baseado nos dados existentes do Projeto TAMAR para a região, onde as espécies foram registradas através de visualização e de animais encalhados e fêmeas que visitaram as praias para nidificar.

No litoral do Estado do Espírito Santo o desenvolvimento econômico tem se traduzido na expansão portuária e crescente trânsito de embarcações em áreas marinhas, o que tem despertado a atenção dos órgãos licenciadores em função dos diferentes riscos potenciais presentes nas diversas fases dessas atividades, e cujos efeitos sobre os organismos são ainda pouco conhecidos (PIZZORNO et al., 1999; GURJÃO et al., 2004).

No Brasil ocorrem cinco das oito espécies de tartarugas marinhas existentes no mundo: tartaruga-cabeçuda (*Caretta caretta*), tartaruga-verde (*Chelonia mydas*), tartaruga-oliva (*Lepidochelys olivacea*), tartaruga-de-couro (*Dermochelys coriacea*) e a tartaruga-de-pente (*Eretmochelys imbricata*) (TAMAR, 2005). O período de desova dessas espécies ocorrem, preferencialmente, entre setembro e março, quando as fêmeas selecionam nas praias arenosas áreas para escavação dos ninhos e postura dos ovos (Sanchez, 1999). Ilhas oceânicas como as de Trindade, Fernando de Noronha e Atol das Rocas também são sítios de desovas de tartarugas marinhas (MMA, 2002).

Dentro desse contexto, o Estado do Espírito Santo é uma importante área de reprodução e alimentação para as tartarugas marinhas no Brasil. Nas praias do Espírito Santo são reportadas desovas das cinco espécies de tartarugas marinhas que ocorrem no Brasil, sendo a única concentração de áreas de desova da tartaruga-de-couro (*D. coriacea*) e o segundo maior ponto de desova da tartaruga-cabeçuda (*C. caretta*). A tartaruga-verde (*C. mydas*), também utiliza o litoral do Espírito Santo como uma importante área de alimentação. Segundo o Projeto TAMAR, principal Instituição de pesquisa e conservação de quelônios da região desde a década de 1980, há diversas áreas de desova entre a região da Barra do Riacho até a divisa com o Estado da Bahia (Marcovaldi e Marcovaldi, 1999) (figura 6.4-15).



**Figura 6.4-15 – Bases do TAMAR distribuídas ao longo do litoral do Brasil**

Imagem – TAMAR

As informações presentes nesse estudo ambiental são compostos por dados secundários existentes para a região de influência do empreendimento advindos de estudos de impacto ambiental, monitoramentos ambientais, trabalhos científicos e, predominantemente, de informações das atividades do Projeto TAMAR.

## Resultados e Discussão

Descrição das espécies que ocorrem na área. No litoral do Espírito Santo ocorrem as cinco espécies de tartarugas marinhas existentes no Brasil, descritas abaixo:

### TARTARUGA-VERDE (*Chelonia mydas*)

Quando filhote é uma espécie onívora (figura 6.4-16), tornando-se basicamente herbívora quando juvenil e adulta, podendo alimentar-se eventualmente de moluscos, esponjas e ovos de peixes. A espécie é considerada cosmopolita e as principais áreas de nidificação e alimentação estão nos trópicos. Normalmente são encontradas em profundidades rasas de até 20 m. A espécie se reproduz, preferencialmente, nas áreas oceânicas brasileiras, mas há alguns registros de desovas em pontos no litoral dos estados do Rio Grande do Norte, Bahia, Sergipe e Espírito Santo. A Ilha de Trindade (ES) é considerada o maior sítio de reprodução desta espécie no Brasil. O Atol das Rocas abriga a segunda maior colônia. Enquanto em Fernando de Noronha está a população mais ameaçada, com um número anual de desovas muito inferior ao registrado nas outras áreas (TAMAR, 2005).



Figura 6.4-16 - Espécie *Chelonia mydas*. Foto: TAMAR

### TARTARUGA-CABEÇUDA (*Caretta caretta*)

A tartaruga-cabeçuda (figura 6.4-17) é uma espécie onívora, podendo se alimentar de crustáceos, moluscos, águas-vivas, hidrozoários, ovos de peixes e algas. Habitam normalmente profundidades rasas até cerca de 20 m. Quanto à reprodução das tartarugas



marinhas no litoral do Brasil, observa-se que o maior número de ninhos é dessa espécie. Foram registradas áreas de desova na Bahia, Sergipe, Espírito Santo, Rio de Janeiro e Santa Catarina (TAMAR, 2008).



**Figura 6.4-17 - Espécie *Caretta caretta*** Foto: TAMAR.

#### **TARTARUGA-OLIVA (*Lepidochelys olivacea*)**

A tartaruga-oliva (figura 6.4-18) é a menor das tartarugas marinhas que ocorrem em águas brasileiras. Alimenta-se em águas mais profundas, geralmente entre 80 e 100 m. Porém, podem ser encontradas em águas mais rasas, principalmente em áreas próximas a estuários. A espécie é onívora, alimentando-se de peixes, moluscos, hidrozoários, crustáceos, algas, briozoários, tunicados e ovos de peixe. No Brasil, em particular, possui hábito solitário nas praias, sendo que as desovas se concentram no Estado de Sergipe (TAMAR, 2008).



Figura 6.4-18 - Espécie *Lepidochelys olivacea*. Foto: TAMAR.

#### **TARTARUGA-DE-PENTE (*Eretmochelys imbricata*)**

Enquanto filhotes os indivíduos da espécie vivem em associação com bancos de algas do gênero *Sargassum*, alimentando-se principalmente de pequenos crustáceos. Na fase juvenil e adulta, a espécie torna-se onívora, podendo alimentar-se de algas, ovos de peixe, crustáceos, moluscos, ouriços, corais e esponjas. São encontradas normalmente em profundidades rasas até cerca de 40m. A tartaruga-de-pente (figura 6.4-19) ocorre principalmente em áreas tropicais, sendo as populações destas áreas compostas principalmente por subadultos. Poucas colônias de adultos são conhecidas. No Brasil, a principal área de desovas é o litoral norte do Estado da Bahia, mas há registros de ninhos nos estados do Rio Grande do Norte, Sergipe e Espírito Santo (TAMAR, 2008).



**Figura 6.4-19 - Espécie *Eretmochelys imbricata*. Foto: TAMAR.**

### **TARTARUGA-DE-COURO (*Dermochelys coriacea*)**

Esta espécie possui hábitos pelágicos, entretanto, podem alimentar-se em águas rasas, de até 4 m de profundidade, próximas à costa. Os hidrozoários compõem a principal parte da dieta desta espécie. Os registros da tartaruga-de-couro (figura 6.4-20) são escassos e a Guiana Francesa parece ser a maior área de nidificação. As colônias no Atlântico são protegidas e suas populações parecem estar aumentando. Na costa brasileira é a espécie mais ameaçada. A área onde existe maior número de registros reprodutivos da espécie está localizada ao norte do Espírito Santo, entre Barra do Riacho e Guriri. Alguns ninhos foram registrados também no sul do país (TAMAR, 2008).



**Figura 6.4-20 - Espécie *Dermochelys coriacea*  
Foto: TAMAR**

#### 6.4.5.1 Aspectos da Conservação de Tartarugas Marinhas no Espírito Santo

Na área de influência do empreendimento o monitoramento das desovas de tartarugas marinhas é realizado pela Base da Serra desde 2001, abrange 17 quilômetros de praias. Os trabalhos são realizados em parceria com a Prefeitura Municipal da Serra, sendo supervisionados a partir do Escritório do Projeto TAMAR-IBAMA em Vitória. Neste trecho do litoral predominam as desovas da espécie *Caretta caretta*. Cabe ressaltar a Ilha de Trindade que, embora esteja distante mais de 1000 km do continente, é o maior sítio reprodutivo da espécie *Chelonia mydas* no Atlântico-sul e uma importante área de alimentação da tartaruga-de-pente (*Eretmochelys imbricata*) (TAMAR, 2008).

Ao longo do litoral do Espírito Santo o monitoramento de desovas de tartarugas marinhas, assim como ações de conservação, se distribuem através de diversas bases do Projeto TAMAR, entretanto, o litoral norte do Estado é a principal área de concentração das desovas. Em virtude da preocupação com este grupo de organismos marinhos na região, adicionado à escassez de informações sobre os possíveis impactos de atividades econômicas sobre eles, o IBAMA criou Áreas Prioritárias para a Conservação ao longo da costa brasileira, de maneira a proteger as principais espécies que ocorrem nestas áreas em períodos críticos, como de migração, acasalamento e desova (PORTARIA MMA Nº 09, de 23 de janeiro de 2007). O litoral norte do Estado, na região da foz do rio Doce, é classificado como de “importância biológica alta”, “importância biológica muito alta” e “importância biológica extremamente alta”, por constituir-se em área de concentração durante de desova das tartarugas marinhas.

A Base do TAMAR de Comboios, por exemplo, monitora uma área que abrange 37 km de praias, entre o distrito de Barra do Riacho, município de Aracruz (19°50' S) e o distrito de Regência, município de Linhares (19°40'S). A área encontra-se dividida em dois setores distintos, com 22 km pertencentes à Terra Indígena de Comboios, que limita-se ao sul com a foz do rio Riacho, e os outros 15 km pertencentes à Reserva Biológica de Comboios, que faz limite ao sul com a Reserva Indígena e ao norte com a foz do rio Doce, em Regência (TAMAR, 2005).

A Base do TAMAR de Povoação monitora 39 km de praias, desde a foz do Rio Doce, limite sul, até a praia do Degredo (19°22'S), ao norte. Apesar de contíguas, existem nesta região quatro diferentes praias: Praia de Povoação (10 km); Praia do Monsarás (8 km); Praia das Cacimbas (11 km) e Praia do Degredo (10 km), em seqüência do sul para o norte (TAMAR, 2005). Segundo o MMA (2002), o trecho da linha de costa monitorado por estas duas Bases é um dos sítios remanescentes de desova da tartaruga-de-couro (*Dermochelys coriacea*) no Brasil, e é a principal área de desova da tartaruga-cabeçuda (*Caretta caretta*) no Espírito Santo.

A Base do TAMAR, em Pontal do Ipiranga, monitora atualmente 26 km de praias, compreendidas entre a lagoa do Belino, na região do Degredo (19°22'S), limite do trecho monitorado pela Base de Povoação e a região de Urussuquara. Nesta região, cerca de 200 fêmeas de tartaruga-cabeçuda (*Caretta caretta*) desovam por ano. A tartaruga-gigante ou tartaruga-de-couro (*Dermochelys coriacea*) desova esporadicamente na região (TAMAR, 2005).

A Base do TAMAR em Guriri monitora 50 km de praias, desde a região de Campo Grande até a foz do Rio Cricaré (Km 162), no município de Conceição da Barra. A cada ano cerca de 150 desovas são registradas na região, principalmente da tartaruga-cabeçuda (*Caretta caretta*). A área monitorada pela Base de Itaúnas vai desde a foz do rio Cricaré (18°25'S), abrangendo a praia de Conceição da Barra (5 km), toda a extensão do Parque Estadual de Itaúnas (25 km) e entre a foz do rio Itaúnas e Riacho Doce (18°20'S), na divisa do Espírito Santo com a Bahia. A Base também monitora os primeiros 8 km do litoral sul da Bahia, na região das falésias de Costa Dourada, totalizando 38 km de praias monitoradas. No Parque Estadual de Itaúnas há desovas principalmente da tartaruga-cabeçuda (*Caretta caretta*), em menor quantidade da tartaruga-oliva (*Lepidochelys olivacea*) e da tartaruga-de-pente (*Eretmochelys imbricata*) (TAMAR, 2005).

Resultados dos monitoramento das desovas e abertura de ninhos nas bases do TAMAR No litoral da Serra, região onde o empreendimento será implantado, foram observados ao longo do período de monitoramento 2007/2008, 98 registros reprodutivos de

tartarugas marinhas, sendo 70 desovas, 15 meias-luas e 13 registros sem desova (tabela 6.4-10). Em relação às espécies que desovaram no litoral de Serra, 61 ninhos foram da espécie *Caretta caretta* e nove ninhos não puderam ter a espécie identificada devido à ausência de filhotes ou embriões retidos no ninho ou por terem sido predados (TAMAR, 2008).

**Tabela 6.4-10 - Distribuição dos ninhos e concentração de desova ao longo do litoral**

Área	Nº de ninhos	Concentração
Praia Mole	50	71,4%
Carapebus	2	2,9%
Bicanga	-	-
Curva da Baleia	1	1,4%
Manguinhos	-	-
Jacaraípe	7	10%
Capuba	10	14,3%
Nova Almeida	-	-
TOTAL	70	100%

No litoral do Estado do Espírito Santo a distribuição do registro de ninhos se comporta da seguinte maneira: Anchieta (6%), Serra (5%), Comboios (20%), Povoação (31%), Pontal do Ipiranga (17%), Guriri (15%) e Itaúnas (6%). O que pode se observar é que as bases localizadas na Planície Costeira do rio Doce registraram 89% do total de ninhos da temporada 2004/2005 (TAMAR, 2005).

Dessas desovas, 61 % foram da tartaruga-cabeçuda (*Caretta caretta*), 36% de espécies não-identificadas, 3% da tartaruga-gigante (*Dermochelys coriacea*) e 0,05% da tartaruga-oliva (*Lepidochelys olivacea*). O mesmo relatório reporta que na temporada 2004/2005 foram protegidos e liberados 62.752 filhotes, sendo 57.010 da tartaruga-cabeçuda (*Caretta caretta*), 1.104 da espécie da tartaruga-gigante (*Dermochelys coriacea*) e 475 da tartaruga-oliva (*Lepidochelys olivacea*), além de outros 4.163 filhotes cuja a espécie não foi identificada (TAMAR, 2005).

Na temporada 2004/2005 foram registradas 476 ocorrências de eventos não-reprodutivos de tartarugas marinhas no litoral do Espírito Santo. A espécie

predominante foi a tartaruga-verde (*Chelonia mydas*) (N = 434 registros). A tartaruga-de-pente (*Eretmochelys imbricata*) foi registrada em 14 oportunidades, a tartaruga-cabeçuda (*Caretta caretta*) teve 12 registros, a tartaruga-oliva (*Lepidochelys olivacea*) foi observada 8 vezes, enquanto tartaruga-gigante (*Dermochelys coriacea*) teve um único registro. Destes eventos, 56,3 % (N =268) corresponderam a tartarugas marinhas encontradas mortas (TAMAR, 2005).

#### **6.4.5.2 Status de conservação e interação com empreendimento**

Em virtude da intensa utilização do litoral do Espírito Santo por diferentes espécies de tartarugas marinhas e da presença de sítios reprodutivos na região, conforme descrito anteriormente, o litoral capixaba está classificado como área de extrema importância biológica para os quelônios no relatório “Avaliação e Ações Prioritárias para a Conservação da Biodiversidade das Zonas Costeira e Marinha” (MMA, 2002).

As principais ameaças às tartarugas marinhas na costa do Espírito Santo estão ligadas a perturbações nas áreas de desova, como a ocupação desordenada da zona costeira, criação de animais domésticos em praias, abate de fêmeas e coleta de ovos, trânsito, iluminação artificial, entre outras (Sanches, 1999; MMA, 2002). Adicionalmente, capturas acidentais em artes de pesca são a principal causa de mortalidade de tartarugas marinhas em áreas de alimentação e desova (Barata et al., 1998; Lima & Evangelista, 1997; Sanches, 1999; MMA, 2002).

As cinco espécies de tartarugas marinhas que ocorrem no Brasil são consideradas ameaçadas de extinção pelo IBAMA (2003) (tabela 6.2-11), sendo que as áreas com potencial de desova das espécies de tartarugas marinhas no litoral norte já possuem Bases do Projeto TAMAR atuantes. No litoral do Município da Serra, área de influência direta do empreendimento, também existe a presença de ações de monitoramento dessas espécies, nesse sentido, devido ao pequeno fluxo de embarcações previsto para a atividade, o risco de colisões é reduzido sendo, entretanto, é importante a tomada de medidas de mitigação no momento da exploração do recurso mineral.

**Tabela 6.4-11 - Lista de Espécies de Tartarugas Marinhas indicando seu status de conservação.**

Espécie	Categoria de ameaça	Estados
<i>Caretta caretta</i> (Linnaeus, 1758)	Vulnerável	AL, BA, CE, ES, MA, PE, RJ, RN, RS, SE
<i>Chelonia mydas</i> (Linnaeus, 1758)	Vulnerável	AL, AP, BA, CE, ES, MA, PA, PE, PR, RJ, RN, RS, SE, SC, SP
<i>Eretmochelys imbricata</i> (Linnaeus, 1766)	Em perigo	AL, BA, ES, PE, RJ, RN, SE, SP
<i>Lepidochelys olivacea</i> (Eschscholtz, 1829)	Em perigo	AL, BA, CE, ES, PE, PR, RJ, RN, SE, SP
<i>Dermochelys coriacea</i> (Linnaeus, 1766)	Criticamente em perigo	AL, BA, CE, ES, MA, PE, PR, RJ, RS, SC, SP

## Conclusão

As informações do presente documento enfatizam a importância do litoral do Espírito Santo como uma área de reprodução e alimentação de tartarugas marinhas no Brasil, sendo o litoral norte do Estado uma área sensível, especialmente nas adjacências da foz do rio Doce.

No litoral do Município da Serra, onde se localiza às áreas propostas para o desenvolvimento do empreendimento, embora a representatividade em termos do registro de ninhos seja bem inferior ao litoral norte, é um local de concentração de desovas da espécie *Caretta caretta* e alimentação de *Chelonia mydas*. Conforme mostra a tabela 6.4-11, as espécies que desovam e se alimentam na região do projeto estão em situação de vulnerabilidade, categoria menos crítica quanto a ameaça de extinção.

### 6.4.6 Unidades de Conservação

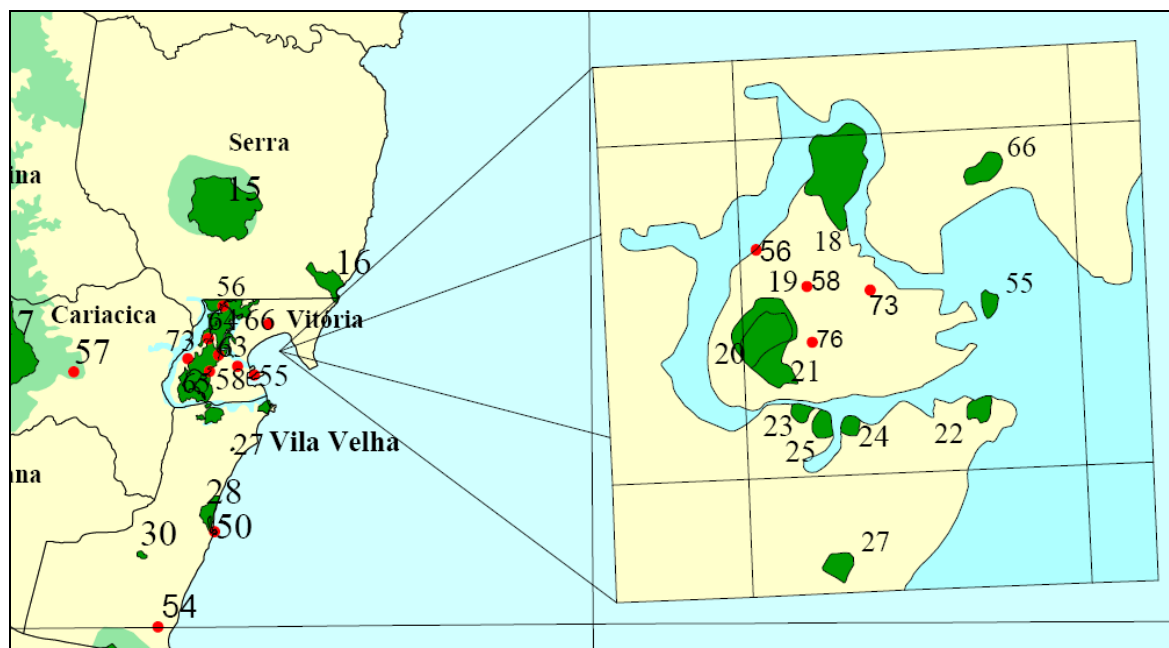
A Lei nº 9.985 de 18 de julho de 2000, que institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza (SNUC), estabelece critérios e normas para a criação, implantação e gestão das unidades de conservação no território brasileiro, sendo a unidade de conservação definida como um espaço territorial e seus recursos ambientais, incluindo as águas jurisdicionais, com características naturais relevantes, legalmente instituídos pelo Poder Público, com objetivos de conservação e limites definidos, sob regime especial de administração, ao qual se aplicam garantias adequadas de proteção.



O SNUC determina duas categorias de proteção: o grupo das Unidades de Proteção Integral, que inclui a Estação Ecológica, Reserva Biológica, Parque Nacional, Monumento Natural e Refúgio de Vida Silvestre; e o Grupo das Unidades de Uso Sustentável, que incluem a Área de Proteção Ambiental, Área de Relevante Interesse Ecológico, Floresta Nacional, Reserva Extrativista, Reserva de Fauna, Reserva de Desenvolvimento Sustentável e Reserva Particular do Patrimônio Natural.

No estado do Espírito Santo o Instituto Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos (IEMA) é responsável pela administração de 16 unidades de conservação, totalizando cerca de 0,8% (45.957,50 ha) do território do Espírito Santo, sendo que as demais se encontram sob administração da esfera municipal. A figura 6.2-21 indica as UC's presentes na área de influência do empreendimento, que inclui os Municípios da Serra, Vitória e Vila Velha.

Parte das UC's apresenta ambientes considerados de Extrema Prioridade para Conservação, como as praias do litoral do Espírito Santo, costões rochosos e manguezais MMA (2002). Das categorias existentes, as APA's (Área de Proteção Ambiental) possuem baixa efetividade na conservação dos recursos naturais em função de uma carência de instrumentos de gestão e regularização das áreas MMA (2002). Em relação às Reservas Ecológicas, estas não se enquadram nas categorias da lei vigente (SNUC), devendo ser re-enquadradas. Nesse sentido, a exceção dos Parques, verifica-se uma tendência de incremento da pressão antrópica resultante da ineficácia dos instrumentos de gestão de unidades de conservação na região.



**Figura 6.4-21 – Localização das Unidades de Conservação na área de influência do empreendimento**

**Legenda:** áreas em verde claro - Reserva da Biosfera da Mata Atlântica

Áreas em verde escuro - Unidades de Conservação (Área Limite).

Identificação da localização das unidades de conservação da figura 6.2.6-1:

15 – APA do Mestre Álvaro	30 – Parque Ecológico Municipal de Jabaeté
16 – APA de Praia Mole	50 – APA Morro da Concha
18 – Reserva Ecológica da Ilha do Lameirão	55 - APA Ilha do Frade
20 - APA do Maciço Central	56 – Parque Municipal da Baía Noroeste
21 - Parque Estadual da Fonte Grande	58 - Parque Municipal do Tabuazeiro
21 – Parque Municipal da Gruta da Onça	63 – Reserva Ecológica Municipal Morro da Gamela
22 – APA Morro do Moreno	64 – Reserva Ecológica Municipal Morro do Itapenambi
23 – Parque Ecológico Morro do Penedo	65 – Reserva Ecológica Municipal Pedra dos Olhos
24 – Parque Municipal Morro da Mantegueira	66 – Reserva Ecológica Municipal Restinga de Camburi
25 – Parque Estadual Ilha das Flores	73 – Parque Municipal de Barreiros
27 – Parque Ecológico Moacir Lofego	76 – Parque Natural Municipal da Pedra dos Dois Olhos
28 – Parque Natural Municipal de Jacaranema	

#### 6.4.6.1 Definição das categorias de UC's existentes na região do projeto

**Parque:** O Parque Nacional tem como objetivo básico a preservação de ecossistemas naturais de grande relevância ecológica e beleza cênica, possibilitando a realização de pesquisas científicas e o desenvolvimento de atividades de educação e interpretação ambiental, de recreação em contato com a natureza e de turismo ecológico (SNUC, 2000).

**Reserva Ecológica:** A reserva ecológica não se enquadra nas categorias existentes atualmente no SNUC (2000), sendo que a categoria mais semelhante na lei vigente a Estação Ecológica, que tem como objetivo a preservação da natureza e a realização de pesquisas científicas; e a reserva biológica, que tem como objetivo a preservação integral da biota e demais atributos naturais existentes em seus limites, sem interferência humana direta ou modificações ambientais, excetuando-se as medidas de recuperação de seus ecossistemas alterados e as ações de manejo necessárias para recuperar e preservar o equilíbrio natural, a diversidade biológica e os processos ecológicos naturais.

**Área de Proteção Ambiental:** é uma área em geral extensa, com um certo grau de ocupação humana, dotada de atributos abióticos, bióticos, estéticos ou culturais especialmente importantes para a qualidade de vida e o bem-estar das populações humanas, e tem como objetivos básicos proteger a diversidade biológica, disciplinar o processo de ocupação e assegurar a sustentabilidade do uso dos recursos naturais (SNUC, 2000).

#### **6.4.6.2 Descrição das principais UC's presentes na região do projeto**

1. A **Área de Proteção Ambiental Praia Mole**, instituída pelo Decreto nº 3.802-N de 29/12/94, localizada no Município da Serra (S 19°37'-20°12' W 040°12' -040°14'”), conta com 400 ha e é de responsabilidade do IEMA (figura 6.4-22). Apresenta como ecossistema de maior representatividade a Restinga e não tem nenhuma atividade de conservação na área, e está próxima ao limite de um complexo siderúrgico.



Figura 6.4-22 – APA de Praia Mole (Fonte: IEMA)

2. O **Parque Estadual Ilha das Flores**, instituída pelo Decreto N°5174-E de 15/06/92, localizada no Município de Vila Velha, conta com três ha e é de responsabilidade do IEMA. Apresenta ecossistema insular e não apresenta nenhuma atividade de conservação na área.
  
3. O **Parque Municipal da Baía Noroeste de Vitória**, instituído pelo Decreto n° 10.179 de 01/06/98, localizada no Município de Vitória, conta com 638.858 m<sup>2</sup> e é de responsabilidade da SEMMAM (figura 6.4-23). Apresenta como ecossistema de maior representatividade o Manguezal e tem como atividades a fiscalização, educação ambiental, práticas esportivas e trilhas.



Figura 6.4-23 – Parque Municipal da Baía Noroeste de Vitória (Fonte: SEMMAM)

4. A **Reserva Ecológica Municipal Restinga de Camburi**, instituído pela Lei nº 3.566 de 03/01/89, localizada no Município de Vitória (S 20°16'22''-20°16'03'' W 40°16'55'' - 40°17'33''), conta com 125.440m<sup>2</sup> e é de responsabilidade da SEMMAM (figura 6.4-24). A Reserva está implantada dentro de área de segurança nacional, criada pela Infraero, e não possui nenhum tipo de uso e ocupação, sendo um dos últimos remanescentes de vegetação de restinga no Município de Vitória.



Figura 6.4-24 – Reserva Ecológica Municipal Restinga de Camburi (Fonte: SEMMAM)

5. A **Estação Ecológica Municipal Ilha do Lameirão**, instituído pela Lei nº 3.377 de 25/01/86, localizada no Município de Vitória (S 20°16'40''-20°14'21''S W 40°19'41'' - 40°16'54''), conta com 891,8 ha e é de responsabilidade da SEMMAM (figura 6.4-25). A Estação Ecológica possui 655.052 m<sup>2</sup> de terra firme com solos de restinga, denominado Ilha do Apicum, de propriedade particular, atualmente em

processo de desapropriação. A Estação Ecológica Municipal Ilha do Lameirão foi criada com a finalidade de preservar e proteger permanentemente o ecossistema e os recursos naturais da área, especialmente como reserva genética da flora e fauna, para fins científicos e educacionais, sendo vetado o uso público. Esta UC está em processo de mudança de categoria, prevendo a instituição de uma classificada dentro do grupo de uso sustentável em função da prática intensa da cata de caranguejo pelas comunidades locais.



Figura 6.4-25 – Estação Ecológica Municipal Ilha do Lameirão (Fonte: SEMMAM)

6. A **Área de Proteção Ambiental Ilha do Frade**, instituído pelo Decreto 7920 de 31/12/88, localizada no Município de Vitória (S 20°18'18''-20°17'54'' W 40°17'14'' - 40°16'33''), conta com 38,02 ha e é de responsabilidade da SEMMAM (figura 6.4-26). Apresenta como ecossistema ilhas e tem como atividades a educação ambiental, uso público, fiscalização, pesquisa e é constituído de vias e alamedas remanescentes do loteamento Ilha do Frade.



Figura 6.4-26 – Área de Proteção Ambiental Ilha do Frade (Fonte: NIG/SEMMAM)

7. A **Área de Proteção Permanente/Tombamento das Ilhas Costeiras**, instituído pela Lei 3158/84, localizada no Município de Vitória, inclui as Ilhas do Cal, Pólvora, Urubu, Cobras, Bode, Baleia, Galhetas, Fato, Rasa, Socó e Pombas, localizadas nas Baías de Vitória e do Espírito Santo e Adjacências. É de responsabilidade da SEMMAM e apresentam como ecossistema ilhas, algumas delas incorporadas ao continente. As atividades nessas ilhas incluem uso público e fiscalização.

8. A **Reserva Ecológica de Jacarenema**, instituída pelo Decreto 33/03, localizada no Município de Vila Velha (S 40° 19'22" W 20° 24'22"), conta com 346,27 ha e é de responsabilidade da SEMAS (figura 6.4-27). Apresenta como ecossistema florestas de restinga e lagunas, e tem como atividades a educação ambiental, fiscalização e a pesquisa.



Figura 6.4-27 – Reserva Ecológica de Jacarenema (Fonte: Canelaverde)

9. O **Parque Ecológico Morro do Penedo**, instituído pelo Decreto 058 de 16/06/94, localizada no Município de Vila Velha, conta com 19,00 ha e é de responsabilidade da SEMAS (figura 6.4-28). Apresenta como ecossistema vegetação rupestre e localiza-se no limite de um complexo portuário.



Figura 6.4-28 – Parque Ecológico Morro do Penedo (Fonte: Imageshack)

10. O **Parque Municipal Morro da Mantegueira**, instituído pela Lei Municipal n.º 2836 de 08/06/93, localizada no Município de Vila Velha (S 40° 19' 22" W 20° 24' 22"), conta com 140 ha e é de responsabilidade da SEMAS. Apresenta como ecossistema o



manguezal e a floresta ombrófila densa, e tem como atividades a educação ambiental, fiscalização e o uso público.

11. **Área de Proteção Ambiental Costa das Algas**, instituída pelo Decreto Presidencial de 17 de junho de 2010, abrange a Plataforma Continental marinha na região confrontante aos municípios de Serra, Fundão e Aracruz, no estado do Espírito Santo, entre as localidades de Costa Bela – Jacaraípe, no município da Serra e Barra do Riacho, no município de Aracruz, desde a linha de costa até a base do Talude em profundidades aproximadas de 700 metros. Abrange também a faixa costeira terrestre desta região, onde ocorre vegetação natural de restinga e manguezais limítrofes a orla marítima totalizando aproximadamente 112.545 hectares. Entretanto, essa UC não se encontra dentro da área de influência direta do empreendimento, conforme pode ser observado na Figura 6.4-29.

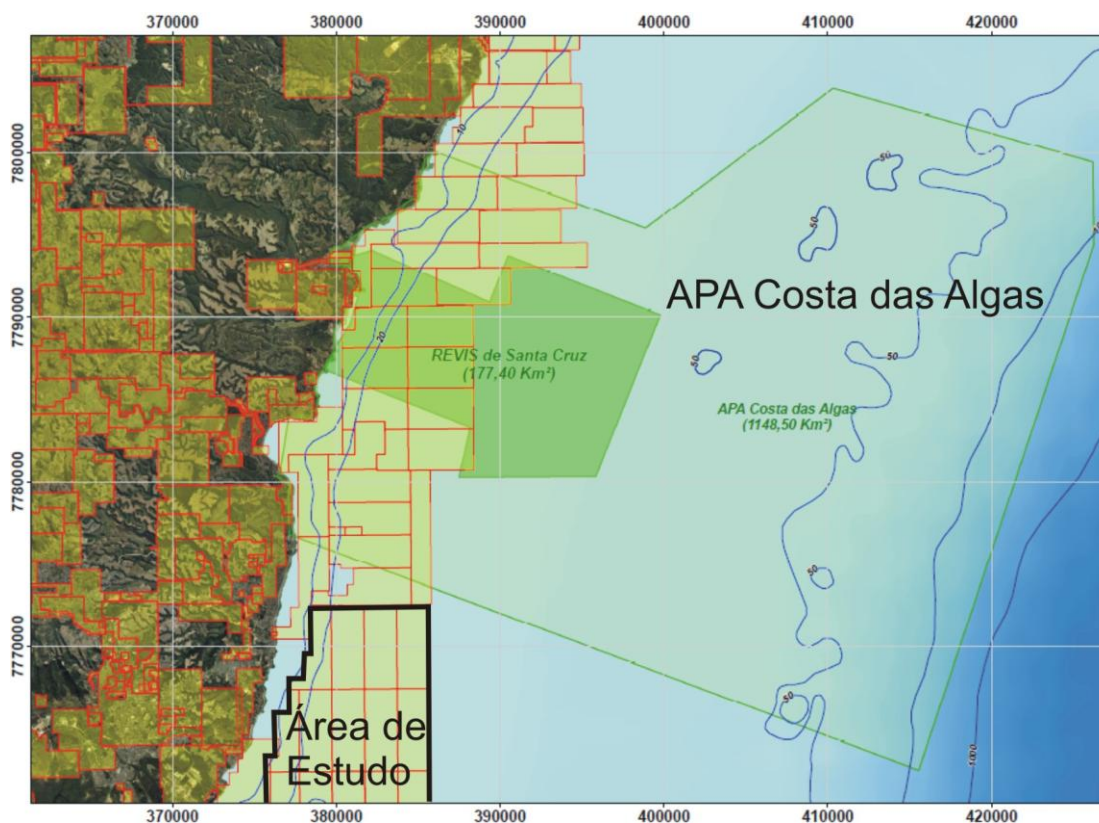


Figura 6.4-29 – Localização da Área de Estudo e da APA Costa das Algas

Cabe ressaltar que a TALENTO integra o Conselho Gestor da APA Costa das Algas.

#### 6.4.7 Ecossistemas

Os ambientes costeiros são extremamente dinâmicos visto que neles coexistem processos terrestres, oceânicos e atmosféricos, alterando constantemente suas feições. Um dos principais desafios da geologia, oceanografia e engenharia costeiras é justamente compreender como e porque estas mudanças ocorrem e, dentro desse contexto, assimilar os efeitos da ocupação humana das zonas costeiras, em sua maioria complexas, diversificadas e geradora de numerosos conflitos. De acordo com ANGULO (2004), ainda é preciso entender melhor como funciona o litoral do ponto de vista geológico e oceanográfico; mas, sobretudo, as inter-relações com as dinâmicas biológicas, econômicas, sociais, políticas, legais e institucionais.

As áreas situadas na zona costeira incluem ecossistemas considerados como os mais importantes do planeta (e.g. manguezais, restingas e costões rochosos). Nessas áreas ocorrem interações que caracterizam o espaço da zona costeira e definem os seus limites, com setores de abrasão e sedimentação, planícies de restinga e sistemas lagunares, planícies e terras baixas sublitorâneas, sob influência das marés, e as bacias hidrográficas do interior dos continentes (ÂNGULO, 2004).

##### 6.4.7.1 Descrição dos principais ecossistemas costeiros presentes na região de influência do empreendimento

###### Praias

As praias são ecossistemas que apresentam a sua área coberta ou descoberta periodicamente pelas águas do oceano, acrescida da faixa subsequente de material detrítico, que pode ser constituído de areia, cascalho, seixos, pedregulhos e carapaças de animais, até o limite onde se inicia a vegetação natural, ou, em sua ausência, onde começa outro ecossistema (figura 6.4-30).



**Figura 6.4-30 – Praias de Camburi (Município de Vitória). Fotos: Pablo Carneiro**



**Figura 6.4-31 – Praias de Carapebus (Município da Serra). Fotos: Pablo Carneiro**

Dentre os tipos de praias que ocorrem na área de influência do empreendimento, destacam-se as praias arenosas, constituídas por diferentes tipologias conforme critérios de classificação utilizados na escola australiana descritos a seguir (WRIGHT e SHORT, 1983):

**a) Perfil Dissipativo**

Apresentam-se pouco inclinadas, com areias de textura fina e compacta, onde as ondas quebram longe da praia e a energia é dissipada ao longo da zona de surfe. Essa tipologia

ocorre na Ilha do Boi e Praia de Camburi, a partir do terceiro molhe em direção ao norte da praia. Nessa tipologia de praia podem ocorrer terraços de baixa-mar (ALBINO et al., 2001). A comunidade biológica predominante pertence à meiofauna (*Turbellaria*, *Nematoda*, *Polychaeta*, *Oligochaeta*, *Copepoda*, *Isopoda*, *Ostracoda* e *Tardigrada*) (XIMENEZ et al., 1997). Quanto à macrofauna, é caracterizado pelas espécies: *Arenaeus cribarius*, *Neocallichirus mirim*, *Callichirus major*, *Lepidopa richmondi* (Crustacea: Decapoda); *Bowmaniella brasiliensis*, *Metamysidopsis elongata* (Mysidacea); *Tholozodium rhombofrontalis*, *Exciorolana armata* (Isopoda); *Bathyporeiapus ruffoi* (Amphipoda); *Donax hanleyanus*, *Donax gemmula*, *Mesodesma mactroides* (Mollusca: Pelecypoda); *Hastula cinerea*, *Hastula salleana*, *Olivancillaria vesica*, *Olivella minuta*, *Terebra riosii*, *Terebra Imitratris* (Mollusca: Gastropoda); *Scolelepis squamata*, *Euzonus furciferus* (Annelia: Polychaeta) (VELOSO, et al. 2003).

#### **b) Perfil Intermediário**

Apresentam modificação do perfil de acordo com o tamanho e do grau de incidência das ondas que são causadas pela alternância entre condições climáticas estáveis e instáveis, como tempestades. Podem apresentar bancos transversais, banco e calha longitudinal e banco e praia de cúspides, dependendo do momento da observação, como na porção central da praia de Camburi, até o terceiro molhe (ALBINO et al., 2001). A fauna dessas praias é dominada por crustáceos Isópodos, Amfípodos e Thalassinidea; além de moluscos gastrópodes e bivalves (AMARAL e JABLONSKY, 2005).

#### **c) Perfil Refletivo**

Apresentam-se íngremes e a arrebentação ocorre na face da praia, devolvendo parte da energia da onda para o oceano (ALBINO et al., 2001). A fauna dessas praias é caracterizada pelas seguintes espécies: *Ocypode quadrata*, *Emerita brasiliensis*, *Arenaeus cribarius*, *Exciorolana braziliensis*, *Pseudorchestoidea brasiliensis*, *Donax hanleyanus*, *Tivella mactroides*, *Pisionidens indica*, *Hemipodus olivieri*, *Mellita quinquiesperforata*, *Cicindela alba*, *Charadrius collaris* e *Talorchestia longicornis*. *Olivancillaria vesica* e *Olivancillaria urceus* (SILVA et al. 1987, ZANATTA et al., 1989; VELOSO et al., 2003).

#### d) Terraços de Baixa-Mar

Apresentam-se como superfícies horizontais ou pouco inclinadas, constituídas por depósitos de sedimentos lamosos ou mistos que ficam expostos durante as marés baixas (ALBINO et al., 2001). Esse tipo de feição ocorre normalmente em lagoas e margens e desembocadura de rios. O grau de exposição à água salgada do oceano determina a existência de manguezais ou marismas. Na área de influência do empreendimento é observado na entrada do Canal da Passagem, em Vitória. Nesses ambientes não só organismos da fauna são encontrados, mas algas e angiospermas, as quais podemos citar: *Avicennia schaueriana* e *Rhizophora mangle*, assim como algas que formam uma comunidade perene, dominada por espécies do gênero *Bostrychia*. Além dessas, as espécies mais comumente encontradas neste ambiente são: *Rhizoclonium* spp., *Monostroma oxispermum*, *Enteromorpha clathrata*, *E. linza*, *Caloglossa leprieurii*, *C. ogasawaraensis*, *Catenella repens* e *Polysiphonia howei* (SCHAEFFER-NOVELLI, 1995; SCHAEFFER-NOVELLI e CINTRON-MOLERO, 1999).

A fauna sésil de troncos e raízes é composta por moluscos (*Crassostrea* spp., *Brachydontes darwinianus*), cracas (*Chthamalus* spp. e *Balanus eburneus*, *Balanus trigonus*, *Balanus a. anfrutite* e *Balanus a. niveus*), hidrozoários (*Dynamene* sp.), briozoários (*Schizoporella* sp.), enquanto que os organismos vageis são moluscos gastrópodes como *Littorina angulifera*, *L. australis*, *Neritina virginea* e *Melampus coffaeus*, além do crustáceo decápode *Aratus pisonii*. A macrofauna do sedimento é caracterizada pelos caranguejos *Chasmagnathus granulata*, *Uca rapax*, *Uca uruguayensis*, *Uca thayeri*, *Uca maracoani*, *Goniopsis cruentata*, *Ucides cordatus* (Caranguejo-Uçá), *Cardisoma guanhumi* (guaiamu), *Callinectes sapidus* (Siri-puá), *Callinectes danae* (siri-azul), *Callinectes ornatus*, *Callinectes larvatus*, *Callinectes borcourti*, *Callinectes exasperatus* e o molusco *Anomalocardia brasiliana* (Berbigão) (NICOLAU e OSHIRO, 2007; SANTOS et al., 2001; SCHAEFFER-NOVELLI, 1995; SCHAEFFER-NOVELLI e CINTRON-MOLERO, 1999; SOUTO, 2007).

#### e) Planícies de Maré

Apresentam-se pouco inclinadas e formadas por sedimentos arenosos, lamosos ou mistos que ocorrem ao longo dos litorais, em fundos de baías e em algumas praias dissipativas, como as que ocorrem no Setor NE da praia de Camburi, próxima ao Complexo de Tubarão em Vitória (ALBINO et al., 2001), sendo a fauna semelhante a das praias dissipativas.

#### Costões Rochosos

Costão rochoso (figuras 6.4-32 e 6.4-33) é o ambiente costeiro formado por rochas situado na transição entre os meios terrestre e aquático. É considerado muito mais um extensão do ambiente marinho que do terrestre, uma vez que a maioria dos organismos que o habitam estão relacionados ao mar. O costão rochoso sofre influência das marés, dos embates das ondas e dos raios solares, obrigando as formas de vida a serem adaptadas a essas condições. Neste rico ecossistema, convivem vários tipos de algas e animais marinhos que buscam proteção no costão, as algas se fixando aos substratos e os animais se escondendo dos embates das ondas) (HOLFING, 2000).



**Figura 6.4-32 – Vista típica de costão rochoso**



**Figura 6.4-33 - Aspectos de duas feições de costão: couraças (parte inferior da imagem) e molhe artificial (parte superior da imagem) (Fotos: Ricardo de Freitas Netto)**

Assim como as praias, podemos classificar os costões de acordo com as suas feições (e.g. tipo de rocha, exposição às ondas, grau de desgaste e fragmentação), listados abaixo:

- Costões lisos – apresentam diferentes graus de inclinação, poucos blocos de rochas e fissuras, como os que ocorrem na Ilha do Frade, Município de Vitória;
- Costões lisos e fragmentados com blocos de rochas – semelhantes aos anteriores, entretanto, apresentam muitas reentrâncias, arestas e blocos de rochas de tamanhos variados situados à beira-mar, encontrados, por exemplo, na Ilha do Fato, Baía do ES, Município de Vitória;
- Costões da formação barreiras – apresentam rochas de cor castanha ou avermelhada, muitas vesículas e reentrâncias, de baixa inclinação e se estendem do supra até o infralitoral. Na região são muito encontrados como plataforma de abrasão na praia Mole, Serra;
- Costões com poças de maré – apresentam pouca inclinação que aprisionam água das marés ou de tempestades ampliando a zonação para níveis mais altos, que podem ser observados nas Ilhas do Frade e do Boi;
- Molhes e Enrocamentos (artificiais) – formados por estruturas construídas pelo homem, servem para proteger a linha de costa contra a erosão, para estabilizar barras ou para criar áreas abrigadas para a atracação de embarcações em portos

de tamanhos variados. Ocorrem, por exemplo, no píer de captação da ArcelorMittal Brasil, além dos portos de Tubarão e Praia Mole na Baía do Espírito Santo, e Portos de Vitória e Capuba na Baía de Vitória, além dos enrocamentos da praia de Camburi.

A comunidade biológica dos costões rochosos é formada por algas e invertebrados com características distintas quando comparados costões com diferentes intensidades de exposição às ondas. O fitobentos de costões rochosos se caracteriza por uma zona do supralitoral dominada por clorofíceas, especialmente *Ulva* spp., e o mesolitoral superior composto principalmente pelos gêneros *Enteromorpha*, *Centoceras*, *Ulva* e *Cladophora*. O mesolitoral inferior é dominado por *Chaetomorpha antennina*, *Gigartina* spp. e pelas Coralináceas. No infralitoral ocorre o predomínio do gênero *Sargassum* ou *Pterocladia* spp. (SOUSA e PAULA, 2000; FALCÃO e SZÉCHY, 2005;).

O zoobentos de costões rochosos, em geral, é caracterizado pela presença de *Lygia* spp. e *Littorina* spp. no supralitoral. O mesolitoral pode apresentar colônias de *Phragmatopoma* sp., enquanto o infralitoral é caracterizado pela presença dos antozoários *Zoanthus* sp. e *Palithoa* sp.. Ocorrem também os cnidários *Anemonia sargassensis*, *Budonosoma granuliferum*; os moluscos bivalves *Perna perna*, *Lithophaga* sp., *Brachidontes* sp., *Ostrea* spp.; os gastrópodes *Tegula* sp., *Colisella subrugosa*, *Fissurela* spp., *Cymatium* sp.; os crustáceos *Eriphia gonagra*, *Petrolisthes armatus*, *Pachychelis monilifer* e *Pachygrapsus transversus*; e os equinodermas *Lithechinus variegatus*, *Echinometra lucunter* e *Paracentrotus gamardi* (VELOSO et al., 2003; SEPÚLVEDA, 2003; OIGMAN-PSZCZOL, 2004; FREITAS NETTO et al., 2009ab).

## Restingas

A restinga é um ecossistema caracterizado por um forte gradiente ambiental que se estabelece perpendicularmente à linha da praia, podendo ser encontrados diversos tipos fitofisionômicos situados sobre as planícies arenosas costeiras originadas pela deposição de sedimentos eminentemente arenosos, enquadrados como areias quartzosas marinhas



depositadas de diferentes maneiras no Período Quaternário. Entre as espécies vegetais mais características desta formação estão *Ipomoea pescaprae*, *Ipomoea imperati*, *Canavalia rosea*, *Remirea maritima* e *Stenotaphrum secundatum* (MAGNAGO *et al*, 2007). O Caranguejo maria-farinha, o besourinho-da-praia, o gavião-de-coleira, a sabiá-da-praia, a coruja-buraqueira, o tié-sangue são alguns dos representantes da fauna da restinga. A ocorrência de restingas na área de influência do empreendimento se restringe à Restinga de Camburi e a alguns trechos de Praia Mole e Carapebus, além da porção sul do Município de Vila Velha.

### **Manguezais**

Os manguezais estão presentes em trechos da zona costeira e principalmente nas baías e desembocaduras dos rios (zonas estuarinas) em um ambiente de transição que está sujeito ao regime das marés, compondo-se de diversas espécies vegetais e animais adaptados à variação de salinidade. As espécies da flora características do ecossistema manguezal incluem a *Rhizophora mangle* (mangue vermelho), *Laguncularia racemosa* (mangue branco), *Avicennia* spp. (mangue preto, canoé) e *Conocarpus erectus* (mangue de botão), enquanto que a fauna é constituída principalmente por peixes, moluscos e crustáceos, porém diversos animais utilizam esse ambiente, desde formas microscópicas até répteis e mamíferos (SCHAEFFER-NOVELLI, Y. 1995). No município de Vitória, a maior cobertura vegetal ainda conservada pertence ao ecossistema Manguezal, com cerca de 18,0 km<sup>2</sup>, representada pela Estação Ecológica da Ilha do Lameirão, com 890ha e a Baía Noroeste de Vitória com 63 ha - figura 6.2.33 - (SEMMAM, 2009).

#### **6.4.7.2 Descrição dos principais ecossistemas costeiros por município na região do projeto**

Os ecossistemas presentes na região do projeto da TALENTO correspondem aos descritos no item anterior, nesse sentido, abaixo segue uma descrição dos locais e suas respectivas características.

A seleção dos três municípios abaixo relacionados foi realizada observando-se a corrente predominante que é nordeste, sendo os de Serra e Vitória aqueles que apresentam maior potencial de serem influenciados pela atividade da TALENTO.

### **Município da Serra**

No Município da Serra se encontra um complexo limnográfico que provavelmente originou-se dos movimentos de transgressão e regressão marinha, ocorrido por volta dos fins da era mesozóica e início do período quaternário, resultando em lagoas que formam um ecossistema bastante rico, limitando-se ao sul com a bacia do rio Santa Maria de Vitória e ao norte com a bacia da lagoa Jacuném. As praias Mole e Carapebus estão aí localizadas, onde os sedimentos quaternários costeiros são delimitados pelos platôs terciários da Formação Barreiras, com morfologias associadas a estes depósitos determinantes nos processos costeiros e na morfodinâmica das praias (ALBINO et al., 2001). Essas couraças lateríticas permitem o desenvolvimento de uma fauna e flora diversificada nas praias Mole e de Carapebus, que vêm sendo monitorada por 12 anos em função de condicionantes ambientais do complexo siderúrgico da ArcelorMittal Brasil (FREITAS NETTO et al., 2009a). Uma área de restinga preservada também pode ser observada nessa região, embora venha sofrendo pressão pela ocupação humana.



**Figura 6.4-34 – Praia de Carapebus no Município da Serra, onde pode ser observada a característica rugosa das couraças lateríticas, a restinga e a presença de ocupação humana por meio de casas**

## Município de Vitória

No município de Vitória a Reserva Ecológica Municipal Restinga de Camburi (figura 4) possui uma área de remanescente de Mata Esclerófila Litorânea ou Mata Seca de Restinga, que tem como função a fixação de dunas, impedindo a movimentação do solo arenoso. A fauna é representada por invertebrados, répteis, aves e pequenos mamíferos roedores. Em relação ao litoral de Vitória, este se apresenta cheio de recortes, baías e inúmeras ilhas devido aos afloramentos e promontórios cristalinos pré-cambrianos que alcançam a linha de costa na região metropolitana do município supracitado (ALBINO et al., 2001).

O estuário da baía de Vitória (figura 6.4-35) tem sua formação a partir de transgressões do nível do mar ocorridas durante o quaternário que provocaram o afogamento e alargamento dos rios próximos à sua desembocadura, assim como os estuários atuais da costa leste do Brasil (MENDES, 1985). No estuário de Vitória, o afogamento da baía propiciou o desenvolvimento do extenso manguezal (D'AGOSTINI, 2005). Os manguezais da baía de Vitória são os mais estudados na região, destacando-se 67 espécies vegetais e 19 espécies animais. A maior dominância vegetal pertence à *Rhizophora mangle*, assim como a densidade, tendo *Avicennia shaueriana* ficado com a segunda posição com relação à dominância, mas sendo superada por *Laguncularia racemosa* em relação à densidade (CARMO et al., 2000).

Nos municípios de Vitória, assim como em Vila Velha, os bosques de manguezal vêm sofrendo pressões antrópicas, especialmente por meio de desmatamentos, aterros (sanitários e urbanísticos), invasões por palafitas e casas (especulação imobiliária), deposição de lixo e esgoto *in natura* (urbano e industrial), pesca predatória (uso de redes de arrasto de fundo) e a extração de madeira e tanino (principalmente de *Rhizophora mangle*), motivada pela fabricação de painéis de barro, prática comum no Espírito Santo (CARMO et al., 1995).

Na região da Grande Vitória também são característicos os afloramentos rochosos litorâneos, onde a vegetação apresenta-se sob a forma de ilhotas que se alternam em

meio a grandes extensões de rocha exposta. Nessas associações predominam espécies de Pteridophyta, Bromeliaceae, Cactaceae, Euphorbiaceae, Velloziaceae, Agavaceae, Orchidaceae entre outras. Estas ilhotas de ervas e arbustos estão sujeitas a translocações em períodos de chuvas fortes, ou ainda, despregam-se da rocha nos períodos secos, sofrendo então deslocamento por ação dos ventos. Ocorrem também grupamentos arbóreo-arbustivos ou mesmo arbóreos, onde o substrato é mais espesso, com espécies pertencentes às famílias Moraceae, Melastomataceae, Guttiferae entre outras. Nos afloramentos rochosos litorâneos dos morros Guajura, Gameleira e Pedra dos Dois Olhos, localizados na Ilha de Vitória são registrados a presença de 54 espécies de plantas (BORGO, 1992).



**Figura 6.4-35 – Parque Natural Municipal da Pedra dos Olhos. Fonte: Imageshack**

As praias do Município incluem a praia do Canto, Santa Helena, Camburi, Castanheira, praia da Ilha do Frade, Direita, Grande, do Suá, do Meio, da Jurema e de Santo Antônio. Devido à construção do Porto de Tubarão na década de 60, alterou-se o padrão de chegada de ondas, intensificando a sua altura na porção central da praia e ocasionando erosão nas praias de Camburi e da Jurema, sendo necessárias intervenções na tentativa de solucionar o problema, sendo a mais recente em 1999, quando foram adicionados cerca 970.000 m<sup>3</sup> de areia na praia (PEDRUZZI, 2005).

Dentro da baía do Espírito Santo, mais especificamente na porção nordeste da praia de Camburi, monitoramentos da comunidade biológica vêm sendo realizados a cerca de 20 anos em função de condicionantes ambientais da VALE, cujos resultados identificaram 69 espécies do fitobentos e 150 do zoobentos presentes nos costões rochosos desse trecho do litoral (VALE/CEPEMAR, 2007).

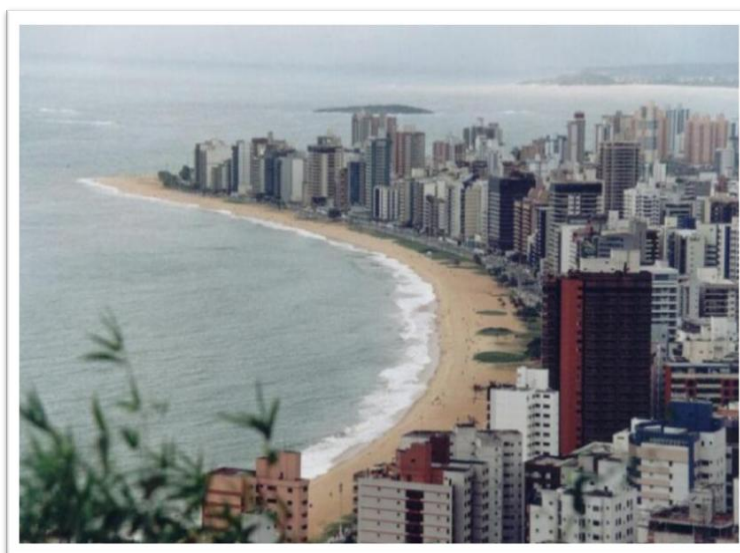
ARAÚJO *et al.* (2005) também identificaram uma grande variedade de peixes que utiliza a praia arenosa da Ilha do Frade, em Vitória, sendo registrado elevado valor de exemplares juvenis. O uso de águas costeiras rasas da plataforma continental por muitas espécies de peixes, em alguma parte do ciclo de vida, demonstra a importância desses habitats para as comunidades de peixes da região.

O rio Santa Maria da Vitória é o principal destaque hidrográfico da região e, segundo a SEAMMA (2009), a área de drenagem dessa bacia é de 1.660 km<sup>2</sup>, sendo os seus principais afluentes os rios Possmouser, Claro, São Luís, Bonito, da Prata, Timbuí, Mangaraí, das Pedras, Caramuru, Duas Bocas, Triunfo, Jequitibá, Farinhas, Fumaça e São Miguel. O rio Santa Maria da Vitória constitui atualmente o único manancial supridor da região norte da cidade de Vitória, além de atender também a demanda de água da sede do município da Serra e dos balneários de Jacaraípe, Nova Almeida, Praia Grande, Manguinhos e Carapebus. A agropecuária é a principal atividade da parte superior, com destaque para a olericultura nas várzeas e baixas encostas, enquanto a principal fonte de poluição dos rios é o lançamento de cargas de esgoto sem tratamento. No rio Santa Maria da Vitória ainda podem ser registradas duas usinas hidrelétricas denominadas Rio Bonito e Suíça.

### **Município de Vila Velha**

No município de Vila Velha as principais praias são as da Costa (figura 6.4-36), Itapoã, Coqueiral de Itaparica, Barra do Jucu e Ponta da Fruta. Essas praias apresentam como características comuns o perfil refletivo de alta declividade e composição por sedimentos médios a grossos. Segundo CEPEMAR (2003), os invertebrados marinhos comumente encontrados em praias do litoral capixaba estão representados pelo molusco

bivalve *Donax hanleyanus*, a bolacha-de-praia do gênero *Mellita*, a estrela-do-mar do gênero *Astropecten* e o caranguejo maria-farinha/fantasma (*Ocypode quadrata*), entre outros.



**Figura 6.4-36 – Imagem da Praia da Costa, no Município de Vila Velha - Foto: Alexson Scheppa Peisino**

No litoral do município de Vila Velha ainda se encontra um importante sítio de nidificação do trinta-réis-de-bico-amarelo (*Sterna eurygnatha*) e o trinta-réis-de-bico-vermelho (*Sterna hyrundinacea*), que utilizam as ilhas do Município para reprodução todos os anos (figura 6.4-37). A reprodução dessas espécies é monitorada pela Associação Vila Velhense de Proteção Ambiental, em Vila Velha, e Instituto Ecomaris, em Vitória. Além dessas, a coruja-buraqueira (*Athene cunicularia*), o albatroz-de-sobrancelha (*Diomedea melanophrys*), a garça-branca (*Casmerodius albus*), o martim-pescador (*Ceryle torquata*), a fragata (*Fregata magnificens*) e o atobá-marrom (*Sula leucogaster*) também podem ser registradas na região (AVIDEPA, 2009).



**Figura 6.4-37 – Trinta-réis nidificando nas ilhas da área de influência do empreendimento (Foto: Instituto Ecomaris)**

#### **6.4.8 Ictiofauna**

Considerando a extensão do litoral brasileiro de aproximadamente 9.500 km (KNOPPERS et al., 2002), ainda existem relativamente poucos estudos abordando a ictiofauna de praias arenosas, sendo a maioria desenvolvidos nas regiões sudeste e sul. A região Sudeste e Sul corresponde à maioria dos estudos já realizados (e.g., CUNHA, 1981; CUNHA, 1987; PAIVA FILHO & TOSCANO, 1987; MONTEIRO NETO, 1990). Fora destas regiões alguns poucos estudos foram desenvolvidos (TEIXEIRA *et al* 1992, HELMER *et al* 1995, TEIXEIRA & ALMEIDA 1998) maioria dos estudos em praias arenosas brasileiras foi desenvolvida no extremo Sudeste e Sul, com poucos fora deste âmbito (e.g., TEIXEIRA *et al.*, 1992; HELMER *et al.*, 1995; TEIXEIRA & ALMEIDA, 1998).

Entretanto, devido às particularidades de cada ambiente costeiro, a zona de arrebentação das praias pode fornecer diferentes oportunidades para ambientação de peixes juvenis (CLARK *et al.*, 1996; CLARK, 1997). A estrutura da ictiofauna modifica-se de acordo com alterações dos parâmetros abióticos, que por sua vez são alterados de acordo com a dinâmica das praias. Estas variações, além de outras, contribuem para o aumento da dinâmica dos ambientes de praias arenosas (TEIXEIRA & ALMEIDA 1998).

O objetivo deste estudo é avaliar a comunidade de peixes teleósteos que utilizam a baía de Vitória, situada entre os municípios de Vila Velha e Vitória e do município da Serra no Estado do Espírito Santo.

#### **6.4.8.1 Área de Estudo**

A Ilha de Vitória está localizada no Estado do Espírito Santo, na latitude 40° 19' Sul e longitude 20° 18 oeste e encontra-se margeado por áreas urbanas, industriais, portuárias e por um manguezal remanescente que apresenta cerca de 30km<sup>2</sup> de área (DONATELLI, 1999). Esse manguezal se localiza no estuário cuja topografia pode alcançar até 23 metros (no canal do porto) e largura variando 1600 metros (no canal do porto) até 30 metros (no canal da passagem).

O estuário da baía de vitória contorna toda a ilha de vitória, e possui duas comunicações com oceano atlântico (as entradas dos canais do porto e da passagem) (PEREIRA & JOYEUX 2003).

Este estudo baseou-se na comunidade da icitiofauna do canal do porto que está localizado entre o bairro da Ilha do Boi, em Vitória - ES, e o Morro do Moreno, no município de Vila Velha - ES, além da comunidade de peixes no estuário do rio Aribiri, entre o Parque Natural Municipal do Morro da Manteigueira (PNMMM) e o Monumento Natural Morro do Penedo (MNMP), ambas Unidades de Conservação (UC) situadas no município de Vila Velha – ES (ENVIRONLINK 2007, BIOMA 2009).

O Município de Serra está localizado na microrregião de Vitória, tendo ao Sul os Municípios de Vitória e Cariacica, ao Norte Fundão, a Oeste Santa Leopoldina e a Leste o Oceano Atlântico. Juntamente com os municípios de Vitória, Vila Velha, Cariacica, Viana e Guarapari compõe a Região da Grande Vitória. Tal região está compreendida na mesorregião Central Espírito-santense. Sua sede está localizada na latitude sul 20°07'43" e longitude Oeste 40°18'28", 30 km de Vitória.



O município de Serra possui linha de costa com 23 km de extensão, compostos por cinco balneários: Carapebus, Bicanga, Manguinhos, Jacaraípe e Nova Almeida. (SERRA, 2004).

A região litorânea deste município é composta geomorfologicamente pelo platô terciário de depósitos continentais da Formação Barreiras, sendo margeado pelos depósitos costeiros Quaternários (Martin, et al. 1996).

As praias são arenosas, em forma de arco, delimitadas por afloramentos de couraças lateríticas. Segundo Albino (1999), estas praias apresentam alto teor de bioclástico e sedimento essencialmente carbonático, composto pelo predomínio de briozoários, moluscos, algas coralinas, equinodermos e foraminíferos, com variações nas proximidades de desembocaduras fluviais. Quanto ao estado morfodinâmico das praias, algumas assumem caráter dissipativo (Bicanga e Nova Almeida), enquanto outras se caracterizam intermediárias (Jacaraípe e Manguinhos).

A plataforma continental interna adjacente à Praia Mole e Carapebus, onde as profundidades locais variam entre 5 e 8 metros, estão localizadas a 14Km ao norte da cidade de Vitória. A estação de Praia Mole fica próxima a CST, recebendo parte da carga de seu efluente (Almeida 2004). O Clima desta região, segunda classificação de Koeppen, está inserida predominantemente sob um clima Aw, do tipo tropical com verão quente e chuvoso, sendo que as temperaturas médias do mês frio ficam por volta de 21,2°C e do mês quente entorno de 29,7° C. A média das máximas no verão situam-se por volta de 29,7° C e no inverno 25,5° C. A precipitação anual fica em torno de 1360 mm e é mais abundante no verão do que no inverno (Thomaz 1991).

#### **6.4.8.2 Análise de Dados**

Para a análise da comunidade de peixes presente na Baía de Vitória foram realizadas pesquisas utilizando-se de dados pretéritos da área de estudo presentes no Instituto Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos do Espírito Santo (IEMA), na Secretaria de Meio Ambiente da Prefeitura Municipal de Vila Velha – ES, na

Universidade Federal do Espírito Santo (UFES), empresas de consultorias que já atuaram na região e em periódicos de circulação nacional que tenham publicações acerca dos dados da área de estudo.

A localização das áreas estudadas podem ser observada no mapa de estações de coleta de ictiofauna constante no **Anexo XIII**.

### 6.4.8.3 Resultados

Na região do MNMP foram encontradas 23 espécies de teleósteos pertencentes a 16 famílias, sendo que a espécie com maior número de exemplares foi *Eugerres lefroyi* (n=32). Em seguida *Atherinella brasiliensis* (n=22), *Eugerres brasilianus*, *Caranx hyppos* e *Mugil curema* (n=16, cada) e *Trachynotus falcatus* (n=15). Para esta amostragem utilizou-se uma rede de arrasto (6 x 15 m) com malha 1cm entre nós opostos (Tabela 6.4-12). As captura realizadas com tarrafa na mesma área não acrescentaram nossa espécies à ictiofauna do MNMP (Environlink 2007) conforme Tabela 6.4-13.

No PNMMM foram coletados 179 juvenis de teleósteos representando 32 espécies de 21 famílias diferentes (Tabela 6.4-14). A família Carangidae apresentou o maior número de espécies (n= 5), seguida pela família Sciaenidae (n= 4). A espécie mais abundante foi a tainha *Mugil curema* (15,1%), seguida pelo baiacu *Sphoeroides testudineus* (10,6%) e pelo peixe-rei *Atherinella brasiliensis* (9,5%). O índice de diversidade específica de 4,32 foi considerado alto. A equitabilidade foi de 0,86, evidenciando um alto equilíbrio no número de exemplares das diferentes espécies que coexistem na praia areno-lodosa estudada (BIOMA 2009) apresnetados nas Figuras 6.4-38, 6.3-39 ,6.3-40 e 6.3-41. E em trabalho realizado sobre a ictiofauna da área de influência da Companhia Portuária de Vila Velha (CPVV) foram encontrados seis táxons (Transmar 2002) conforme Tabela 6.4-15.

Em estudo realizado por Araujo *et al* (2008) na Ilha do Frade em Vitória – ES, foram coletados 2.689 indivíduos compreendendo 13 ordens, 26 famílias e 45 espécies (Tabela

6.4-16). Das espécies amostradas, 37 (82,2%) foram representadas exclusivamente por exemplares juvenis e 8 (17,8%) por juvenis e adultos. As famílias que apresentaram o maior número de espécies foram Sciaenidae (6), Carangidae (5), Lutjanidae (4) e Sparidae (3).

Em estudo realizado pelo CEA (1996) no saco do Rio Aribiri para o Terminal Privativo Vila Velha foram registadas 22 espécies de peixe, pertencentes a 19 famílias (Tabela 6.4-17). Sendo que numericamente as espécies mais representativas neste estudo foram a caratinga, *Eucinostomus argenteus*, seguida do arioco, *Lutjanus synagris* e o baiacupinima, *Sphoeroides greeleyi*.

Em estudo de ALMEIDA (2004), realizado na praia Mole e Carapebus por meio de pesca de arrasto, foram capturadas 31 espécies da ictiofauna, 14 são da família Sciaenidae, sendo esta a mais representativa, tanto em número de indivíduos como em peso. Três espécies da família Sciaenidae; *Stellifer brasiliensis*, *Stellifer rastrifer* e *Macrodon ancylodon*, representaram a maior parte da biomassa (57,1%) e número de indivíduos capturados (58,5%). *Stellifer rastrifer* foi espécie mais representativa, sendo a mais abundante em peso (25,1%) e em número (29,3%). As espécies capturadas por Almeida (2004) estão representadas na Tabela 6.4-18.

As distribuições de tamanho comparadas das duas espécies mais representativas capturadas na amostragem de verão por ALMEIDA (2004) por meio de pesca de arrasto (*Stellifer brasiliensis* e *Stellifer rastrifer*) estão nas Figuras 6.4-40 e 6.4-41. Indivíduos da espécie *Stellifer brasiliensis*, encontravam-se em período reprodutivo a partir de 100mm de comprimento, enquanto que os exemplares da espécie *Stellifer rastrifer*, encontravam-se em período reprodutivo em comprimentos superiores a 130mm. Em relação ao percentual de indivíduos adultos destas espécies, é possível se afirmar que a estação Carapebus foi a mais significativa.

Neste ciclo de monitoramento da Companhia Siderúrgica da Tubarão (CST) foram coletadas 41 espécies de peixes pertencentes a 21 famílias e 7 ordens, enquanto que em 1993 foram coletadas 57 espécies de peixes pertencentes a 26 famílias e 10 ordens. O maior número de espécies capturado em 1993 pode estar relacionado com o maior

número de estações amostradas. Neste estudo, as espécies que predominaram nas abundâncias numéricas foram: *Stellifer brasiliensis* (31,0%; Sciaenidae), *Stellifer rastrifer* (15,4%; Sciaenidae); *Conodon nobilis* (7,9%; Haemulidae) e *Stellifer stellifer* (7,7%; Sciaenidae) (Tabela 6.4-19). Nas coletas realizadas em 1993, em ordem de importância numérica, as espécies mais abundantes foram *Isopisthus parvipinnis* (22,69%; Sciaenidae), *Ctenosciaena gracilicirrhus* (14,50%; Sciaenidae), *Chirocentrodon bleekermanus* (14,23%; Clupeidae) e *Pellona harroweri* (12,73%; Engraulidae) (Tabela 6.4-20). Este resultado difere completamente daquele obtido no presente estudo, e evidencia o domínio de espécies diferentes nos vários pontos amostrados na orla costeira de Vitória.



**Figura 6.4-38 - Utilização de rede de arrasto para captura de peixes, vendo-se ao fundo o Clube Saldanha da Gama em Vitória** Foto: Gladstone Almeida (Bioma 2009).



**Figura 6.4-39 - Utilização de rede de arrasto para captura de peixes, vendo-se ao fundo o Clube Saldanha da Gama em Vitória** Foto: Gladstone Almeida (Bioma 2009).



**Figura 6.4-40 - Exemplar coletado.**

Foto: Gladstone Almeida (Bioma 2009).



**Figura 6.4-41 - Exemplar coletado.**

Foto: Gladstone Almeida (Bioma 2009).

**Tabela 6.4-12 - Número de exemplares amostrados com tarrafa na praia arenosa localizada na base do Morro do Penedo, Vila Velha – ES (Environlink 2007)**

Espécies	Número de Indivíduos
<i>Atherinella brasiliensis</i>	5
<i>Eugerres brasilianus</i>	2
<i>Lutjanus synagris</i>	1
<i>Mugil curema</i>	13
<b>Total</b>	<b>21</b>

**Tabela 6.4-13– Número de exemplares de pequenos telósteos coletados na praia arenosa na base do Morro do Penedo, Vila Velha – ES, tanto pela manhã (maré cheia) quanto à tarde (maré alta) (Environlink 2007)**

<b>Família/espécies</b>	<b>Nome comum</b>	<b>Número</b>
<b>SCIAENIDAE</b>		
<i>Micropogonias furnieri</i>	Corvina	3
<i>Umbrina coroides</i>	-	1
<b>GOBIIDAE</b>		
<i>Gobionelus boleosoma</i>	-	1
<b>GERREIDAE</b>		
<i>Eugerres brasilianus</i>	Carapepa	16
<i>Eugerres lefroyi</i>	-	32
<b>CARANGIDAE</b>		
<i>Caranx hyppos</i>	Xaréu	16
<i>Caranx latus</i>	Xaréu	7
<i>Selene vômer</i>	Peixe-galo	1
<i>Trachinotus carolinus</i>	Pampo	2
<i>Trachinotus falcatus</i>	Pampo	15
<b>HAEMULIDAE</b>		
<i>Haemulon sp.</i>	-	1
<b>LUTJANIDAE</b>		
<i>Lutjanus jocu</i>	Vermelho	3
<i>Lutjanus synagris</i>	Vermelho	1
<b>EPHIPPIDIDAE</b>		
<i>Chaetodipterus faber</i>	-	1
<b>ENGRAULIDIDAE</b>		
<i>Lycengraulis grossidens</i>	Manjuba	1
<b>MUGILIDAE</b>		
<i>Mugil curema</i>	Tainha	16
<b>TRIGLIDAE</b>		
<i>Prionotus punctatus</i>	Cabrinha	1
<b>DIODONTIDAE</b>		
<i>Chilomycterus antillarum</i>	Baiacu-de-espinho	1
<b>TETRAODONTIDAE</b>		
<i>Sphoeroides testudineus</i>	Baiacu	11
<b>ACHIRIIDAE</b>		
<i>Achirus lineatus</i>	Linguado	1
<b>POLYNEMIDAE</b>		
<i>Polydactilus virginicus</i>	-	2
<b>ATHERINIDAE</b>		
<i>Atherinella brasiliensis</i>	Peixe-rei	22
<b>TOTAL</b>	-	156

**Tabela 6.4-14– Número de exemplares de pequenos teleósteos coletados na praia areno-lodosa próxima à desembocadura do Rio Aribiri, segundo dados do Plano de Manejo do Parque Natural Municipal do Morro da Manteigueira, Vila Velha – ES (BIOMA 2009)**

Família/espécies	Nome comum	Número	% número
<b>SCIAENIDAE</b>			
<i>Menticirrhus americanus</i>	Papa-lama	2	1,1
<i>Micropogonias furnieri</i>	Corvina	5	2,8
<i>Ophioscion punctatissimus</i>	Cabeça-dura	1	0,6
<i>Umbrina coroides</i>	-	1	0,6
<b>CENTROPOMIDAE</b>			
<i>Centropomus undecimalis</i>	Robalo	11	6,1
<i>Centropomus parallelus</i>	Robalo-flexa	3	1,7
<b>GOBIIDAE</b>			
<i>Gobionelus boleosoma</i>	-	2	1,1
<b>GERREIDAE</b>			
<i>Eugerres brasilianus</i>	Carapepa	7	3,9
<i>Ulaema lefroyi</i>	-	6	3,4
<b>CARANGIDAE</b>			
<i>Caranx hyppos</i>	Xaréu	1	0,6
<i>Caranx latus</i>	Xaréu	2	1,1
<i>Selene vomer</i>	Peixe-galo	1	0,6
<i>Trachinotus carolinus</i>	Pampo	4	2,2
<i>Trachinotus falcatus</i>	Pampo	12	6,7
<b>LUTJANIDAE</b>			
<i>Lutjanus jocu</i>	Vermelho	5	2,8
<i>Lutjanus synagris</i>	Vermelho	3	1,7
<b>CLUPEIDAE</b>			
<i>Harengula clupeola</i>	Sardinha	2	1,1
<b>EPHIPPIDIDAE</b>			
<i>Chaetodipterus faber</i>	-	1	0,6
<b>GOBIEXOSIDAE</b>			
<i>Gobiesox strumosus</i>	-	2	1,1
<b>ENGRAULIDIDAE</b>			
<i>Lycengraulis grossidens</i>	Manjuba	6	3,4
<b>SCORPAENIDAE</b>			
<i>Scorpaena plumieri</i>	Peixe-escorpião	1	0,6
<b>MUGILIDAE</b>			
<i>Mugil curema</i>	Tainha	27	15,1
<b>TRIGLIDAE</b>			
<i>Prionotus punctatus</i>	Cabrinha	1	0,6
<b>POMADASYIDAE</b>			

<i>Conodon nobilis</i>	Roncador	2	1,1
<b>SYNGNATHIDAE</b>			
<i>Syngnathus scovelli</i>	Peixe-cachimbo	14	7,8
<b>DIODONTIDAE</b>			
<i>Chilomycterus antillarum</i>	Baiacu-de-espinho	3	1,7
<b>TETRAODONTIDAE</b>			
<i>Sphoeroides testudineus</i>	Baiacu	19	10,6
<b>BOTHIDAE</b>			
<i>Citarichthys spilopterus</i>	Linguado	9	5,0
<i>Etropus longimanus</i>	Linguado	2	1,1
<b>ACHIRIIDAE</b>			
<i>Achirus lineatus</i>	Linguado	2	1,1
<b>POLYNEMIDAE</b>			
<i>Polydactilus virginicus</i>	-	5	2,8
<b>ATHERINIDAE</b>			
<i>Atherinella brasiliensis</i>	Peixe-rei	17	9,5
<b>TOTAL</b>	-	179	100,0

**Tabela 6.4-15– Relação da ictiofauna encontrada por Transmar (2002) nas adjacências do Terminal Privativo da Companhia Portuária de Vila Velha (CPVV)**

<b>Espécies</b>
<i>Archosargus probatocephalus</i>
<i>Syancium micrurum</i>
<i>Anchoviella lepidentostele</i>
<i>Symphurus tessellatus</i>
<i>Chirocentrodon bleekermanus</i>
<i>Porichthys porosissimus</i>
<i>Gobiesox strumosus</i>



**Tabela 6.4-16 - Espécies de peixes encontradas na praia arenosa da Ilha do Frade, Vitória - ES (Araujo et al. 2008).**

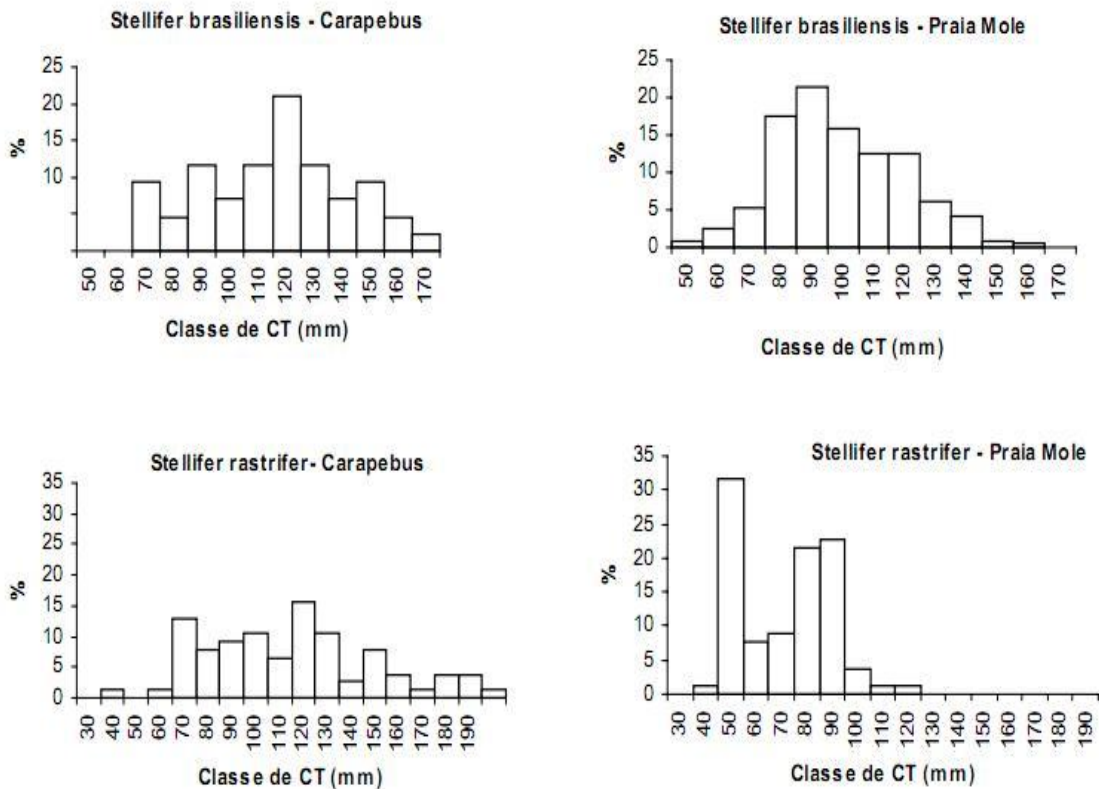
Famílias/espécies	Famílias/espécies
<b>LUTJANIDAE</b>	<b>SERRANIDAE</b>
<i>Lutjanus cyanopterus</i>	<i>Mycteroperca bonaci</i>
<i>Lutjanus jocu</i>	<b>HAEMULIDAE</b>
<i>Lutjanus synagris</i>	<i>Haemulon steindachneri</i>
<i>Ocyurus chrysurus</i>	<b>EPHIPPIDAE</b>
<b>SCIAENIDAE</b>	<i>Chaetodipterus faber</i>
<i>Menticirrhus americanus</i>	<b>ALBULIDAE</b>
<i>Umbrina coroides</i>	<i>Albula vulpes</i>
<i>Paralonchurus brasiliensis</i>	<b>CLUPEIDAE</b>
<i>Stellifer rastrifer</i>	<i>Harengula clupeola</i>
<i>Stellifer sp.</i>	<i>Jenkinsia lamprotaenia</i>
<i>Ophioscion punctatissimus</i>	<b>ENGRAULIDAE</b>
<b>CARANGIDAE</b>	<i>Anchovia clupeioides</i>
<i>Trachinotus falcatus</i>	<b>SYNGNATHIDAE</b>
<i>Trachinotus carolinus</i>	<i>Syngnathus scovelli</i>
<i>Selene vomer</i>	<i>Hyppocampus reidi</i>
<i>Oligoplites saurus</i>	<b>SCORPAENIDAE</b>
<i>Pseudocaranx dentex</i>	<i>Scorpaena plumieri</i>
<b>SPARIDAE</b>	<b>OSTRACIIDAE</b>
<i>Archosargus probatocephalus</i>	<i>Acanthostracion sp.</i>
<i>Archosargus rhomboidalis</i>	<b>HEMIRAMPHIDAE</b>
<i>Calamus penna</i>	<i>Hemiramphus brasiliensis</i>
<b>GERREIDAE</b>	
<i>Eucinostomus lefroyi</i>	

**Tabela 6.4-17 - Espécies encontradas em estudo de impacto ambiental do na área do terminal privativo de Vila Velha – ES. (CEA 1996)**

Família	Espécie	Nome vulgar
BOTHIDE	<i>Citharichthys sp.</i>	Maria-sapeba
BOTHIDE	<i>Etropus longimanus</i>	Maria-sapeba
CARANGIDAE	<i>Selene vomer</i>	Peixe-galo
CYNOGLOSSIDADE	Não identificado	Maria-sapeba
DIODONTIDAE	<i>Chilomycterus antillarum</i>	Baiacú-de-espinho
ENGRAULIDAE	<i>Lycengraulis grossidens</i>	Manjuba
GERREIDAE	<i>Eucinostomus argenteus</i>	Caratinga
LUTJANIDAE	<i>Lutjanus synagris</i>	Arioco
MONACANTHIDAE	<i>Stephanolepis hispidus</i>	Peroazinho
MURAENIDAE	<i>Gymnothorax ocellatus</i>	Murucuruca
OGCOCEPHALIDAE	<i>Ogcocephalus vespertilio</i>	Peixe-morcego
SCORPAENIDAE	<i>Scorpaena brasiliensis</i>	Mereia-ati
SCORPAENIDAE	<i>Scorpeana plumieri</i>	Moreia-ati
SERRANIDAE	<i>Serranus flaviventris</i>	Barriga-brana
SOLEIDAE	<i>Achirus lineatus</i>	Maria-sapeba
APARIIDAE	<i>Anchosargus rhomboidalis</i>	Canhanha
SYNGNATHIDAE	<i>Hyppocampus reidi</i>	Cavalo-marinho
SYNODONTIDAE	<i>Synodus foetens</i>	Peixe-gato
TETRAODONTIDAE	<i>Sphoeroides testudineus</i>	Baiacú
TETRAODONTIDAE	<i>Sphoeroides greeleyi</i>	Baiacú-pinima
TRICHIURIDAE	<i>Trichiurus lepturus</i>	Peixe-espada
TRIGLIDAE	<i>Prionotus punctatus</i>	Voador

**Tabela 6.4-18 - Famílias, espécies e nomes vulgares dos espécimes da ictiofauna capturados durante as amostragens de pesca de arrasto do verão e inverno de 2003, e verão de 2004, nas estações de praia Mole e Carapebus (Almeida 2004)**

Família	Espécie	Nome vulgar
Achiridae	<i>Achirus Lineatus (Linnaeus, 1758)</i>	Linguado
Ariidae	<i>Notarius granicassis (Valenciennes, 1840)</i>	Bagre
Carangidae	<i>Selene setapinnis (Mitchill, 1815)</i>	Peixe-galo
Clupeidae	<i>Odontognathus mucronatus Lacepède, 1800</i>	Sardinha
	<i>Pellona harroweri (Fowler, 1917)</i>	Sardinha
Cynoglossidae	<i>Symphurus plagusia (Bloch &amp; Schneider, 1801)</i>	Linguado
Engraulidae	<i>Anchoa tricolor (Agassiz, 1829)</i>	Manjuba
Haemulidae	<i>Conodon nobilis (Linnaeus, 1758)</i>	Roncador
Narcinidae	<i>Narcine brasilienses (Olfers, 1831)</i>	Treme-treme
Paralichthyidae	<i>Citharichthys macrops Dresel, 1885</i>	Linguado
	<i>Syacium papillosum (Linnaeus, 1758)</i>	Linguado
Polynemidae	<i>Polydactylus virginicus (Linnaeus, 1758)</i>	Parati-barbudo
Sciaenidae	<i>Ctenosciaena gracilircirrhus (Metzelaar, 1919)</i>	
	<i>Cynocion jamaicensis (Vaillant &amp; Bocourt, 1883)</i>	Papaterrinha
	<i>Cynocion leiarchus (Cuvier, 1830)</i>	Pescada
	<i>Cynocion microlepidotus (Cuvier, 1830)</i>	Pirampeba
	<i>Cynocion virescens (Cuvier, 1830)</i>	Pescada-cambuçu
	<i>Larimus breviceps Cuvier, 1830</i>	Oveva
	<i>Macrodon ancylodon (Bloch &amp; Schneider, 1801)</i>	Pescadinha
	<i>Menticirrhus americanus (Linnaeus, 1758)</i>	Sambetara
	<i>Menticirrhus littoralis (Holbrook, 1855)</i>	Sambetara
	<i>Micropogonias furnieri (Desmarest, 1823)</i>	Corvina
	<i>Nebris microps Ouvier, 1830</i>	Pescada banana
Stelliferidae	<i>Paralonchurus brasiliensis (Steindachner, 1875)</i>	Maria-luiza
	<i>Stellifer brasiliensis (Schultz, 1945)</i>	Cabeça-dura
	<i>Stellifer rastnifer (Jordan, 1889)</i>	Cabeça-dura
Syngnathidae	<i>Syngnathus rousseau Kaup, 1856</i>	Peixe-caximbo
Tetraodontidae	<i>Lagocephalus laevigatus (Linnaeus, 1766)</i>	Baiacu-arara
	<i>Sphoeroides greeleyi (Gilbert, 1900)</i>	Baiacu
	<i>Sphoeroides testudineus (Linnaeus, 1758)</i>	Baiacu
Trichiuridae	<i>Trichiurus lepturus Linnaeus, 1758</i>	Peixe-espada



**Figura 6.4-42– Distribuição do comprimento total (ct) em milímetros de *Stellifer brasiliensis* e *Stellifer rastrifer* nas estações de praia mole e carapebus (verão - 2003) (Almeida 2004)**

**Tabela 6.4-19 - Abundância das espécies de peixes coletadas com rede balão nas duas estações de amostragem (1998/99) na área de monitoramento marinho da CST**

<b>Espécies</b>	<b>Famílias</b>	<b>Número</b>	<b>%Número</b>
<i>Achirus lineatus</i>	Soleidae	13	0,4
<i>Chilomicterus antillarum</i>	Diodontidae	2	<0,1
<i>Chlorophthalmus agassizi</i>	Carangidae	5	0,2
<i>Conodon nobilis</i>	Haemulidae	243	7,9
<i>Cynoscion leiarchus</i>	Sciaenidae	36	1,2
<i>Cynoscion virescens</i>	Sciaenidae	7	0,2
<i>Lagocephalus laevigatus</i>	Tetraodontidae	3	<0,1
<i>Larimus breviceps</i>	Sciaenidae	281	9,1
<i>Lycengraulis grossidens</i>	Engraulidae	70	2,3
<i>Macrodon ancylodon</i>	Sciaenidae	88	2,8
<i>Menticirrhus americanus</i>	Sciaenidae	93	3,0
<i>Menticirrhus littoralis</i>	Sciaenidae	11	0,4
<i>Micropogonias furnieri</i>	Sciaenidae	1	<0,1
<i>Mugil curema</i>	Mugilidae	1	<0,1
<i>Narcine brasiliensis</i>	Torpedinidae	3	<0,1
<i>Nebris microps</i>	Sciaenidae	1	<0,1
<i>Odontognathus mucronatus</i>	Clupeidae	18	0,6
<i>Ophichthus parilis</i>	Ophichthidae	1	<0,1
<i>Ophioscion punctatissimus</i>	Sciaenidae	2	<0,1
<i>Paralonchurus brasiliensis</i>	Sciaenidae	41	1,3
<i>Parona signata</i>	Carangidae	126	4,1
<i>Peprilus paru</i>	Stromateidae	7	0,2
<i>Pellona harroweri</i>	Clupeidae	256	8,3
<i>Polydactylus virginicus</i>	Polynemidae	22	0,7
<i>Porichthys porosissimus</i>	Batrachoididae	2	<0,1
<i>Sciadeichthys luniscutis</i>	Ariidae	2	<0,1
<i>Selar crumenophthalmus</i>	Carangidae	2	<0,1
<i>Selene vomer</i>	Carangidae	8	0,3
<i>Sphoeroides greeleyi</i>	Tetraodontidae	15	0,5
<i>Sphoeroides Testudineus</i>	Tetraodontidae	1	<0,1
<i>Stellifer brasiliensis</i>	Sciaenidae	958	31,0
<i>Stellifer rastrifer</i>	Sciaenidae	477	15,4
<i>Stellifer stellifer</i>	Sciaenidae	237	7,7
<i>Symphurus jenynsii</i>	Cynoglossidae	1	<0,1
<i>Symphurus plagusia</i>	Cynoglossidae	12	0,4
<i>Trichiurus lepturus</i>	Trichiuridae	27	0,9
<i>Trinectes paulistanus</i>	Soleidae	1	<0,1
<i>Umbrina coroides</i>	Sciaenidae	9	0,3
<i>Zapteryx brevirostris</i>	Rhinobathidae	5	0,2
<b>TOTAL</b>	<b>-</b>	<b>3088</b>	<b>100,0</b>

**Tabela 6.4-20 - Abundância das espécies de peixes amostrados sazonalmente em 4 pontos de amostragem no monitoramento anterior da CST (1993/94)**

<b>ESPECIES</b>	<b>FAMILIAS</b>	<b>NÚMERO</b>	<b>%NÚMERO</b>
<i>Achirus lineatus</i>	Soleidae	2	0,05
<i>Anchoa lyolepis</i>	Engraulidae	67	1,82
<i>Anchoviella lepidentostole</i>	Engraulidae	8	0,22
<i>Caranx latus</i>	Carangidae	1	0,03
<i>Chaetodipterus faber</i>	Ephippidae	8	0,22
<i>Chirocentrodon bleekermanus</i>	Clupeidae	523	14,23
<i>Chloroscombrus chrysurus</i>	Carangidae	12	0,33
<i>Citharichthys spilopterus</i>	Bothidae	1	0,03
<i>Conodon nobilis</i>	Haemulidae	38	1,03
<i>Ctenosciaena gracilicirrhus</i>	Sciaenidae	533	14,50
<i>Cynoscion jamaicensis</i>	Sciaenidae	127	3,46
<i>Cynoscion microlepidotus</i>	Sciaenidae	22	0,60
<i>Cynoscion striatus</i>	Sciaenidae	3	0,08
<i>Cynoscion virescens</i>	Sciaenidae	4	0,11
<i>Dactylopterus volitans</i>	Dactylopteridae	8	0,22
<i>Diplectrum formosum</i>	Serranidae	3	0,08
<i>Etropus sp.</i>	Bothidae	2	0,05
<i>Eucinostomus gula</i>	Gerreidae	3	0,08
<i>Eucinostomus lefroyi</i>	Gerreidae	2	0,05
<i>Gymnothorax ocellatus</i>	Muraenidae	2	0,05
<i>Haemulon steindachneri</i>	Haemulidae	3	0,08
<i>Isopisthus parvipinnis</i>	Sciaenidae	834	22,69
<i>Lagocephalus laevigatus</i>	Tetraodontidae	4	0,11
<i>Larimus breviceps</i>	Sciaenidae	51	1,39
<i>Lycengraulis grossidens</i>	Engraulidae	6	0,16
<i>Menticirrhus americanus</i>	Sciaenidae	16	0,43
<i>Micropogonias furnieri</i>	Sciaenidae	58	1,58
<i>Narcine brasiliensis</i>	Torpedinidae	1	0,03
<i>Nebris microps</i>	Sciaenidae	1	0,03
<i>Odontognathus mucronatus</i>	Clupeidae	1	0,03
<i>Ophioscion punctatissimus</i>	Sciaenidae	4	0,11
<i>Orthopristis ruber</i>	Haemulidae	1	0,03
<i>Paralichthys brasiliensis</i>	Bothidae	1	0,03
<i>Paralonchurus brasiliensis</i>	Sciaenidae	83	2,26
<i>Pellona harroweri</i>	Clupeidae	468	12,73
<i>Peprilus paru</i>	Stromateidae	1	0,03
<i>Priacanthus cruentatus</i>	Priacanthidae	1	0,03
<i>Prionotus punctatus</i>	Triglidae	17	0,46
<i>Polydactylus virginicus</i>	Polynemidae	8	0,22
<i>Porichthys porosissimus</i>	Batrachoididae	5	0,14
<i>Raja agassizi</i>	Rajidae	2	0,05
<i>Raneya fluminensis</i>	Ophidiidae	2	0,05
<i>Sardinella brasiliensis</i>	Clupeidae	1	0,03
<i>Selene setapinnis</i>	Carangidae	25	0,68
<i>Selene vomer</i>	Carangidae	14	0,38
<i>Sphoeroides greeleyi</i>	Tetraodontidae	4	0,11
<i>Sphyaena barracuda</i>	Sphyaenidae	1	0,03
<i>Stellifer brasiliensis</i>	Sciaenidae	224	6,09
<i>Stellifer rastrifer</i>	Sciaenidae	230	6,26
<i>Symphurus plagusia</i>	Cynoglossidae	35	0,95
<i>Trichiurus lepturus</i>	Trichiuridae	193	5,25
<i>Upeneus parvus</i>	Mullidae	7	0,19
<i>Zapteryx brevirostris</i>	Rhinobathidae	4	0,11
<b>TOTAL</b>	<b>-</b>	<b>3675</b>	<b>100,0</b>

#### 6.4.8.4 Discussão

Conforme observado, foram encontradas poucas espécies de peixes para os estudos realizados na baía de vitória, visto que estes estudos aqui analisados tratam em sua maioria de inventários rápidos de ictiofauna com objetivo de obtenção de licença ambiental ou de estudos para planos de manejo (CEA 1996, TRANSMAR 2002, ENVIRONLINK 2007, BIOMA 2009).

Outro fator importante é a grande quantidade de esgotos liberado na Baía de Vitória sem tratamento, o que pode influenciar negativamente a comunidade de peixes teleósteos na área de estudo. Além disso, a grande quantidade de lixo trazido pela maré, que interfere nas capturas realizadas com tarrafas. Por outro lado, estudo com maior esforço amostral tem amostrado maior número de espécies (CUNHA 1981, Cunha 1987, ROSS *et al* 1987, TEIXEIRA & ALMEIDA, 1998).

Entretanto, no litoral brasileiro a ictiofauna é dominada por poucas espécies (HELMER & BARBOSA 1987, GODEFROID *et al.*, 1997; TEIXEIRA & ALMEIDA, 1998; GAELZER & ZALMON, 2003 e GODEFROID *et al.*, 2004), como observado nos presentes estudos. Todavia, quantidade relevante de espécies pode utilizar-se de habitats em praias arenosas como rota de migração, áreas de alimentação e reprodução (ARAÚJO *et al* 2008). Também há poucos estudos que abordem a estrutura da comunidade da ictiofauna do estado do Espírito Santo (ENVIRONLINK 2007), ou seja, estes estudos contribuem com um maior conhecimento do litoral capixaba.

Estes estudos contribuem para o conhecimento de uma área importante do litoral brasileiro, visto que o Litoral do Espírito Santo esta localizado em uma zona de transição entre a fauna tropical e subtropical, cujo limite norte está entre o litoral capixaba e o litoral fluminense e o limite sul entre o Rio Grande do Sul e o Uruguai (PALÁCIO, 1982). Portanto esta região assume um papel importante na compreensão da composição biogeográficas do Atlântico Sul (HELMER & PERRONE, 1991).

As espécies de peixes teleósteos encontrados nos estudos analisados são relativamente comuns em toda orla marítima do Espírito Santo e em sua maioria são juvenis que ocupam áreas rasas visando à proteção contra predadores, local de alimentação e crescimento (ENVIRONLINK 2007, BIOMA 2009).

Um das famílias com ocorrência elevada nos levantamentos citados (ENVIRONLINK 2007, BIOMA 2009) são da família Mugilidae, que tem ampla distribuição em todo litoral brasileiro, ocorrendo em águas tropicais e subtropicais de todo o mundo, principalmente na região estuarina, sendo explorado comercialmente em todas regiões que ocorrem, principalmente para alimentação humana e são conhecidos vulgarmente como tainhas (MENEZES, 1983).

Outra família presente em levantamentos da baía de Vitória é Tetraodontidae, presente com a espécie *Sphoeroides testudineus*, conhecido popularmente como baicu-pintado. Esta espécie possui baixo valor comercial no Brasil pela presença de toxina (tetradoxina) concentrada na pele, no fígado e gônadas. Está geralmente associada a ecossistemas estuarinos, devido ao grande fluxo de matéria orgânica nestes ecossistemas (ROCHA *et al* 2002).

A pesca na região da baía de Vitória é voltada principalmente para captura de crustáceos (siris, caranguejo e camarões). Foi observado uma alta diversidade de peixes, que pode estar relacionada com a grande quantidade de algas, que criam refúgios para a ictiofauna da região. A cor escura do lodo em praia arenosas próximo ao PNMMM e ao MNMP demonstra o grande aporte de matéria orgânica oriunda de esgotos advindos da bacia do rio Aribiri e baía de Vitória como um todo (CEPEMAR 1992, ENVIRONLINK 2007, BIOMA 2009).

Segundo ALMEIDA (2004), as espécies alvo visadas pela comunidade pesqueira alojada na foz do rio Jacaraípe são espécies de peixes, tais como peroá, *Balistes vetula*, baiacu, *Diodon hystrix*, e pargo, *Lutjanus purpureus*. A comunidade é representada por uma associação, com mais ou menos 120 pescadores e cerca de 40 embarcações, todas menores do que 11 m, ou seja, isentas da obrigação do uso do dispositivo TED.

O peroá preto (*Balistes vetula*) é mais comum no Nordeste, aparecendo raramente no mercado na região Sudeste. No entanto, o que foi observado, no presente estudo, é que a frota pesqueira do Espírito Santo está capturando a espécie *B. vetula* para suprir a carência do *B. capriscus* no mercado consumidor do sudeste do Brasil, visto que, apesar da última espécie ter melhor aceitação de mercado, apresentou apenas um desembarque pontual ao longo de três anos de monitoramento entre 2003 e 2005 (Freitas Neto *et al* 2009), quando, na década de 80 representava 31% das capturas totais do Espírito Santo (SUDEPE, 1988).

Outro peixe marinho com valor comercial culinário que foi encontrado na praia de Carapebus foi o pargo (*Lutjanus purpureus*), embora suas características nutricionais sejam pouco estudadas é um peixe demersal, de cor vermelha, sendo encontrado no Atlântico Ocidental desde o sul do Caribe até o litoral paulista (VILA NOVA *et al* 2005).

Outro componente importante da ictiofauna encontrado por Almeida (2004) na praia Mole e Carapebus, foram às espécies *Pellona harroweri* e *Odontognathus mucronatus* da família Clupeidae, os peixes dessa família são de pequeno porte, formam cardumes e habitam águas costeiras (entrando em baías e estuários). Algumas espécies do grupo constituem fonte de alimento abundante e barato para o homem, enquanto que outras servem de alimento básico para muitos peixes e aves marinhas.

ALMEIDA (2004) e o monitoramento da CST verificaram que a família predominante da ictiofauna da praia de Carapebus é Scianidae do gênero *Stellifer* (*Stellifer brasiliensis*, *Stellifer rastrifer*, *Stellifer stellifer*) que caracterizam-se por estar presente em regiões tropicais e subtropicais, em águas rasas da plataforma continental. Estão presente em áreas estuarinas próximas a manguezais, que são utilizadas por jovens e adultos desta família, sendo de grande importância na alimentação humana, vulgarmente conhecidos como roncadores, por apresentarem a bexiga natatória bem desenvolvida, utilizada como caixa de ressonância (CORREIA & VIANNA, 1993). Sendo que *Stellifer rastrifer* tem sua desova principalmente nos meses de verão e primavera (CHAVES & VENDEL 1997).



A composição da ictiofauna encontrada por ALMEIDA (2004) foi semelhante à registrada nos relatórios do monitoramento marinho da CST nos anos de 1998 e 2002, principalmente em relação às espécies mais abundantes.

Segundo os resultados obtidos no monitoramento da CST na praia de Carapebus, Serra/ES, foi verificado que resultados que evidenciam as populações de peixes podem variar sazonalmente e em diferentes áreas, mesmo que próximas. Provavelmente, vários fatores podem ter influenciado modificações tão evidentes na estrutura das comunidades, como fatores abióticos e bióticos. Populações de peixes estão sujeitas a constantes movimentos ao longo da costa, procurando as áreas mais convenientes para se alimentar e reproduzir. O resultado obtido no verão/99 evidenciou bem pequenos aspectos que podem influenciar o movimento dos peixes, como por exemplo a presença de um enorme volume de águas-vivas (medusas). Durante todo o ciclo de monitoramento a análise do estágio gonadal dos peixes mostrou que praticamente todas as espécies se encontraram com as gônadas imaturas ou em preparação para maturação.

#### **6.4.8.5 CONCLUSÕES**

O estuário da baía de Vitória representa uma importante entrada de água e organismo marinhos do estuário com espécies de peixes teleósteos relevantes para manutenção da comunidade da ictiofauna e da teia alimentar da região. Sendo que, segundo PEREIRA & JOYEUX (2003), esta baía é considerada uma extensão funcional do estuário dentro do mar, constituindo uma importante zona de berçário para espécies estuarinas e marinhas.

A área da praia de Carapebus por situar-se próxima a grandes centros urbanos (Vitória e Serra), e grandes parques industriais (CVRD - Companhia Vale do Rio doce - e CST - Companhia Siderúrgica de Tubarão), sofre grande influência antrópica. Além disso, a área é utilizada constantemente para pesca de camarão com rede de arrasto de portas. Sendo assim, seria necessário um acompanhamento maior dos desembarques e esforço de pesca envolvido, para um melhor diagnóstico da atividade pesqueira no local.

## Espécies Ameaçadas de Extinção

Nos estudos analisados **não foram encontradas espécies ameaçadas de extinção**. Porém, este fato não denota que, na área do empreendimento estratégias de manejo e medidas mitigadoras voltadas para comunidade aquática da região, não devam ser adotadas, pois se devem evitar impactos antrópicos negativos que possam levar à extinção local de espécies, adotando práticas que possibilitem o desenvolvimento sustentável da região.

## 6.5 Meio Antrópico

Neste capítulo serão apresentadas as principais características antrópicas da áreas de influência do empreendimento da TALENTO, bem como será feita a definição da abrangência da Área de Influência Direta e Indireta do mesmo.

### 6.5.1 Caracterização Da Área De Influência Direta

#### Contexto Regional

Os municípios de Vitória e Serra que compõem a AID são litorâneos e inserem-se na Região Metropolitana da Grande Vitória (RMGV), a mais importante do estado do Espírito Santo. Nestes municípios as belezas naturais e o acervo histórico tornam-se um grande atrativo para o desenvolvimento do setor turístico.

A Serra apresenta uma área de 554 km<sup>2</sup> de extensão o que representa 23,7% da área da Região Metropolitana da Grande Vitória - RMGV. Vitória é uma capital ilha e possui uma extensão de 93,38 km<sup>2</sup>. Sua área representa apenas 4,1% da área da RMGV e 40% é coberta por morros.

A Área de Influência Direta se caracteriza como centro industrial e exportador, concentrando as atividades portuárias, de comércio e de serviços correlatos, principalmente aqueles relacionados ao comércio exterior. Possui também uma estrutura

industrial diversificada, destacando-se por sediar empresas de expressiva participação nacional.

Duas das maiores bases industriais do país situam-se nesta região. É o caso das usinas de pelotização de minério de ferro da Companhia Vale do Rio Doce, situada em Vitória, e da produção de aço da Companhia Siderúrgica de Tubarão, situada na Serra. Tais empresas incluem-se entre as maiores, mais competitivas e rentáveis do país.

Os municípios de Vitória e Serra integram um dos mais amplos e eficientes completos portuários do Brasil. As atividades industriais e comerciais da AID são impulsionadas pelas atividades do complexo portuário situado na RMGV e adjacências e também pelo desenvolvimento do Corredor Centro-Leste. Como suporte a estas atividades, vem sendo implementado na RMGV um sistema de logística que apresenta avançada infraestrutura retroportuária para o processamento das importações e exportações, com Terminais Interportuários, Estações Aduaneiras e o Terminal Industrial Multimodal da Serra (TIMS), onde são realizadas conexões de carga entre diversos modais como trens, caminhões e navios. A Serra é o maior pólo industrial do Estado do Espírito Santo.

Os municípios da AID possuem posição geográfica privilegiada o que facilita o acesso a mercados emergentes, a AID possui as seguintes características:

- Interligação ao Corredor de Transporte Centro-Leste, através da Estrada de Ferro Vitória Minas – E.F.V.M.
- Integrante do Complexo Portuário, mais funcional, moderno e competitivo da América Latina composto pelos Portos de Tubarão, de Praia Mole, Vitória, Capuaba e Paul.
- Presente na malha rodoviária federal com a BR 101 que une as regiões Nordeste e Sul do País, atravessando a faixa litorânea do Estado e a BR 262 que liga Vitória a Corumbá (MS), passando por Minas Gerais.
- Presente na malha rodoviária estadual e municipal através da Rodovia ES 060 (Rodovia do Sol) - e Rodovia Norte Sul, paralela à BR 101, que corta todo o Centro Industrial da Serra.

- O Centro Industrial - CIVIT localizado na Serra fica a 12 km de distância do Aeroporto de Vitória.
- Terminal Industrial Multimodal da Serra (TIMS) suporte ao Corredor de Transporte Centro – Leste e também pólo industrial, comercial e de serviços.

O município de Vitória possui uma malha urbana que atingem praticamente todos os limites do município, restando poucas áreas para expansão. É importante observar que grande parte da área do município é ocupada por equipamentos tais como o aeroporto, a Universidade Federal do Espírito Santo, os complexos portuários e siderúrgicos e ainda por áreas de preservação ambiental, reduzindo bastante as áreas passíveis de ocupação pela malha urbana. Com isso, o município apresenta o valor do metro quadrado mais caro da RMGV, além de abrigar uma população de maior renda e atividades de comércio e serviço especializados.

### **6.5.2 População**

O município de Vitória possui uma população de 314.042 habitantes, o que corresponde a 21% da população da RMGV que é de 1.511.555 habitantes e apresentou um incremento médio anual de população de 1,25% ao ano, enquanto que o crescimento na Região Metropolitana foi de 2,17%. Conforme estimativa do IBGE para o ano de 2006. A densidade demográfica é a mais alta da RMGV, são 3.290 habitantes por Km<sup>2</sup>.

A figura 6.5-1 apresenta uma representação do adensamento ocupacional da cidade de Vitória.



**Figura 6.5-1– Representação do adensamento ocupacional da cidade de Vitória**

O município da Serra possui 385.370 habitantes, o que corresponde a 25,5% da população da RMGV e obteve um crescimento populacional de 3,20 %, acima da média da RMGV. A Serra é o segundo município do estado do Espírito Santo em população e cerca de 99%, dos seus habitantes estão situados em área urbana. Sua densidade demográfica é de 693 habitantes por km<sup>2</sup>, menor que a média da RMGV que é de 698.

**Tabela 6.5-1 – População por município da AID- 2000 a 2007**

	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007 <sup>1</sup>
Serra	321.181	338.546	349.621	360.806	371.986	383.220	394.370	385.370
Vitória	292.304	298.189	301.934	305.721	309.507	313.312	317.085	314.042
<b>RMGV*</b>	<b>1.337.187</b>	<b>1.384.938</b>	<b>1.415.386</b>	<b>1.446.138</b>	<b>1.476.878</b>	<b>1.507.769</b>	<b>1.538.424</b>	<b>1.511.555</b>

Fonte: IBGE, Censo Demográfico 2000, Projeção da População 2001-2006, Contagem da População, 2007 (1)

**Tabela 6.5-2 – Taxas de crescimento populacional por município da AID\* - 2000 a 2006**

	2002	2003	2004	2005	2006	Média
Serra	3,27%	3,20%	3,10%	3,02%	2,91%	3,20%
Vitória	1,26%	1,25%	1,24%	1,23%	1,20%	1,25%
<b>RMGV*</b>	<b>2,20%</b>	<b>2,17%</b>	<b>2,13%</b>	<b>2,09%</b>	<b>2,03%</b>	<b>2,17%</b>

Fonte: IBGE, Censo Demográfico 2000, Projeção da População 2001-2005, Contagem da População, 2007

A Serra teve um crescimento populacional de 19 vezes, passando de 17.286 mil habitantes em 1970 para 321.181 mil em 2000, um crescimento absoluto de 296.302 mil habitantes em 30 anos, passando a representar 10% da população do Espírito Santo e

<sup>1</sup> A população de 2007 é menor do que a de 2006 pelo motivo da realização da Contagem da População 2007 do IBGE, que apontou um menor crescimento da população nos municípios da RMGV\*.

25,5% da população da Região Metropolitana da Grande Vitória. Em Vitória o crescimento populacional foi menor, em 1970 havia 133.019 habitantes e em 2000, uma população de 292.304 habitantes.

A concentração populacional a partir da Cidade de Vitória passou a apresentar índices decrescentes após o rápido processo de urbanização ocorrido nos anos 1960 e 1970, o que pode sugerir uma tendência à redução no ritmo de concentração demográfica para as próximas décadas.

Este crescimento populacional da AID, principalmente da Serra é reflexo dos projetos industriais implantados na região após 1970 e que atraíram a população rural capixaba que ficou desempregada depois da erradicação dos cafezais improdutivos e, também, um contingente de migrantes de outras localidades do país. Esta população de imigrante de mão-de-obra desqualificada resultou na proliferação de favelas e em inúmeros outros problemas sociais na AID. Estes imigrantes são provenientes do sul da Bahia, do norte do estado do Rio de Janeiro e da Zona da Mata Mineira e era, em sua grande maioria, mão-de-obra sem qualificação para as atividades do trabalho urbano. A construção das grandes indústrias criou muita expectativa em torno da geração de empregos, provocando seqüentes fluxos migratórios.

Em 1980, o município de Vitória já se urbanizara totalmente, tornando-se um centro populacional altamente congestionado, com grande expansão de favelas. Estima-se que, em 1983, 47% da população de Vitória estavam vivendo em favelas e que a cada dia eram construídos cerca de 20 novos barracos de madeira e alvenaria. (jornal A Gazeta, 1980). A exigência de mão-de-obra qualificada só veio a surgir com a implantação efetiva das operações industriais, a CST inicialmente, empregou 4.674 pessoas (Siqueira, 2001). A população de Vitória dobrou de tamanho em um período de 30 anos (1970 – 2000).

Na Serra, a população urbana que em 1970 era de 7.967 habitantes e 9.319 pessoas morando em áreas rurais, em 2000 totalizou 319.611 mil habitantes em áreas urbanas

enquanto a população rural caiu para 1.560 mil habitantes, uma taxa de urbanização de 99,5%.

Ao analisarmos o saldo migratório entre os municípios da Região Metropolitana da Grande Vitória, a Serra aparece como o município de maior atratividade migratória. No final da década de 90, o saldo migratório do município da Serra foi o maior dentre os municípios dessa região. Nesse período, o município ganhou 7.384 pessoas na troca populacional com os municípios da RMGV.

No período entre 1980 e 2005, a dinâmica populacional da Serra esteve acima da média do Estado. O elevado crescimento populacional do município da Serra no final da década de 1970 até 2005 é atribuído aos investimentos da CVRD - Companhia Vale do Rio Doce e principalmente à instalação da CST- Companhia Siderúrgica de Tubarão. A capacidade dessas duas empresas em atrair novos empreendimentos no seu entorno, acrescidos dos inúmeros empreendimentos imobiliários voltados para as classes populares, feitos pela INOCOOP-ES e COHAB, foram fundamentais para o crescimento acelerado da população do município.

O aumento populacional da Serra também teve outro ingrediente, a ocupação de terras públicas por população imigrante carente, incentivada por políticos populistas ocorrida na década de 80. Alguns bairros (Vila Nova de Colares, Central Carapina) surgiram dessas benevolências.

Quando analisamos esse crescimento, percebemos que a maior parte dessa população ocupou a parte sul do município da Serra, que faz fronteira com o município de Vitória. As áreas de ocupação mais antigas (Serra sede e Nova Almeida) não sofreram tanto impacto no primeiro momento da explosão populacional.

Atualmente apenas 2% da população do município da Serra são constituídas de antigos moradores. A presença do migrante e de seus descendentes é expressiva no município. Embora mais de 99% da população serrana esteja concentrada na área urbana, devido ao alto grau de industrialização, cerca de 2/3 territorial do Município da Serra pertence a

área rural, onde estão localizadas boa parte das áreas de interesse ambiental e turística, como o caso do Morro Mestre Álvaro, que se constitui o pico rochoso mais alto do litoral brasileiro.

### **6.5.3 Economia**

O município de Vitória possui sua economia fortemente integrada à dinâmica da economia estadual. Seu dinamismo está intimamente relacionado com a maneira de inserção do Espírito Santo na lógica nacional e internacional. Como município de maior expressão da Região Metropolitana da Grande Vitória, a capital funciona como um entrelaçado de relações econômicas, políticas e sociais para todo o estado.

A dinâmica econômica de Vitória é determinada pelas atividades voltadas à prestação de serviços, principalmente os serviços de comércio exterior e turismo. Neste contexto, Vitória vem consolidando seu papel de integração socioeconômica da RMGV e do estado, assumindo as funções típicas de metrópole e constituindo-se em um espaço de captação e de retenção de renda.

O parque industrial de Vitória, excluído o complexo portuário e siderúrgico, é composto basicamente por indústrias da construção civil, de gêneros alimentícios, de vestuário, calçados, de artefatos de tecidos e gráficas.

Concentrando 54,76% do PIB (Produto Interno Bruto) da Região Metropolitana e 27,2% do PIB do Espírito Santo, Vitória é responsável por 29,6% do potencial de consumo (IPC), 28,6% da mão-de-obra empregada do Espírito Santo e mais de 50% do total de postos de trabalho formais da RMGV. É ainda a 23ª cidade mais dinâmica do Brasil, de acordo com o Atlas do Mercado Brasileiro de 2006 da Gazeta Mercantil. Com peso importante nesse processo, o setor de serviço representa 68,8% dos empregos gerados na cidade e 59,9% das empresas constituídas no município, do total de 39.700 empreendimentos.



A economia do município da Serra se destaca como o principal centro industrial do Espírito Santo. A concentração da indústria capixaba no município da Serra está associada à presença de uma importante infra-estrutura logística no município. São terminais portuários, estradas, linha férrea, dentre outros elementos que constituem o singular modal logístico do município.

Em relação ao PIB, no ano de 2004, a Serra ocupou a 40ª posição no ranking nacional, ocupando a segunda colocação na lista dos municípios capixabas. Esse dado mostra a importância do município no cenário da economia estadual, o que proporciona uma grande visibilidade do município, no Estado do Espírito Santo.

O destaque econômico do município da Serra é fruto, principalmente, do bom desempenho da indústria que respondeu em 2004 por 64 % do PIB municipal, distinguindo-o dos demais municípios que compõem a RMGV neste setor. Tal posição econômica privilegiada ocorre devido à crescente expansão industrial e urbana, que vem ocorrendo principalmente a partir do início da década de 1980, incentivada pela instalação da Siderúrgica Tubarão, e dos Pólos industriais CIVIT I e II.

No período 1999/2004, o município da Serra saltou de uma participação relativa de 14% no PIB estadual, em 1999, para 19%, em 2004. Merece destaque o PIB per capita municipal na ordem de R\$ 17.530,00, em 2004, expressivamente superior ao PIB per capita estadual de R\$ 10.289,00, no mesmo ano.

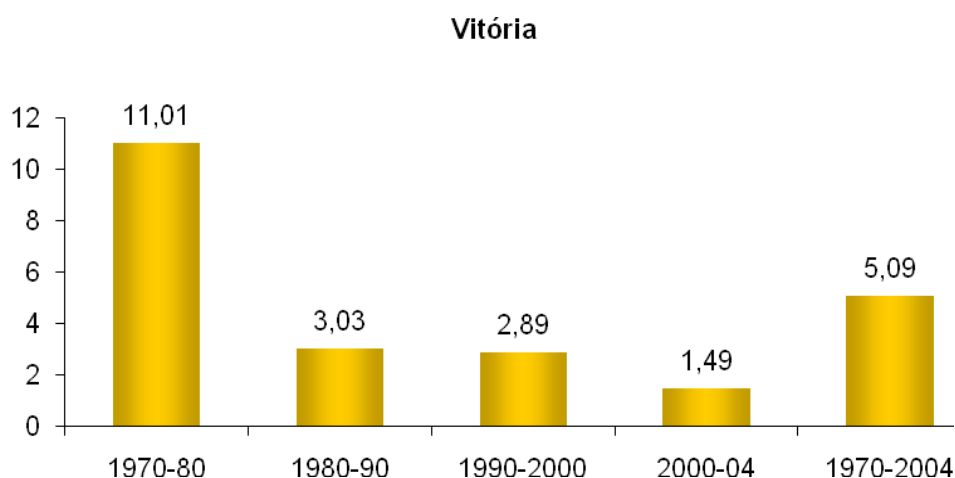
Em 2004 o PIB do município da Serra estava concentrado principalmente na Indústria (64,10%) e no setor de Comércio e Serviços (35,78%). Os segmentos ligados à agropecuária representaram, em 2004, somente 0,12% do PIB municipal. Essa concentração de geração de renda na Indústria é explicada pela presença no município dos pólos empresariais CIVIT I e II e de importantes empresas do segmento industrial.

No município da Serra, o pessoal ocupado, no contexto municipal, está concentrado significativamente nos setores de Serviços (33,4%), Comércio (18,6%) e na Indústria (21,4%). A Administração Pública, mesmo representando apenas 0,14% dos

estabelecimentos municipais, em 2003, foi responsável por 11,8% do pessoal ocupado no município. O total de estabelecimentos também apresenta um padrão de concentração setorial. Os setores de Comércio e Serviços, respectivamente, representaram, em 2003, 44% e 28,8% dos estabelecimentos municipais.

Em 2003, o Espírito Santo apresentava 5.478 unidades industriais. Destas, 557 unidades ou cerca de 10% localizavam-se na Serra, sendo 30 unidades pertencentes à indústria extrativa e 527, ou 95%, classificadas como indústria de transformação.

Vitória destaca-se como um importante pólo estadual de serviços de média e alta complexidade, sendo o setor terciário responsável por 53% do valor agregado ao PIB municipal no ano de 2004, inclusive as atividades relacionadas à administração pública, conforme mostra a figura 6.5-1 a seguir.



**Figura 6.5-2 - Crescimento médio anual do PIB de Vitória**

A cidade de Vitória possui dois dos principais portos do complexo portuário capixaba, que se caracterizam pela sua importância em nível nacional, o Porto de Vitória e o Porto de Tubarão.

O Porto de Tubarão é um terminal especializado na operação de minério de ferro e possui, neste aspecto, grande expressividade no Brasil e relevância internacional.

Atualmente há um maior grau de diversificação na movimentação de cargas do terminal, fato que se deve a construção do TPD - Terminal de Produtos Diversos. Com isso, o Porto de Tubarão passou a movimentar outros tipos de cargas como contêineres e granéis sólidos. Sua retroárea comporta pátios de 4,5 milhões de toneladas para minério, silos para 30 mil m<sup>3</sup>, pátio aberto para 3.000 contêineres, armazém com 3.200 m<sup>2</sup>, segundo informações da CODESA, possuindo ainda acesso por ferrovia para transporte de minério de ferro, contêineres, fertilizantes e carga geral.

O Porto de Vitória é composto de 13 berços de atracação distribuídos entre o Cais Comercial, o Cais de Capuaba, o Cais de Paul, o Terminal da Flexibrás, o Terminal de granéis Líquidos de São Torquato, o Terminal de Vila Velha e os Dolphins do Atalaia, cujas áreas estão localizadas nos municípios de Vitória e Vila Velha. O Cais Comercial, situado na capital, movimenta principalmente carga geral; o Cais de Paul movimenta ferro gusa em um terminal arrendado a CVRD; o TVV movimenta mármore, granito e carga geral além de operar containers; no Terminal da Flexibrás são movimentados tubos flexíveis e produtos fornecidos para as plataformas petrolíferas; e no Terminal de São Torquato são operados granéis líquidos, inclusive fornecedora das plataformas petrolíferas. No atual momento as principais bases de apoio *off-shore* no Estado estão sediadas neste porto, sendo representadas pelos terminais da Flexibrás, da CPVV e de Peiú.

A atividade de petróleo e gás demandou a cidade de Vitória como suporte de suas atividades no Espírito Santo. A Petrobrás, que está construindo sua sede regional nesta capital, tem tido um papel importante na expansão do mercado imobiliário, no crescimento do comércio e dos serviços. Muitas empresas prestadoras de serviços gravitam em torno da Petrobrás.

A tendência histórica de especialização produtiva da cidade no setor de serviços se revela nos indicadores de emprego formal por setor de atividade. Os dados do Ministério do Trabalho apontam que as atividades vinculadas aos Serviços e à Administração Pública, juntas, lideram o volume de ocupação, representando aproximadamente 74,18% dos postos formais de trabalho ocupados em Vitória,

acumulado até o ano de 2007. A tabela 6.5-3 que segue mostra de forma agregada a distribuição desse volume de postos formais de trabalho ocupados (ou seja, o estoque de ocupações) entre os setores que mais empregam no município.

**Tabela 6.5-3 – Número de Trabalhadores por Setor em Vitória (2005 a 2007)**

SETORES	2005	2006	2007
Extrativa Mineral	6.815	2.577	2.937
Ind. Transformação	6.451	7.473	8.012
Serv Ind Util. Pública	2.255	2.579	2.899
Construção Civil	9.395	11.470	12.446
Comercio	28.184	28.500	29.410
Serviços	68.377	80.993	86.005
Admin. Pública	60.968	67.525	76.643
Agropecuária	642	867	912
Outros	-	-	-
Total	183.087	201.984	219.264

Fonte: RAIS/TEM

## 6.5.4 Infra Estrutura e Serviços

### 6.5.4.1 Educação

O município de Vitória possui 96 escolas da rede municipal de ensino com 53 mil alunos matriculados no ano letivo de 2009. A rede municipal de ensino fundamental conta com 51 unidades de ensino, com turmas de 1ª a 8ª séries e estão matriculados 34.265 alunos. Algumas unidades estão inseridas no programa Escola Abertas e no Ensino Noturno. Todas as EMEF's são contempladas no programa Pré-médio.

Nos 45 Centros Municipais de Educação Infantil (CMEIs) são 18.554 alunos, atendendo crianças de 0a 6 anos de idade, nos turnos matutino e vespertino. Alguns CMEI's funcionam com horário integral e turmas para berçário.

O Programa escola Aberta consiste em abrir para a comunidade e os espaços de 30 escolas nos finais de semana, transformando-os em locais de convivência e de aprendizagem para as famílias que habitam o bairro, privilegiando a juventude, através da possibilidade de aproximação entre o cotidiano da escola e a vida da comunidade.

O sistema privado de educação de Vitória conta com vários estabelecimentos de ensino pré-escolar, fundamental, médio regular e médio profissionalizante. Existem, também, instituições de treinamento e capacitação profissional como o Centro Federal de Educação Tecnológica do Espírito Santo/CEFETES, SENAI-ES, SENAC-ES e SEBRAE-ES. Há também grande diversidade de instituições de ensino superior privadas e a Universidade Federal do Espírito Santo - UFES.

A Serra possui 97 unidades de ensino, sendo 40 de Educação Infantil e 57 de Ensino Fundamental. A rede pública estadual da Serra tem 42 escolas de Ensino Fundamental e Médio. No que se refere á rede privada, o município possui 49 escolas de educação básica e 10 instituições de Ensino Superior.

**Tabela 6.5-4 – Número de matrículas 2004**

Município	Pré-escolar	Fundamental	Médio	Superior	Total	Pop 2004	Tx Matr
Serra	10.248	61.055	18.242	4.238	93.783	371.986	0,252
Vitória	13.406	48.246	22.487	32.734	116.873	309.507	0,378
<b>RMGV*</b>	<b>43.454</b>	<b>239.536</b>	<b>79.531</b>	<b>53.541</b>	<b>416.062</b>	<b>1.476.878</b>	<b>0,282</b>

Fonte: Ministério da Educação, Censo Educacional 2004

As escolas da rede municipal da Serra, no ano de 2007, abrigaram um total de 52.468 alunos, sendo 11.021 na educação infantil, 37.166 no ensino fundamental e 4.281 nos ciclos noturnos na educação de jovens e adultos (EJA). No ensino médio da rede estadual de ensino, foram 17.066 alunos matriculados. No ensino superior, existem atualmente na Serra dez instituições de ensino superior que possuem 52 cursos autorizados pelo Ministério da Educação. Do total de 4.948 matrículas no ensino superior no município, 95,25% são registradas na rede privada e as demais na rede pública federal. Das matrículas registradas na rede privada de ensino superior existente no município, 79,93% correspondem às instituições particulares e 20,07% às instituições comunitárias, confessionais e filantrópicas.

#### **6.5.4.2 Saúde**

Vitória é município pólo e por isso concentra o maior número de serviços, tornando-se referência intermunicipal, inter-regional e interestadual. A rede municipal dos serviços

de saúde de Vitória é distribuída em seis regiões de saúde, sendo a atenção básica organizada em 25 territórios de saúde.

A rede hospitalar do município de Vitória é constituída por 10 hospitais, sendo 3 públicos, 5 privados e 2 universitários com perfis diferenciados em hospitais gerais e hospitais especializados. Os serviços hospitalares vinculados ao Sistema Único de Saúde estão sob gestão do Estado do Espírito Santo, considerada a condição de gestão do município anteriormente citada.

Os hospitais públicos São Lucas, da Polícia Militar e o Infantil Nossa Senhora da Glória estão sob gestão e gerência estadual.

O município de Vitória dispõe na rede SUS, segundo fonte do Ministério da Saúde, de 1.434 leitos hospitalares, predominando os clínico/cirúrgicos, com 89.95%.

Do total de leitos hospitalares existentes em Vitória 76,97% são do Sistema Único de Saúde, sendo 26,24% privados.

O sistema ambulatorial da rede própria do SUS/Vitória compreende:

- 28 Unidades Básicas de Saúde, sendo que 17 adotam a Estratégia de Saúde da Família;
- 01 Laboratório Análises Clínicas que dispõe de 26 postos de coleta de material descentralizados;
- 01 Laboratório de Manipulação de Medicamentos Fitoterápicos e Homeopáticos;
- 02 Prontos – Atendimentos;
- 01 Central de Ambulâncias;
- 01 Central Municipal de Agendamento de Especialidades;
- 01 Centro de Especialidades Odontológicas;
- 01 Centro Municipal de Especialidades;
- 06 Centros de Referência: Centro de Referência de Atendimento ao Idoso (CRAD); Centro de Referência de Saúde Mental (CAPS); Centro de Referência de Prevenção de Tratamento aos Toxicômanos(CPTT); Centro de Promoção e

Recuperação Física, com 9 Módulos de Serviço Orientação ao Exercício(SOE); Centro de Controle de Zoonoses(CCZ) e Centro de Referência DST/AIDS.

A estrutura do sistema de saúde da Serra compreende Unidades Básicas de Saúde, Unidades Regionais, Pronto Atendimento, Centros de Referência Ambulatorial e Unidade Hospitalar. Existem ainda 3 hospitais, sendo um público e os demais, privados, não credenciados junto ao SUS.

A rede hospitalar da Serra conta com apenas 237 leitos hospitalares vinculados ao SUS, representando 0,6 por mil habitantes. Em 2004 o município da Serra ocupou 293 leitos hospitalares do município de Vitória. A rede própria ambulatorial municipal possui 32 unidades básicas de saúde, 4 unidades regionais de saúde, 1 centro de referência ambulatorial, 2 pronto atendimento adulto, 1 infantil e 1 odontológico; 1 maternidade, 1 centro de testagem e aconselhamento em doenças sexualmente transmissíveis (DST/Aids), 1 centro de atenção psicossocial, 1 centro de especialidades odontológicas e 1 centro de controle de zoonoses.

As principais causas de internações no município de Vitória são clínica cirúrgica, obstetrícia, clínica médica, pediatria, fisiologia e psiquiatria. As principais causas de internações foram: partos com 21%, doenças do aparelho circulatório com 14%, doenças do aparelho digestivo e doenças do aparelho respiratório com 9%, e lesões por causas externas e as neoplasias com 8%. As internações de munícipes de Vitória correspondem a 29%, enquanto que 81% das demais são destinadas aos moradores de outros municípios do Estado.

Do total de procedimentos realizados na rede própria de Vitória, 2.041.794 foram básicos. Na Rede SEMUS, foram realizadas 621.234 consultas médicas, sendo 68.396 consultas médicas especializadas, e 682.757 procedimentos odontológicos. No ano de 2004, foram realizadas 53.649 internações no município, sendo gastos com essas internações o valor de R\$ 41.762.958,68 (quarenta e um milhões, setecentos e sessenta e dois mil, novecentos e cinquenta e oito reais e sessenta e oito centavos).

Ocorreu em Vitória no ano de 2004 um total de 1.672 óbitos, que proporcionou um coeficiente de mortalidade geral de 5,46 óbitos por 1.000 habitantes. As principais causas de óbitos foram por doenças do aparelho circulatório, neoplasias e causas externas, que responderam por quase 70% das mortes. A maior parte dos óbitos foi do sexo masculino, aproximadamente 58%.

Com relação ao coeficiente de mortalidade infantil (CMI), os índices verificados no município de Vitória são considerados baixos (abaixo de 20 por 1.000 nascidos vivos). Tem apresentado variações consideráveis, pois o número de nascidos vivos (NV) na cidade apresentou um decréscimo médio de 2,8% nos últimos quatro anos e variações absolutas no número de óbitos afetam o CMI. Dos 56 óbitos infantis ocorridos em 2004, 39 estava relacionada a causas sensíveis a atenção ambulatorial. Nove deles ocorreram por prematuridade e sete por doença hipertensiva específica da gravidez. Em 2004 a taxa de mortalidade infantil em Vitória foi de 12,7%, menor que a da RMGV que é de 14,9%.

No município da Serra o coeficiente de mortalidade infantil, reduziu-se de 16,7% em 2000 para 13,2% em 2005 (MS/SVS/Datasus/Sinasc). Estes indicadores de saúde referentes à mortalidade infantil mostram uma tendência decrescente em face dos programas de saúde implantados no município, como imunização, Sistema de Vigilância Alimentar e Nutricional (SISVAN), Programa de Assistência Integral à Saúde da Mulher (PAISM), dentre outros.

Em Vitória a análise do registro das causas dos atendimentos (hipótese diagnóstica) aos municípios realizados na rede ambulatorial, em 2004, nos revela que as maiores freqüências de morbidade foram em ordem decrescente: hipertensão essencial primária; cárie dentária; faringite aguda; sinusite aguda; diabetes; doenças; amigdalite aguda; asma; exame especial de rastreamento de neoplasmas; cefaléia; dorsalgia; dor abdominal e pélvica; gengivite e doenças periodontais; e anemia por deficiência de ferro. Estas causas representaram 45,96% do total.



O município da Serra iniciou o Programa de Saúde da Família em julho de 2004 com 05 equipes de PSF e com atendimento a 22.339 habitantes. Em 2006 o programa atendeu a uma população de 111.477 habitantes.

#### **6.5.4.3 Saneamento**

Os serviços de água e esgoto dos municípios de Vitória e Serra são administrados pela Companhia Espírito-Santense de Saneamento – CESAN e os serviços de coleta e destinação do lixo são terceirizados em ambos os municípios.

O Município da Serra tem dois sistemas de abastecimento de água, o de Carapina/Jardim Limoeiro cuja captação de água bruta é realizada no rio Santa Maria, na região de São José do Queimado (estação elevatória de 1.200 HP e 22 Km de adutoras de ferro fundido) e o localizado no bairro Belvedere que faz captação de água em poço.

Quase todo o município (exceção do bairro Belvedere) recebe água do sistema Carapina em regime constante. A cobertura para a população gira em torno de 97%. O sistema Carapina atende parte do município de Vitória (até a Ponte da Passagem) e o balneário de Praia Grande no município de Fundão.

A totalidade de água que abastece o município de vitória é proveniente das bacias dos Rios Santa Maria e Jucu. A cobertura para a população gira em torno de 100%.

O município da Serra dispunha, em 1997, de uma extensão de rede coletora de esgotamento sanitário em operação em torno de 282 km e 16 estações de tratamento de esgoto nos mais diferentes processos de tratamento, principalmente através de lagoas de estabilização em sistema australiano. Entre os anos de 1997 e 2006 foram construídos 99 km de rede coletora, o que corresponde a um acréscimo de 35% e mais 2 estações de tratamento. A tabela 6.5-5 a seguir demonstra a evolução ocorrida no período.

Tabela 6.5-5 – Evolução do sistema de esgotamento sanitário da Serra

Ano	Extensão da rede Coletora (m)	Nº de Ligações
Até 1997*	281.550,00	30.534
1998	17.735,45	2.088
1999	8.749,00	1.110
2000	13.444,30	1.560
2001	9.738,70	1.990
2002	15.918,86	2.098
2003	4.271,40	495
2004	9.613,40	1.247
2005	7.296,25	813
2006	12.563,20	1.897
<b>Total</b>	<b>380.880,56</b>	<b>43.832</b>

Fonte: PMS/SEOB/DOC

\* CESAN 1997 – Perfil Socioeconômico do Município da Serra/SEDEC/PMS

O município de Vitória possui extensão de rede coletora de esgotamento sanitário em operação em torno de 192 km e 04 estações de tratamento de esgoto situadas em Jardim Camburi, Santa Teresa, Joana Darc e Nova Palestina.

Na Serra a coleta dos resíduos sólidos domiciliares e públicos é realizada três vezes por semana em todos os bairros que compõem a Zona Urbana do município. A varrição é realizada nas ruas pavimentadas do município, na frequência de duas vezes por semana. Em avenidas de grande porte, onde o tráfego é intenso, ocorre também a varrição mecanizada. Atualmente, a varrição, na modalidade manual e mecanizada, abrange 9.840 km e 1.010 km respectivamente, de sarjeta por mês (valores de referência).

Até setembro de 2004, os resíduos sólidos domiciliares, públicos e de serviços de saúde municipais eram enviados ao aterro sanitário do bairro Vila Novo de Colares, no próprio município. Atualmente, esse aterro funciona apenas como estação de compactação e transferência dos resíduos públicos, domiciliares e de serviços de saúde, que passaram a ser enviados para outro aterro sanitário, localizado no município de Aracruz-ES, por um período de 01 ano. Atualmente, os resíduos são enviados para um aterro sanitário localizado no município de Cariacica.

Em 2006 a Serra coletou 80.546,90 toneladas de lixo doméstico ao custo de R\$ 2.291.645,97 (PMS/SESE).

No que concerne aos resíduos sólidos, Vitória, conta com um serviço de coleta de lixo que atende à toda população, no tocante aos resíduos domésticos, de serviços e hospitalares. Os resíduos são encaminhados à Usina de Lixo, que separa os materiais recicláveis e transfere os rejeitos para o aterro sanitário, além de realizar a compostagem de matéria orgânica para uso na arborização e jardinagem da cidade.

#### **6.5.4.4 Energia**

Os municípios de Vitória e Serra são atendidos pela Escelsa - Espírito Santo Centrais Elétricas SA. Em 2006, 99,78% da população serrana era atendida com serviços de energia elétrica e Vitória 100%, percentuais acima dos apresentados pelo ES e pelo Brasil no mesmo ano, 98,69% e 93,47%, respectivamente.

#### **6.5.4.5 Segurança**

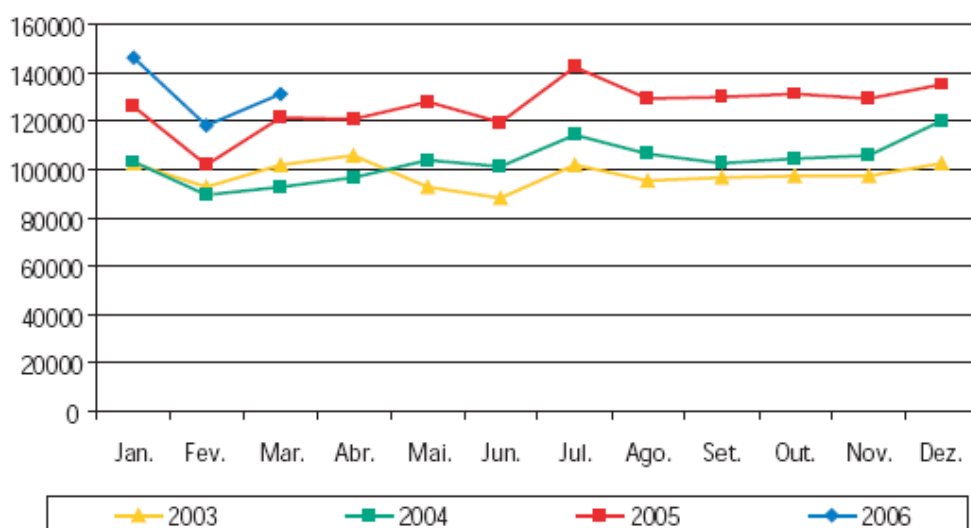
Os municípios da AID possui um efetivo militar de 1001 policiais militares sendo 611 em Vitória e 390 na Serra. Em 2008, foram registrados 639 homicídios na RMGV, na sendo que 206 (32%) ocorreram no município da Serra e 89 em Vitória (14%). O índice da Serra foi o mais alto da RMGV e o de Vitória o mais baixo. (Polícia Militar/ES)

#### **6.5.4.6 Acesso e circulação**

O acesso para a AID se dá por via aérea, marítima, ferroviária ou rodoviária. A AID é a mais favorecida de todo o estado com relação à acessibilidade. Possui como principais vias de acesso rodoviário são a BR-101, rodovia que permite a ligação do sul e nordeste brasileiro com a AID; a BR-262 que faz a ligação do Centro- Oeste com Vitória, e a Rodovia do Sol – ES- 060 ligação com a litorânea regional.

O acesso aéreo para o Espírito Santo tem seu portão de entrada pela cidade de Vitória por meio do Aeroporto de Vitória, em fase de ampliação de suas instalações para comportar volume turístico internacional.

A figura 6.5-3 a seguir apresenta o volume de passageiros por mês no aeroporto de Vitória entre os anos de 2003 a 2006.



**Figura 6.5-3 - Volume de passageiros por mês no aeroporto de Vitória – 2003-2006**  
Fonte: SEDETUR

A Estrada de Ferro Vitória-Minas, que dá suporte ao escoamento de cargas no chamado Corredor Centro-Leste, também transporta passageiros entre Belo Horizonte e Vitória. O acesso marítimo é aproveitado por embarcações de todos os portes, desde pequenas embarcações até grandes navios de cruzeiro dos mais diferentes países.

A tabela 6.5-6 apresenta a distribuição de viagens por modo de transporte referente ao ano de 2007.

**Tabela 6.5-6 - Distribuição de viagens por modo de transporte – 2007**

Município	Modo coletivo	Modo individual	Modo não motorizado
Vitória	276.022	354.571	201.301
Serra	304.843	99.539	316.892
<b>RMGV</b>	<b>1.168.177</b>	<b>538.522</b>	<b>1.191.475</b>

Fonte: Pesquisa OD RMGV – 2007.

A população da AID tem como principal modo de deslocamento dos seus habitantes as viagens a pé ou de bicicleta (modo não motorizado), sendo que Vitória predomina o uso de automóvel particular. Em Vitória os modos de transporte estão assim distribuídos: 42,6% no modo individual, 33,2% do modo coletivo e 24,2% do modo não motorizado. Cerca de 86% das viagens realizadas em Vitória são intramunicipais, ou seja, tem origem e destino dentro do próprio município e na Serra são de 79,8%.

O transporte público na AID é atendido pela rede do Sistema Transcol que apresenta elevado grau de cobertura, isto é, abrange a mais de 90% da área urbanizada da RMGV incluindo Serra e Vitória. O sistema também opera com linhas seletivas que fazem ligações entre bairros e desses com outros municípios da RMGV.

Devido à configuração geográfica do município de Vitória o sistema viário apresenta algumas limitações, tanto de capacidade, quanto de expansão, pois as regiões com tráfego mais intenso estão na ilha. As restrições do sistema viário têm rebatimento direto no sistema de transporte coletivo, uma vez que as maiores limitações de capacidade são verificadas nos principais corredores de transporte, principalmente na região central da cidade onde há maior confluência de pessoas.

#### **6.5.5 Atividade Turística**

Historicamente, no Espírito Santo, predominou um perfil de turista ligado preponderantemente às praias, com forte concentração no período de verão e pouco diversificada em termos de origem. No entanto, esse perfil está se alterando gradualmente, especialmente com o crescimento do turismo de negócios e eventos.

O crescimento das atividades, equipamentos e serviços ligados ao turismo ganham relevância na RMGV, principalmente em Vitória e Vila Velha, onde os recursos e atrativos se potencializam à medida que o centro de negócios ganha expansão devido as atividades econômicas como petróleo, gás natural e extração de minérios.

A Região turística da AID se destaca pela diversidade de sua fauna marinha que possibilita as atividades de mergulho e pesca oceânica, bem como, mantêm estreita relação com o produto gastronômico, que depende da qualidade e da diversificação dos pescados para oferecer os pratos típicos capixabas, cuja síntese se dá pelo sabor da moqueca feita em panelas de barro. A panela de barro é uma das expressões da cultura popular do Espírito Santo. Desde a sua origem – nas tribos indígenas que habitaram o litoral do Estado – até os dias de hoje, a técnica de sua confecção e a estrutura social das artesãs pouco mudou.

O *Ofício* de fazer panelas de barro foi registrado no livro do Registro dos Saberes do IPHAN, reconhecido nacionalmente como Bem Cultural de Natureza Imaterial e classificado com Patrimônio Cultural Brasileiro. O trabalho artesanal das paneleiras sempre garantiu a sobrevivência econômica de suas famílias, como também de suas tradições. A região de Goiabeiras, ao norte da Ilha de Vitória, sempre foi o local tradicional da produção de panelas de barro.

A produção das panelas de barro é constante, e todas as peças produzidas são vendidas aos turistas e à população da Grande Vitória. As vendas são feitas diretamente no galpão da Associação das Paneleiras em Vitória e nas lojas de artesanato.

A figura 6.5-4 demonstra a atividade de fabricação das panelas de barro.



**Figura 6.5-4 – Paneleira na confecção da panela de barro no galpão da associação**

Na AID encontramos manifestações folclóricas e culturais que representam as matrizes indígenas, negra, e brancas (portugueses e italianos). Sendo as principais manifestações as bandas de congo, as procissões e festas de santos, puxadas de mastro, danças de origem africana e algumas expressões de outras etnias. A grande expressão cultural típica é o congo, retratado pelas Bandas de Congo, o mais curioso conjunto musical do folclore capixaba.

#### **6.5.5.1 Município de Vitória**

O Município de Vitória é conhecido por suas belezas naturais, história e cultura singular, aliada a um crescimento econômico pujante, apresenta-se como destino turístico para diversos fins. Sejam deslocamentos para negócio, eventos, para fins esportivos, opções culturais ou simplesmente lazer, a cidade oferece uma oferta de equipamentos e serviços qualificados e diversificados.

É a terceira capital mais antiga do país, e apresenta uma harmonia entre o passado e o futuro, compondo suas paisagens com construções modernas e prédios antigos. A baía de Vitória e seus portos, integrantes, produzem imagens inusitadas da integração mar e terra.

As pontes e as escadarias são uma atração na ilha de Vitória. A porção insular é ligada ao continente por seis pontes. Vitória reúne ilhas, mangues e reservas naturais da Mata Atlântica nos morros. Na cidade é possível praticar diversos esportes náuticos, passeio de escuna, pesca oceânica entre outras. A gastronomia típica é encontrada nos bares e restaurantes que proliferam na Ilha. Teatro, shows e casas noturnas completam as atrações que o município oferece aos moradores e visitantes da cidade. Capital brasileira com maior índice de área verde por habitante possui um dos mais significativos manguezais urbanos do estado.

No que tange à aos esportes náuticos, Vitória sedia a prática da pesca oceânica do marlin azul. Recordes mundiais já foram alcançados em competições realizadas em Vitória onde foram capturados um marlin azul pesando 636 kg, e posteriormente, outro pesando 531 kg.

Da espécie do marlin branco, que é naturalmente menor, já foram capturados peixes com mais de 80 kg. Além de excelente pesqueiro possui boa infra-estrutura de receptivo e lanchas equipadas para o esporte da pesca oceânica.

O Município de Vitória possui características ambientais singulares, que conferem à paisagem uma grande beleza e diversidade. Os elementos naturais de composição da paisagem de Vitória são aqueles correspondentes ao da Mata Atlântica e ecossistemas associados, como o manguezal apresentado na figura 6.5-5.





**Figura 6.5-5 – Manguezal**

A tabela 6.5-7 demonstra alguns dos principais atrativos naturais do município de Vitória.

**Tabela 6.5-7 – Principais atrativos naturais do Município de Vitória**

PRINCIPAIS ILHAS	PRINCIPAIS PRAIAS
Ilha Do Boi	Praia de Camburi
Ilha Do Frade	Curva da Jurema
Ilha Das Cobras	Praia do Canto
Ilha Da Pólvora	Praia da Castanheira
Ilhas De Trindade E Martin Vaz	Praia da Direita e da Esquerda

Além dos atrativos anteriormente mencionados, existem muitos Parques Urbanos e Naturais, conforme segue:

### **PARQUES URBANOS E NATURAIS**

- Parque Moscoso;
- Parque Pedra da Cebola;
- Parque Municipal Horto de Maruípe;
- Parque Municipal Mata da Praia/Pe. Alfonso Pastore;
- Parque Tancredo Neves (Tancredão);
- Centro de Esportes e Lazer Eucalipto;
- Parque Municipal de Barreiros;

- Parque Municipal Mangue Seco;
- Parque Municipal Fazendinha;
- Parque Municipal Natural Vale do Mulembá/ Conquista;
- Parque Municipal Natural Pedra dos Olhos;
- Parque Fonte Grande;
- Parque Municipal Gruta da Onça;
- Parque Municipal de Tabuazeiro;
- Parque Municipal de São Benedito;
- Parque Municipal D. Luís Gonzaga/Baía Noroeste; e
- Parque Botânico Vale do Rio Doce.

## OUTROS ATRATIVOS CULTURAIS

- Museu de Artes do ES (MAES);
- Museu Capixaba do Negro – Mucane;
- Palácio Atílio Vivácqua (Câmara Municipal);
- Palácio Jerônimo Monteiro (Prefeitura Municipal);
- Teatro Galpão;
- Teatro da SESI;
- Teatro Sindprev;
- Teatro Glória;
- Teatro Universitário da UFES;
- Teatro Campaneli; e
- Teatro Edith Bulhões.

Vitória possui 41 meios de hospedagem, entre hotéis e flats que está dividida conforme tabela 6.5-8 a seguir.

**Tabela 6.5-8 – Equipamentos de Hospedagem da Cidade de Vitória**

Tipos de Meio de Hospedagem	Número de equipamentos	N. <sup>o</sup> UH's	N. <sup>o</sup> de leitos	N. <sup>o</sup> de leitos extra
Hotéis	19	1870	3750	149
Hotéis de pequeno porte	10	178	339	13
Flats e apart hotéis	12	912	1530	109
<b>Total</b>	<b>41</b>	<b>2960</b>	<b>5619</b>	<b>271</b>

Fonte: CDV/PMV 2007.

São 2.960 unidades habitacionais (UH's), que disponibilizam aproximadamente 5.890 leitos (somados aos leitos extras). A maioria dos equipamentos hoteleiros estabelecidos na orla é adequada para atender tanto ao turismo de negócios como o de lazer.

Como opções de entretenimento a cidade oferece várias lugares e ambientes agradáveis: a Praça dos Namorados, com sua tradicional feira de artesanato nos finais de semana, e a Praça da Ciência, onde se aprende brincando. Na zona central, praças como a Costa Pereira e o Parque Moscoso, além do calçadão da avenida oferecem espaços para as mais variadas atividades de lazer. No que se refere a diversões noturnas, a maior oferta está nos bairros de Jardim da Penha, Orla de Camburi e na Praia do Canto. Há boates, danceterias, pub's, choperias, boliches, bares e restaurantes com música ao vivo.

A cidade dispõe de quase 10.000 assentos em locais para eventos e exposições. A grande parte das agências de turismo do Estado está instalada em Vitória, e na sua maioria se dedicam a comercialização de passagens e pacotes de viagens, no segmento do turismo emissivo.

Vitória possui sistema aeroviário em expansão. Atualmente dispõe de vôos diários interligando Vitória às cidades do Rio de Janeiro, Belo Horizonte, São Paulo, Salvador e Brasília, as quais oferecem facilidade de conexão para as demais cidades do país. A cidade está praticamente a uma hora de vôo das capitais da Região Sudeste.

#### **6.5.5.2 Município de Serra**

O turismo na Serra está associado aos seus atrativos naturais e a sua história cultural. O município possui 23 km de litoral com praias aprazíveis. A Serra possui Igrejas Jesuíticas, entre as quais se destacam a Igreja São João de Carapina e a Igreja e Residência Reis Magos. Possui também ruínas do século XVIII entre elas as de São José de Queimado, palco de um movimento importante para a libertação dos escravos, denominado "Insurreição de Queimado". O município possui manifestações culturais diversificadas como: Festa de São Benedito, Bandas de Congo, Banda Estrela dos Artistas, Folia de Reis, Boi Graúna e Capoeira. O CONGO, uma das manifestações

folclóricas mais ricas e antigas do Espírito Santo, encontra sua maior representação na Serra.

Na Serra, a mais tradicional manifestação cultural é representada pelas bandas de congo, representadas na pela figura 6.5-6, cujo maior número existente no Estado está na Serra. Constitui-se na matriz cultural imaterial mais importante a ser preservada, sendo uma das referências da identidade cultural local. O auge da manifestação ocorre em dezembro, nos festejos de São Benedito.



**Figura 6.5-6 – Banda de congo da Serra**

Em dezembro, o navio Palermo é arrastado pelas ruas da Serra Sede, por uma procissão de mais de 30 mil pessoas, até a fincada do Mastro em frente à Igreja de Nossa Senhora da Conceição. A procissão é seguida pelas bandas de Congo do Município. A Festa de São Benedito é uma tradição secular da Serra é um dos seus patrimônios imaterial mais representativo, pois é uma das maiores festas folclóricas do Estado. É organizada pela Associação de Bandas de Congo da Serra que é sua guardiã cultural.

A Serra possui uma lei de incentivo a cultura, é a Lei Chico Prego, regulamentada pelo Decreto nº 11089/99, que consiste na concessão de incentivo financeiro, por meio de renúncia fiscal e participação financeira das pessoas jurídicas e físicas contribuintes do município, para realização de projetos culturais e artísticos.

Os grandes eventos do Espírito Santo, feiras e exposições, ligadas ao turismo de negócios ocorrem na Serra, devido principalmente à localização do Parque de

Exposições de Carapina. O turismo de eventos e negócios é uma atividade recente no Espírito Santo, porém o crescimento desta atividade é significativo.

Segundo dados disponíveis do inventário da oferta turística da Serra de 2005 (fonte Sebrae/Sedetur-ES) se verifica que a rede hoteleira (hotéis/pousadas) concentra-se na faixa litorânea, especialmente nas localidades de Jacaraípe e Nova Almeida. Da mesma forma, os restaurantes, com foco no atendimento turístico, concentram-se no litoral, principalmente em Maguinhos, onde ocorre anualmente o “Manguinhos Gourmet”, Jacaraípe e Nova Almeida. A área rural, através da atividade do agroturismo, tem como atrativos restaurantes com boa frequência de turistas.

A Serra possui um dos melhores parques temático do estado (Yahoo Family Park – estrada para Jacaraípe), e também um estabelecimento para pesque pague muito bem estruturado (Rancho Serra Azul - Jacaraípe). Estes atrativos favorecem o turismo de lazer no município.

A variedade de atrativos e opções de atividades de turismo na Serra, possibilidade uma diversidade da oferta turística, como o Turismo de Sol e Praia, Turismo Cultural, Turismo Esportivo e de Evento Esportivo, Turismo Ecológico, Agroturismo e Turismo de Negócios e Eventos.

A tabela 6.5-9 demonstra alguns dos principais atrativos naturais do Município de Serra.

**Tabela 6.5-9 - Atrativos Naturais**

<b>Principais lagoas</b>	<b>Principais Praias</b>
Jacuném	Carapebus
Juara ou Jacaraípe	Praia Mole
Carapebus	Praia de Bicanga
	Praia de Jacaraípe
	Praia de Manguinhos
	Praia de Nova Almeida

Na Serra está localizado o Monte Mestre Álvaro que é considerado um dos maiores elevados litorâneos da costa brasileira, com 833m de altitude, fica no parque florestal de mesmo nome, e abriga uma das últimas áreas de Mata Atlântica de altitude do Estado.

### 6.5.5.3 Praias

Praia de Carapebus – é a praia mais próxima de Vitória. Balneário de pescadores, com área de 1,5 Km<sup>2</sup> de areia grossa, com formações areníticas e de corais ao sul e águas claras e mornas, propícia a prática do surf com ondas de 0,5 a 2 m e também a pesca amadora. Enfatizando uma área de preservação ambiental fiscalizada pelo Projeto Tamar. Fazem parte do balneário as praias de Bicanga e Praia Mole.

Praia Mole – dentro da área do porto da CST. Fica nas proximidades de Carapebus. É uma praia que apresenta grande inclinação e, em alguns períodos do ano, o mar se crispa em ondas que permitem a prática do surf.

Praia de Bicanga – é a praia mais agreste da região, com águas calmas e tranquilas.

Praia de Jacaraípe – este é o principal balneário da Serra/ES, com toda a infra-instrutora de um bairro residencial. Palco de manifestações culturais e artísticas, excelente para a prática de esportes náuticos, sendo esta praia opção para o surf. O litoral de Jacaraípe é composto pelas praias: da Baleia, Capuba, Enseada de Jacaraípe, do Solemar, Costa Bela e do Barrote.

Praia de Manguinhos – neste balneário encontram-se praias de águas calmas, ambiente bucólico e acolhedor. Manguinhos situa-se a 24 km da sede do município e 5 km da praia de Jacaraípe, e é composta pelas praias: da Enseada, da Chaleirinha, Ponta dos Faichos, da Maresia e dos Surfistas.

Praia de Nova Almeida – possui águas rasas e quentes, com concentração de algas arribadas. O início da Praia de Nova Almeida é denominado Praia das Barreiras, onde se encontram falésias e recifes de Laterita (solo rochoso vermelho, devido à presença do ferro). À frente tem-se a Praia da Barrinha, de águas tranquilas e ambiente aconchegante.

Além das praias anteriormente citadas, existem Parques Urbanos e Naturais que também se constituem com atrativos turísticos, conforme segue:

#### **6.5.5.3.1 Parques Urbanos e Naturais**

- Parque Natural Municipal de Bicanga;
- Horto/Jardim Botânico Municipal;
- Parque da Cidade; e
- Parque Urbano Histórico e Ambiental de São João de Carapina.

#### **6.5.5.3.2 Turismo rural/Agroturismo**

- Circuito Pitanga – Sítio Ouro Velho/Fazenda Rosequeli;
- Circuito Guaranhuns – Sítio Recanto do Mestre Álvaro/Sítio Morro do Céu;
- Circuito Muribeca – Sítio Vista Linda/Sítio Rancho Alegre/Sítio Catavento/Sítio Palmeiras/Sítio Chapadão; e
- Circuito das águas – Rancho Serra Azul/Associação de Pescadores da lagoa Juara.

#### **6.5.5.3.3 Outros Atrativos Culturais**

- Conjunto histórico da Serra - a região central da Serra Sede concentra um significativo acervo arquitetônico. O conjunto contempla o Museu Municipal, a Casa do Congo e outras edificações históricas.
- Capela São João de Carapina - erguida em 1562 e abandonada durante meados do século XVII, foi restaurada em 1870. A Igreja foi construída pelos jesuítas no Planalto de Carapina, para que estes se comunicassem com o Convento dos Reis Magos em Nova Almeida e com o Convento da Penha em Vila Velha, por meio de sinais com bandeiras e faróis.
- Igreja e Residência Reis Magos - concluída em 1615, tombada pelo IPHAN e recentemente restaurada, é um dos melhores exemplos da arquitetura jesuítica no Brasil. A Igreja e Residência Reis Magos constitui um dos principais exemplares

do patrimônio arquitetônico jesuíta brasileiro, por ser uma das edificações que menos interferências sofreu nos séculos que se seguiram à sua construção. O conjunto arquitetônico também é formado por uma praça e fica situado a 40m de altitude em relação ao nível do mar.

- Matriz Nossa S<sup>a</sup> da Conceição- foi a primeira capela construída pelos jesuítas e indígenas no município da Serra, em 1556. Uma segunda igreja foi construída pouco acima da primeira, no sopé do Morro Mestre Álvaro. No século XVII, uma nova igreja foi construída em um largo junto à Praça municipal.
- Igreja São José do Queimado (ruínas) - a Igreja, que se localizava numa próspera propriedade rural no Centro da antiga Vila de Queimados, foi palco da principal revolta de escravos do Espírito Santo e uma das mais importantes do país, a Insurreição de Queimados. Durante o mês de março acontece um grande evento para lembrar este importante fato da história capixaba. Da Vila de Queimado só restaram ruínas, sendo a localidade um dos principais sítios de arqueologia do Espírito Santo.
- Casa do Congo – possui rico acervo sobre a cultura do congo, contribuindo para a preservação desta manifestação cultural. Funciona em uma das casas mais antigas da Serra, construída no início do século XIX.

### **Patrimônios Históricos e Arquitetônicos**

- **Igreja de Nossa Senhora da Conceição** apresentada na figura 6.5-7 foi construída em 1556 por Padre Braz Lourenço, foi o primeiro templo religioso do Município. Erguida inicialmente nas proximidades do rio Santa Maria e próxima ao monte Mestre Álvaro. Em 1564, foi transferida para o outro lado do morro, onde está atualmente. A construção foi concluída em 1769, quando foi instalada a Freguesia da Serra.





**Figura 6.5-7 - Igreja de Reis Magos**

- **Igreja e Residência de Reis Magos** um dos monumentos históricos mais visitado do Estado, contabilizando as visitas em cerca de 27.959 pessoas, entre janeiro e fevereiro de 2006. O mais importante patrimônio histórico do Município e um dos mais importantes do Estado e do País. O conjunto arquitetônico foi inaugurado em 1615 pelos jesuítas.

Foi utilizado no período colonial como cadeia, casa da câmara e casa do pároco. Possui visão estratégica do mar e do rio Reis Magos, para na época facilitar a defesa em caso de invasões. O altar da Igreja abriga a primeira pintura a óleo sobre madeira feita no Brasil. O conjunto arquitetônico encontra-se tombado pelo Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional (IPHAN), desde 1972.

- **Sítio Histórico de São João de Carapina**, a Igreja de São João apresentada na Figura 6.5-8, que está localizada no sítio histórico, é a segunda edificada no Município. Foi construída em 1584, sendo reconstruída em 1746 e restaurada em 1870. É remanescente do período jesuítico. Foi tombada em 1984 pelo Conselho Estadual de Cultura.



Figura 6.5-8 – Sítio histórico de Queimado

- **Sítio Histórico de São José de Queimado**, onde está localizada a Igreja de São José, começou a ser construída em 1845. Frei Gregório de Beni levantou a bandeira da construção de uma igreja na povoação de Queimado, onde havia na época cerca de cinco mil habitantes. A Igreja de São José de Queimado foi palco de uma significativa revolta de escravos. Foi oficialmente inaugurada em 1849 e funcionou até a década de 1950. O sítio histórico tombado pelo Conselho Estadual de Cultura em 1993 é composto pela igreja, cemitério e o povoado que se localizava no entorno da igreja.

### Manifestações Folclóricas

- **Bandas de Congo** - os congos ou bandas de congos são grupos compostos de homens e mulheres, em número variável que tocam e cantam em dias de festa, nas puxadas, fincadas e derrubadas de mastro ou em festas eventuais. Os instrumentos são também em número variável, determinados de acordo com os elementos do grupo: chocalhos, cuícas, congos, casacas, tambores, caixas, triângulos, pandeiros e ganzás.
- **Celebração da Insurreição de Queimado**- nas ruínas de São José do Queimado. Celebra a insurreição dos escravos de Queimado ocorrida em 1849 e promove o resgate da cultura negra.

- Derrubada do Mastro - data móvel, na Páscoa. Serra Sede. Festa realizada no domingo de Páscoa, quando se derruba o mastro de São Benedito na mata mais próxima.
- Cortada do Mastro - segundo domingo de dezembro. Serra Sede. Festa realizada em dezembro, quando é cortado um tronco verde e úmido e devidamente enfeitado. Este tronco é o mastro de São Benedito.
- Festa de São Benedito - 25 e 26 de dezembro. Matriz Nossa Senhora da Conceição, na praça e na rua principal da Serra Sede. Procissão de São Benedito, puxada de mastro e do barco Palermo, com banda de Congo e música.

No carnaval, ocorre em Manguinhos, o tradicional Banho de Mar à Fantasia, um dos principais eventos do carnaval da Grande Vitória.

### **Feiras, Exposições, Congressos e Seminários**

- Local – Parque de Exposições Floriano Varejão – Carapina: ACAPS - Convenção Capixaba de Supermercados – julho. O objetivo da Convenção da ACAPS é proporcionar o desenvolvimento do segmento através de palestras informativas, feira de mostra de produtos e serviços.
- EXPOPORTOS- Feira de Logística, Transporte e Comércio Internacional – outubro. Tem por objetivo reunir toda infra-instrutora portuária, logística, transporte e comércio internacional do estado.
- GRANEXPO – ES – agosto. O evento reúne agricultores e agropecuaristas de todo o estado do Espírito Santo para realizações negociações e exposição de gado.
- SABORES – novembro. Evento que reúne expositores para contato com bares, restaurantes e hotéis a fim de iniciar negociação para comercialização de produtos de alimentos e bebidas.
- Feira Internacional do Mármore e Granito – fevereiro. Maior evento de Rochas Ornamentais do país, atraindo expositores e empresários de todo o Brasil e exterior.

Além dos eventos acima citados, vários outros eventos acontecem no Parque de Exposições Floriano Varejão – Carapina, ao longo do ano, porém são eventos específicos e pontuais.

Local – Hotel Praia Sol/Nova Almeida: Congressos/seminários – ano todo. Eventos corporativos, empresariais e institucionais, com capacidade em torno de 500 pessoas.

### Quantitativo de Equipamentos e Serviços Turísticos da Serra

Tabela 6.5-10 – Quantitativo de Equipamentos e Serviços Turísticos da Serra

Tipo	Quantidade
<b>Hospedagem</b>	
Hotel	11
Pousada	07
Colônia de férias	01
Motel	11
<b>Alimentação</b>	
Restaurantes	40
Bares/lanchonetes	21
Quiosques (agrupamentos)	04
<b>Agência viagens e turismo</b>	05
<b>Pontos táxi</b>	06
<b>Área de eventos (feiras, exposições, congressos e seminários)</b>	02
<b>Parque diversões e turístico</b>	02
<b>Praças, parques e jardins</b>	03
<b>Clubes</b>	15
<b>Casa danças</b>	02
<b>Pesque pague</b>	01
<b>Informações turísticas (permanente)</b>	01

Fonte: Sebrae/Sedetur-ES/Flex Consult – Inventário Oferta Turística 2005.

Em 2005 no Espírito Santo, o número de pessoas ocupadas no setor turístico foi de 25.140 e no município da Serra foi de 1.808 pessoas, isso representa 7,2% da ocupação de mão de obra no turismo do Estado. Em Vitória o turismo também representa uma importante fatia de mercado empregando diretamente 10.986 pessoas na atividade (Futura 2005), representando 26,2% do total de mão de obra do turismo do estado. Cabe salientar que além da ocupação formal, com carteira assinada, o turismo utiliza muito a mão de obra informal, mas de forma sazonal.

Os municípios da AID fazem parte da Rota do Sol e da Moqueca, criado pelo Governo do Estado para a estruturação e divulgação do turismo capixaba no mercado regional e

nacional. Apresenta mais de 100 km de extensão de praias, riqueza e variedade em artesanato, culinária e folclore singular, além de boa infra-estrutura turística. Esta rota turística consolidou o Espírito Santo no mercado nacional de turismo.

O município de Vitória também participa da Rota do Mar e das Montanhas, que é formada pelos municípios de Vitória, Viana, Venda Nova do Imigrante, Domingos Martins e Marechal Floriano. Esta rota une os atrativos ligados ao agroturismo, ecoturismo e turismo de aventura serrano às opções de lazer noturno, praias e gastronomia do litoral.

Vitória faz parte também da Rota do Verde e das Águas, lançado em 2003, formado pelos municípios de Vitória, Aracruz, Linhares, São Mateus e Conceição da Barra, possibilita aos turistas desfrutar de belíssimas paisagens naturais, praias desertas e urbanizadas, lagoas, trilhas e muita natureza.

### **Perfil do Turista da AID**

Os turistas que se destinam à AID têm como principal estado emissor Minas Gerais. Depois dos mineiros, os capixabas são os principais visitantes, seguidos pelos cariocas e paulistas. O principal meio de transporte utilizado pelos turistas que vieram para a AID em 2005 foi o automóvel, seguido do ônibus e do avião.

A pesquisa de fluxo de turistas, realizado pela Secretaria de Turismo de Estado no início de 2007, afirma que em janeiro de 2006 chegaram a RMGV 32.043 turistas através do aeroporto, 101.119 através da rodoviária de Vitória e 16.997 através de trens. Em 2007 foram 522841 turistas que chegaram à RMGV sendo 25% deles para o município de Vitória e 10,5% para a Serra. A maioria destes turistas se hospeda em casas de parentes ou de amigos e o motivo da viagem é por lazer.

**Tabela 6.5-11 – Fluxo turístico distribuído por municípios**

Município	Alta 2006	Média 2006	Baixa 2006	Alta 2007
Serra	91.362	52.116	55.777	54.898
Vitória	143.341	95.547	179.004	131.756
RMGV	666.392	294.457	452.699	522.841

Fonte: Instituto FUTURA – março 2007. Realização: SEDETUR / SEBRAE.

**Notas:** Alta temporada - corresponde ao mês de janeiro;  
Média temporada - corresponde ao mês de julho;  
Baixa temporada - corresponde ao mês de novembro

**Tabela 6.5-12 - Local de hospedagem.**

Município	Serra (%)	Vitória (%)
Casa parentes ou amigos	72,34	64,89
Hotel	2,13	24,47
Apto/casa alugado	6,38	1,06
Apto/casa próprio	8,51	3,19
Pousada	4,26	0,00
Outro	6,38	8,51
<b>TOTAL</b>	<b>100</b>	<b>100</b>

Fonte: Instituto FUTURA – março 2007. Realização: SEDETUR / SEBRAE.

**Tabela 6.5-13 – Motivo da viagem.**

Município	Serra (%)	Vitória (%)
Turismo/Lazer	51,06	45,75
Negócios/trabalho	17,02	22,34
Eventos/Congressos/Convenções/Feiras	0,00	1,06
Amigos/parentes	19,15	18,09
Saúde	8,51	3,19
Estudos	0,00	3,19
Outros/NR	4,26	6,38
Total	100	100

Fonte: Instituto FUTURA – março 2007. Realização: SEDETUR / SEBRAE.

## 6.5.6 Hábitos de Uso dos Ecossistemas Marinhos

Os ecossistemas marinhos nas áreas litorâneas da AID têm sido utilizados pelo homem ao longo de sua história, a partir das atividades de pesca, lazer e recreação.

Na AID as atividades voltadas para o turismo e lazer nos ecossistemas marinhos são bastante expressivas. A região é considerada um dos locais importantes da RMGV para os esportes náuticos como o surf, a pesca amadora e a esportiva do marlin azul.

O marlin azul, considerado o rei dos mares, o mais cobiçado da pesca oceânica ocorre na costa capixaba a partir de 25 milhas da costa e com profundidade superior a 200 metros. O recorde mundial da espécie é do capixaba Paulo Roberto Amorim. O recorde

foi homologado pelo International Game Fish Association (IGFA), um marlin azul de 636 kg, em 29 de fevereiro de 1992, no litoral de Vitória.

Os principais atrativos turísticos da AID são a presença de várias praias e ilhas que estão descritas no item setor turístico. O maior período de fluxo de turistas corresponde aos meses de verão (janeiro e fevereiro). Segundo a Pesquisa de Turismo Receptivo da RMGV, realizada na alta temporada (Sebrae -2006), 47,58% dos turistas apontam que o que mais os atraiu aos municípios foram as praias.

A gastronomia local da AID do empreendimento tem influência da culinária indígena que utilizam os pescados e frutos do mar para a confecção da moqueca capixaba, da torta capixaba e outros pratos da culinária capixaba. A culinária do litoral da Serra está baseada na sua tradição pesqueira e na memória indígena que se misturam para produzir a moqueca capixaba, com peixes nobres e tintura de urucum em panelas de barro que somente são encontradas no Espírito Santo. Na praia de Manguinhos ocorre anualmente o festival de Mariscos conhecido como Manguinhos Gourmet. Esta festividade atrai turistas de outros estados e de outros municípios do Espírito Santo.

Com relação ao grau de dependência das comunidades pesqueiras da área de influência direta do empreendimento, a partir de dados primários levantados junto aos pescadores através de pesquisa amostral, verificamos que no município da Serra esta dependência é maior em relação a Vitória quando consideramos outras fontes de renda do pescador e de membros de sua família. Dos pescadores da Serra, 56,7% vivem exclusivamente da pesca e apenas 43,3% de membros de seu domicílio possuem outra fonte de renda laboral. Em Vitória, 63,5% dos pescadores vivem exclusivamente da pesca e 57,7% de membros de seu domicílio possuem outra fonte de renda laboral.

### **Atividade Pesqueira**

O litoral do estado do Espírito Santo possui uma extensão de 411 km de costa representando 4,8% da linha da costa brasileira (PEDEAG 2007). O litoral capixaba é constituído de 14 (quatorze) municípios e 58 (cinquenta e oito) comunidades e distritos de pescadores. O estado tem 13 Colônias de Pescadores.

A AID caracteriza-se como uma região onde a atividade da Pesca está localizada no maior centro consumidor do Estado, a RMGV. Existe hoje nesta região pouco mais de 2300 pescadores operando diretamente na pesca, contando com aproximadamente 600 embarcações motorizadas de diversos tamanhos e autonomias, e cerca de 480 embarcações a remo. Por estes aspectos, vemos que a atividade na região se revela como artesanal/profissional com tendências a pesca empresarial/industrial.

Estes pescadores estão organizados em duas Colônias de Pesca a Z5 e Z11, em 10 associações de pescadores e em duas cooperativas, uma de Pesca e outra de desfiadeiras de Siri, conforme tabela 6.5-14, que se caracteriza como pesca artesanal familiar, direcionada a mulheres.

A distribuição das colônias e associações pode ser observada no **Anexo XIV**.

**Tabela 6.5-14 – Colônias e associações de pescadores localizadas na AID do empreendimento**

Colônia Z 5 ou Maria Ortiz - Vitória
Colônia Z 11 – Serra
Associação de Pescadores de Carapebus – Serra
Associação de Pescadores de Bicanga- Serra
Associação de Pescadores de Manguinhos- Serra
Associação de Pescadores de Jacaraípe- Serra
Associação de Pescadores de Nova Almeida- Serra
Associação de Pescadores da Praia do Canto- Vitória
Associação de Pescadores de Santo Antônio- Vitória
Associação de Pescadores e Marisqueiros da Ilha das Caieiras e Adjacências- Vitória
Associação de Pescadores da Praia do Canto- Vitória
Associação de Pescadores de Goiabeiras- Vitória

Na AID a pesca artesanal utiliza embarcações de pequeno e médio porte, com propulsão motorizada ou não, com baixa autonomia, ou seja, com restrição a pesqueiros mais distantes da costa. Por este motivo a frota pesqueira artesanal atua em áreas próximas à costa sobre pesqueiros específicos, capturando pequenas quantidades de um número diversificado de espécies. Utilizam barcos motorizados tipo Boca Aberta/Casario, medindo de 6 a 12 metros de extensão e barcos a remo, tipo Baiteiras, medindo de 3 a 6 metros de extensão. A pesca artesanal na AID está dividida em 2 tipos: a pesca lagunar ou na baía e a pesca costeira.



A pesca lagunar pode ser observada na lagoa Juara na Serra. Em Vitória é realizada no manguezal do Lameirão e na Baía do Espírito Santo ou Baía de Vitória. A produção lagunar é baixa e destina-se a subsistência e a comercialização de mariscos que é realizada diretamente junto ao consumidor final, com exceção da lagoa Juara que cria tilápias em tanques-rede.

A pesca artesanal é praticada ao longo do litoral do próprio município de origem e deslocando-se até o município vizinho e distanciando no máximo até 10 milhas náuticas. Em média, os barcos motorizados tipo Boca Aberta/Casario se deslocam até 10 milhas náuticas. Os barcos a remo pescam em sua maioria próxima da costa e deslocam-se no máximo até 1 milha náutica, que é o distanciamento máximo regulamentar para esse tipo de embarcação.

Considerando o exposto acima, observa-se que a realização da atividade de exploração não causará impacto direto significativo na pesca artesanal, no caso dos pescadores que utilizam barcos a remo.

A pesca artesanal é praticada nos limites da zona nerítica, em profundidades que variam entre 10 e 60 metros, podendo alcançar até 280 metros de profundidade, dependendo da modalidade e dos petrechos utilizados.

A pesca artesanal da AID utiliza para captura do pescado principalmente a rede de espera de fundo e boieira, balão, espinhel de superfície e de fundo, linha e anzol. Os petrechos de pesca variam de acordo com a espécie a ser capturada como, por exemplo, o uso do balão para a pesca do camarão. Dentre as espécies mais capturadas na AID podemos citar as seguintes: camarão, Baiacú, Arraia, Corvina, Pescada, Pescadinha, Pargo, Cirioba, Cioba, Cação, Badejo, Dentão, Garopa e Dourado.

O desembarque do pescado da AID do empreendimento é realizado em vários locais, conforme apresenta a tabela 6.5-15.

**Tabela 6.5-15 - Pontos de desembarque de pescado da AID do empreendimento**

Pier Praia do Suá – Vitória	Pier de Andorinhas– Vitória
Pier Praia do Canto– Vitória	Pier Cais Hidroavião– Vitória
Pier de Ilha Das Caieiras– Vitória	Atracadouro de Jacaraípe- Serra
Pier de Camburi– Vitória	Praia de Manguinhos- Serra
Pier de Bairro Grande Vitória– Vitória	Praia de Carapebus- Serra
Pier de Mangue Seco– Vitória	Praia de Bicanga- Serra
Atracadouro de Nova Almeida- Serra	

Podemos dizer que estas comunidades pesquisadas estão diminuindo em decorrência do processo acelerado de urbanização que vem ocorrendo nos locais onde elas residem.

### Frota Pesqueira

Nos dois municípios da AID há cerca 448 embarcações. Sendo 106 delas de grande porte utilizada pela indústria pesqueira. São 342 embarcações de médio e pequeno porte utilizadas pelos pescadores artesanais. A maior frota concentra-se no município da Serra que possui uma maior tradição na pesca artesanal. Na AID há aproximadamente 230 barcos motorizados de médio e pequeno porte e 150 barcos a remo ou baiteiras. Destes estima-se que 230 embarcações possuem autonomia e características para operar na área de exploração de sedimentos, o que representa 50% da frota.

Na tabela 6.5-16 são apresentadas as principais características da frota pesqueira dos municípios da AID e na tabela 6.5-17 está relacionada às principais espécies alvo e arte de pesca utilizada por estas comunidades.

**Tabela 6.5-16 – Principais características da frota da AID**

Município	Frota	Principais características
<b>Vitória</b>	Baiteira/barco a remo – 30 Boca Aberta/barco a motor – 80 Barcos de porte grande – 100	As baiteiras em sua maioria pescam na baía e no manguezal. Não se deslocam até a área de exploração de sedimentos. Os barcos motorizados com até 12 metros de extensão pescam a até 10 milhas da costa. Alguns utilizam a área destinada a exploração de sedimentos. Os barcos maiores que praticam a pesca oceânica atuam no norte do Espírito Santo e no sul da Bahia.
<b>Serra</b>	Baiteira/barco a remo – 150 (Sendo 82 marítimas) Boca Aberta/barco a motor – 82 Barcos de porte grande- 06	As baiteiras pescam até 1 milha da costa do município da Serra, na lagoa Juara e no manguezal. Não se deslocam até a área de exploração de sedimentos. Os barcos motorizados com até 12 metros de extensão pescam a até 10 milhas da costa. Alguns utilizam a área destinada a exploração de sedimentos.

**Fonte: Colônia de Pescadores Z 5 e Z 11 e Associações de Pescadores**

## Produção Pesqueira

A produção mensal da pesca artesanal do pescado da AID de peixes é em média de 177 toneladas. As espécies de peixes com maior participação nos desembarques realizados durante o ano de 2009, foram o Baiacú, a Arraia, a Corvina, a Pescada, a Pescadinha, o Dourado, o Badejo, o Pargo e a Cioba. A pesca do Camarão Sete Barbas é amplamente realizada na AID com uma produção mensal de 63 toneladas, representando 26% de todo o pescado da região. O camarão é pescado o ano todo, exceto no período de seu defeso, durante os meses de março, abril, novembro e dezembro.

**Tabela 6.5-17 – Principais espécies alvo e petrechos de pesca pelos pescadores artesanais da AID do empreendimento**

Município	Profundidade da pesca	Petrechos	Espécies alvo
Vitória	20 – 30 metros	<b>Rede de espera</b>	Corvina, Pescada, Chicharro e Pescadinha
	10 – 30 metros	<b>Balão</b>	Camarão e Pescadinha
	15- 100 metros	<b>Linha e Anzol</b>	Pargo e Dourado
Serra	2 – 30 metros	<b>Balão</b>	Camarão Sete Barbas
	15- 60 metros	<b>Espinhel de Superfície</b>	Dourado e Cação
	70 metros	<b>Espinhel de fundo</b>	Badejo, Cirioba, Garopa, Dentão
	40 metros	<b>Rede de Espera de fundo e boeira</b>	Corvina e Pescadinha
	2- 200 metros	<b>Linha e Anzol</b>	Pargo, Cioba, Baiacu, Arraia, Chicharro e Bricoara

Fonte: Colônia de Pescadores Z 5 e Z 11 e Associações de Pescadores.

**Tabela 6.5-18 – Características dos petrechos de pesca utilizada pelos pescadores artesanais da AID do empreendimento**

Petrecho de Pesca	Características
<b>Espinhel de Superfície</b>	Linha com 600 a 700 metros de comprimento de cabo, possuindo aproximadamente 120 anzóis. Em cada anzol há uma bóia.
<b>Espinhel de fundo</b>	Linha com 300 metros de comprimento de cabo, possuindo aproximadamente 60 anzóis.
<b>Rede de Espera de fundo e boeira</b>	Rede com 2 a 3 metros de altura com 100 metros de comprimento.
<b>Linha e Anzol</b>	A linha possui até 200 metros.
<b>Balão</b>	É uma rede que se amarra nas laterais dos barcos para a captura de camarão.

## Conservação e comercialização do pescado

O pescado capturado é mantido em caixas com gelo nas embarcações menores e nos porões das embarcações maiores, resfriados em gelo. A produção é repassada para

intermediários, empresas de pesca, restaurantes e bares e vendidas também direto ao consumidor nos pontos de venda das colônias e das associações de pescadores.

A maioria da produção pesqueira da AID do empreendimento é comercializada na forma de pescado inteiro, pois não existe nenhuma unidade de processamento de pescado na região.

### **Município da Serra**

O município da Serra com 23 km de costa possui a Colônia de Pescadores Z11, fundada em 2005 que conta com 1300 associados, sendo 600 do município da Serra, os demais são de outros municípios como Cariacica, Nova Venécia e Colatina. A Serra possui cinco associações de pescadores e uma cooperativa de piscicultores da Lagoa Juara. Segundo levantamento realizado junto aos presidentes das cinco associações de pescadores, a Serra possui 340 pescadores artesanais marítimos.

Segundo o presidente da Colônia, Sr. Adwalter Lima, o município apresenta atualmente 88 embarcações motorizadas, sendo 6 de porte maior com tamanho acima de 14 metros de extensão, e 82 com tamanhos entre 7 e 12 metros e 150 embarcações a remo. O município não possui grandes embarcações por que as boca de barras não oferece condições de atracagem.

As modalidades de pesca mais praticadas são de balão, espinhel de superfície e de fundo, rede de espera e linha e anzol. As espécies mais encontradas ao longo do ano são Pargo, Cioba, Baiacú, Corvina, Camarão, Arraia, Dourado, Cação, Badejo, Pescada e Pescadinha. A Colônia possui um posto de venda de pescado para seus associados.

## Associação de Pescadores de Nova Almeida – APPANA



**Figura 6.5-9 – Atracadouro na barra de Nova Almeida**

Para o levantamento das informações foi consultado o presidente da associação Sr. Júlio Cesar Gomes. Destaca-se que os pescadores que habitam na localidade de Praia Grande, pertencente ao município de Fundão, estão representados por esta entidade.

Segundo Júlio Cesar, atualmente a Associação tem 157 pescadores associados, sendo 60 de pescadores artesanais, que dispõem de 30 embarcações motorizadas medindo entre 6 e 14 metros, sendo 4 Boca Aberta e 18 barcos a remo (baiteiras) com no máximo 4 metros.

A área de pesca utilizada pelos membros da associação estende-se desde a faixa que vai de Nova Almeida até Carapebus, numa profundidade de até 60 metros com os barcos maiores, limitando-se ao mar de Nova Almeida às embarcações de menor porte. Para pescar, são utilizados dois tipos de linhas: rede de espera e balão.

A rede balão é para a pesca de camarão, instalando este petrecho em áreas pouco profundas, próximas à costa. Outras espécies como Cação, Pescada, Pescadinha, Pargo, Dentão, Arraia, Baiacu, robalo e Corvina também são capturados com frequência.

A maioria dos peixes capturados, segundo Julio Cesar, é vendida diretamente aos consumidores, restaurantes, bares e também a atravessadores. A venda é realizada

através da peixaria da associação, ou efetuada via atravessador que possui uma peixaria na entrada da ponte Nova Almeida-Praia Grande e, mais esporadicamente, para atravessadores de outras regiões.

A Associação conta, como citado acima, com uma peixaria em espaço preparado e cedido pela Prefeitura Municipal da Serra, e bem próxima do cais de Nova Almeida, também realizado pela citada prefeitura. Atualmente necessita de reformas estruturais e adequação às normas sanitárias. O gelo transportado pelos pescadores nas embarcações para conservação dos peixes capturados é comprado de fábricas de gelo particulares existentes na região ou da fábrica de gelo da Associação de Jacaraípe.

Dentre as preocupações manifestadas pelo Sr. Julio, destaca-se a necessidade de dragar o rio e estabilizar a barra pela dificuldade encontrada de entrar com os barcos na maré baixa. Esse problema vem se agravando ano após ano, segundo o entrevistado, podendo, em um breve futuro, impedir a entrada dos barcos.

A renda dos pescadores inscritos na associação é, em média, de dois salários mínimos mensais.

### **Associação de Pescadores de Jacaraípe – Aspejes**

A Associação de Pescadores de Jacaraípe é presidida pelo Sr. Manoel Bueno dos Santos (figura 6.5-10). Informou que existem inscritas na associação 34 embarcações motorizadas, sendo que a maioria possui entre 6 e 9 metros de extensão e 16 delas entre 12 a 14 metros. Há também 4 barcos a remo (baiteiras). Na associação estão inscritos 400 pescadores marítimos e lacustres, sendo 200 artesanais marítimos.



**Figura 6.5-10 – Presidente da Associação de Pescadores de Jacaraípe em frente à barra de Jacaraípe**

Os petrechos de pesca utilizados pelos pescadores de Jacaraípe são o balão, espinhel de superfície, espinhel de fundo, rede de espera e linha e anzol.

Suas capturas são baseadas no Camarão Sete Barbas, Corvina, Pargo, Cioba, Baiacú, Dourado, Cação, Dentão, Arraia, Pescada e Pescadinha.

A área de pesca utilizada pelos pescadores de Jacaraípe é a aproximadamente até 10 milhas da costa, utilizando da região de Jacaraípe, Carapebus, Praia Mole até o mar da Praia da Costa em Vila Velha. A associação conta com uma peixaria construída pela Prefeitura Municipal da Serra e um cais moderno, porém com problemas para atracação e desembarque. Segundo os pescadores a boca do canal de acesso ao cais é muito estreita e com a ocorrência de deposição de areia, conforme demonstra a figura 6.5-11, a entrada ao porto se torna muito difícil e perigosa. Observa-se ainda, que o porto se localiza na foz do deságüe da Lagoa Jacuném e quando a maré está baixa, a circulação das embarcações dentro do Cais fica bastante prejudicada.



**Figura 6.5-11 - Da boca do canal de acesso ao cais de Jacaraípe na maré baixa**

A concepção do canal de acesso a barra está construído de maneira errada, virada para sul-sudeste, dificultando a entrada em dias de ressaca e ventos fortes vindos da mesma direção.

A quantidade produzida pelos pescadores, segundo o Sr. Manuel, é vendida na própria Peixaria dos Pescadores e a um atravessador. Outras peixarias têm um prédio em frente à Peixaria dos Pescadores, e arrematam boa parte do pescado da região. Não possui estaleiro para reformas ou consertos das embarcações, porém, dentro do cais possuem infra-estrutura para poder tirar a embarcação e levá-la à oficina.

O gelo que utilizam é da Fábrica de Gelo da Associação em convenio com o Ministério da Pesca. A Associação foi beneficiada com um Caminhão Frigorífico (figura 6.5-12), único do estado, também com permissão de uso, do Governo Federal.

A renda dos pescadores inscritos na associação é, em média, de dois salários mínimos mensais.





**Figura 6.5-12 – Caminhão frigorífico e membros da diretoria da Associação de Pescadores de Jacaraípe**

### **Associação de Pescadores de Manguinhos**

A Associação de Pescadores de Manguinhos foi criada em janeiro de 2009. É presidida pelo Sr. Geraldo Ferreira Filho que informou existir inscritas na associação 37 embarcações, sendo 02 Bocas Aberta com 6 a 9 metros de extensão e 35 barcos a remo (baiteiras). Na associação estão inscritos 35 pescadores, sendo 18 artesanais.

Seus principais locais de pesca são na região de Manguinhos, Jacaraípe e Carapebus. Nestes locais, capturam Pargo, Corvina, Camarão, Pescada, Arraia, Baiacu e Robalo. Para estas capturas utilizam Balão, linha com anzol e rede no verão.

Seus pescados são desembarcados na praia, conforme figura 6.5-13, e a comercialização é feita na banca de mármore construído embaixo de uma árvore na praça central do balneário, não cumprindo normas sanitárias mínimas para a venda ao consumidor por ficar ao ar livre e não possuindo torneiras com água corrente e local para armazenamento.

A renda da comunidade de pescadores não ultrapassa dois salários mínimos mensais.



Figura 6.5-13 – Pescadores de Manguinhos em seu local de desembarque

### **Associação de Pescadores de Bicanga**

A Associação de Pescadores de Bicanga foi criada em 2007. É presidido pelo Sr. João Carlos Nascimento. Ele informou que a comunidade conta hoje com 32 pescadores que pescam com 5 barcos motorizados de pequeno porte (4 a 6 m) e 15 barcos à remo (baiteiras).

Seus principais locais de pesca estão compreendidos entre a costa de Jacaraípe até Carapebus. Nestes locais eles são acostumados a capturar Pargo, Baiacu, Xixarro, Pescadinha, Pescada, Polvo, Arraia, Dourado, Sarda, Bonito e Bricoara.

Para tais capturas eles utilizam o Balão, Arrasto de praia, linha individual e Rede de espera de fundo. Informa que dispõem apenas de uma banca de mármore e madeira ao ar livre debaixo de uma árvore na beira da praia e que vendem diretamente ao consumidor que mora no balneário e para turistas.

A renda média dos pescadores desta comunidade alcança cerca de dois salários mínimos mensais.

### **Associação de Pescadores de Carapebus**

A Associação foi fundada em 2008. É presidida pelo Sr. Ronaldo da Silva Borges. Ele informou que a comunidade conta hoje com 30 pescadores que pescam com 6 barcos motorizados de pequeno porte (4 a 6 m) e 10 barcos à remo (baiteiras).

Pescam na região de Jacaraípe até Carapebus e defronte ao balneário com as embarcações a remo. A figura 6.4-14 evidencia a pesca na região de Carapebus.



**Figura 6.5-14 – Presidente da Associação de Pescadores de Carapebus no local de desembarque**

Nesta região eles são habituados a pescar Pargo, Pescadinha, Baiacu, Brincoara, Xixarro, Badejo, Baiacu e Arraia.

Sua renda média mensal não ultrapassa dois salários mínimos.

### **Cooperativa dos Piscicultores da Lagoa Juara**

O projeto de criação de tilápias em tanques-rede na Lagoa Juara foi implantado em 2001 e 30 famílias de pescadores artesanais fundaram a Associação de Pescadores da Lagoa Juara e iniciaram o primeiro ciclo de reprodução. Posteriormente a associação se transformou em 2009 em cooperativa. A cooperativa possui 23 cooperados, 153 tanques para a produção, equipamentos de manejo e barco para transporte do pescado. Em 2008 a cooperativa comercializou cerca de 96 toneladas de tilápia.

## **Município de Vitória**

A comunidade pesqueira residente na capital organiza-se através de sua colônia, a Z-5, também conhecida como Colônia Maria Ortiz e através de 5 associações de pescadores e marisqueiros e 1 cooperativa (Associação de Pescadores de Santo Antônio, Associação de Pescadores e Marisqueiros da Ilha das Caieiras e Adjacências, Associação de Pescadores da Praia do Canto, Associação de Pescadores de Goiabeiras, União dos Caranguejeiros de Vitória e Cooperativa de Desfiadeiras de Siri da Ilha das Caieiras). Todas as Associações, com exceção da Associação dos Pescadores da Praia do Canto, são organizações de pescadores e marisqueiros artesanais que vivem da extração/comercialização de siri e de mariscos do manguezal e da Baía do E. Santo.

A comercialização do pescado, por parte dos pescadores locais, tende a ser facilitada devido à elevada demanda existente na capital por restaurantes e bares, assim como nos municípios vizinhos, e pela proximidade ao mercado consumidor, o que possibilita a venda no próprio local onde o pescado é desembarcado ou nas suas proximidades. Neste sentido pode-se eliminar ou reduzir a participação do “atravessador” na comercialização do pescado, embora ele esteja atuando na região.

Há que se registrar que em Vitória há duas situações bem distintas na comunidade pesqueira. O município tem uma comunidade pesqueira de pescadores industriais e artesanais que são pescadores marítimos cujas embarcações e domicílios estão situados na região da Praia do Suá, onde está localizada a Colônia Z5 e na Praia do Canto e outra comunidade pesqueira, situada na região conhecida como Grande São Pedro e Adjacências que é uma comunidade de pescadores artesanais situados nos bairros que compõem esta região, sendo o mais tradicional a Ilha das Caieiras. Esta região é constituída de população de pouca renda, considerada a região mais pobre do município.

Esta comunidade pesqueira é formada por pescadores artesanais cuja área de pesca está situada no manguezal e na Baía do E. Santo, portanto, são pescadores lacunares, não pescam na área do empreendimento.

## **Colônia de Pesca Z -5 - Maria Ortiz - Praia do Suá**

A colônia Z-5 - “Maria Ortiz” representa junto ao Ministério da Agricultura e do Abastecimento todas as associações de pescadores do município de Vitória. Sua sede é própria e se localiza na Praia do Suá, bairro tradicional de pescadores e que atualmente encontra-se urbanizado e com valor imobiliário elevado. Neste local existe uma peixaria, pertencente à colônia, que fica aberta ao público diariamente, no período da manhã e comercializa preferencialmente os pescados de seus associados. Reginaldo Aquilino Tavares – “Alemão”, é Diretor Administrativo e Álvaro Martins da Silva – “Alvinho”, o Presidente.

Segundo o diretor administrativo, a Colônia tem 5.805 associados. Isso não significa que há atualmente este numero elevado de pescadores na capital. A Colônia foi fundada em 1925 e nesta época, a Colônia tinha como área de abrangência de Vitória até ao Vale do Rio Doce em Minas Gerais. Segundo seu diretor, nunca se deu baixa a nenhuma ficha de associado. Considerando a migração de associados para outras colônias criadas posteriormente, os falecidos e os aposentados, estima-se que há aproximadamente 1600 associados ativos, abrangendo pescadores residentes em vários municípios como: Vila Velha, Guarapari, Aracruz, Linhares, Conceição da Barra, Colatina, Baixo Guandu e Aimorés no estado de Minas Gerais.

O número de embarcações cadastradas na Colônia é de aproximadamente 180 barcos motorizados, a maioria com equipamentos como rádio e telefone celular. Alguns têm equipamentos mais sofisticados como sonda e GPS. O tamanho das embarcações varia, são 80 entre 5 e 9 metros e 100 acima de 14 metros. Utilizam como petrechos:

- **Rede de espera** a uma distância de até 3 milhas da costa a uma profundidade de 15 metros para pesca de Corvina, Pescada, Lagosta, Anchova, Chicharro e Pescadinha;
- **Espinhel de superfície** a uma distância entre 12 e 15 milhas da costa, a uma profundidade até 60 metros para pesca de Realito, Pargo, Papa Terra, Dentão e Dourado;

- **Espinhel de fundo** para pesca de Cação e Badejo;
- **Balão**, para pesca de Camarão.

Os barcos de pequeno porte utilizam como petrecho a linha com anzol.

O volume de pesca comercializado no posto de venda da Colônia e na região da Praia do Suá onde ela está localizada é de aproximadamente:

- 40 toneladas /mês de pesca de anzol – 12 barcos.
- 12 toneladas/mês de rede de espera – 20 barcos.
- 60 toneladas/mês de camarão – 100 barcos.

No tocante à comercialização do pescado, 80% do total do município de Vitória é adquirido por Alvarenga, o grande atravessador da região.

No bairro existem aproximadamente 15 máquinas particulares de descascar camarões. Nas proximidades existem 3 estaleiros: Edgar Alvarenga, Manuel Vareta e um comunitário construído pela Prefeitura Municipal de Vitória.

A pesca mais comum no município é a pesca de arrasto para camarão, chamada pelos pescadores de arrastão, realizada com o balão. Com esta prática, além do camarão são pescadas outras espécies como a pescadinha.

Outro tipo de pesca realizado na capital é a pesca esportiva, especialmente para captura do Marlim Azul. Tem sido inclusive, realizados torneios nacionais de pesca da espécie com o apoio da Prefeitura Municipal de Vitória.

A comercialização do pescado garante uma renda mensal em torno de R\$ 900,00 (novecentos reais/mês), segundo a mesma fonte.

A comercialização do pescado dos associados da Colônia é realizada, ou diretamente no posto de venda da própria Colônia, ou via atravessadores que compram o pescado no

local. Em função do grande mercado na qual se localiza a Colônia, o mercado da capital, toda a produção é passível de venda na própria região e municípios vizinhos.

Com relação ao apoio do poder público local, segundo o Sr. Reginaldo, a Prefeitura de Vitória tem dado algum apoio a Colônia como na reforma da sua sede e para a aquisição de um barco de grande porte num valor estipulado, segundo Sr. Reginaldo, em R\$ 104.000,00 (cento e quatro mil reais). Este barco nunca foi utilizado pela Colônia por que o mesmo não era adaptado para a pesca do camarão e assim a Colônia o devolveu a Prefeitura.

Hoje a Colônia dispõe de um estaleiro para reforma e construção que já opera, além de dois estaleiros particulares em funcionamento no município.

No tocante às áreas de pesca, foi informado que, as embarcações menores praticam a atividade no manguezal e na Baía do E. Santo e, portanto estão fora da área destinada a exploração de sedimentos. Algumas embarcações de grande porte se aproximam das Ilhas Martin Vaz e da Trindade ou se dirigem para o norte do estado até o sul da Bahia.

As grandes embarcações que se dirigem para as Ilhas Martim Vaz e Trindade praticam, na viagem que tem uma duração de 5 dias para ir e 5 dias para voltar, a pesca com currico, ou seja, linhas com anzóis na popa da embarcação, atuando durante a travessia. Foi levantada a presença de traineira de outras regiões, principalmente do estado de Santa Catarina, que vai arrastando todo o pescado, sendo muito prejudicial para os pescadores locais.

Os membros que compõem a Colônia se utilizam do píer já existente na Praia do Suá como atracadouro de suas embarcações, conforme ilustra a figura 6.5-15.



**Figura 6.5-15 – Píer da Praia do Suá**

Para conserto ou reforma das embarcações, os membros da Colônia contam com a possibilidade de levar as mesmas para o estaleiro da Colônia, cujos profissionais tem experiência em construção de escunas e, como destaque, foi quem construiu a Caravela Espírito Santo utilizada nas comemorações dos 500 anos do Descobrimento do Brasil.

Outra opção seria Manuel Vareta, que possui seu estaleiro no bairro Jesus de Nazareth.

Destaca-se que na área de Edgar Alvarenga existe outro estaleiro, de propriedade do empresário, onde são construídos apenas grandes barcos.

#### **Associação de Pescadores do Terminal da Praia do Canto**

A Praia do Canto é um bairro nobre de Vitória e atualmente possui cerca de 80 pescadores, sendo 60 pescadores artesanais e possuem no local 30 embarcações de médio porte motorizadas, 20 barcos Boca Aberta/Casario e mais 15 barcos o remo ou Baiteiras.

Utiliza a área do mar de Vitória até 30 milhas a leste da costa, incluindo a região destinada a área de exploração de sedimentos. Nesta área capturam Camarão, Pescada, Pescadinha, Papa Terra, Olho de Boi, Pargo, Dentão, Chicharro, Baiacu e Corvina.

A Figura 6.5-16 a seguir apresenta a ocupação da Praia do Canto por embarcações.





**Figura 6.5-16 – Barcos no canal da Praia do Canto**

Para estas pescarias utilizam a Linha com anzol, Balão (15 unidades) e rede de espera (10 unidades). Comercializam seu produto na Peixaria da Associação e diretamente ao consumidor final e atravessadores da região. Segundo o presidente da Associação, Sr. Laudelino Alvim Serrão Martins, esta comunidade pesqueira captura em média por mês, 1 tonelada de camarão e 2 toneladas dos demais pescados.

Não possui uma sede. Possui um local de reparos em condições precárias onde os barcos são consertados na areia da borda do canal.

A renda média dos pescadores não ultrapassa dois salários mínimos mensais.

### **Associação de Pescadores de Santo Antônio**

A comunidade de pescadores de Santo Antônio se apresenta com características artesanais e de subsistência. Apresenta cerca de dez pescadores ativos registrados e mais ou menos oitenta sem registro.

Utilizam para sua atividade em torno de seis barcos motorizados (4 a 8m) e cinquenta embarcações à remo. A área de atuação destes pescadores se estende do mar de Vitória, defronte a cidade, toda Baía do E. Santo e o canal de Vitória.

Nesta área são normais as capturas de Camarão, Tainha, Pargo, Corvina, Carapeba e Baiacú, e são utilizadas a Rede de espera, o balão, e a linha individual.

A renda média dos pescadores da comunidade não ultrapassa três salários mínimos mensais.

### **Associação de Pescadores e Marisqueiros da Ilha das Caieiras e Adjacências**

A comunidade de Ilha das Caieiras se caracteriza como uma comunidade de pescadores artesanais semi-organizados. Existe na comunidade uma associação de pescadores e uma Cooperativa de desfiadeiras de Siri que congrega mulheres que trabalham no processamento do Siri capturado na região.

A localidade é conhecida regionalmente como referência na captura de Siri e divulga sua aptidão em feiras e Festivais da região.

Existem na comunidade cerca de 130 pescadores ativos que utilizam vinte barcos motorizados e trinta à remo.

Na região utilizada para a pesca, que vai da Baía do E. Santo até o Canal de Vitória, é frequente a captura de Camarão, Siri, Sirioba, Carapeba, Caratinga, Vermelho, Virote, Corvina e Arraia, capturados com Balão, Rede de espera, Gereréu e Espinhel boieiro.

Existe também na comunidade uma peixaria comunitária usada pelos pescadores para manipular e armazenar o pescado antes da venda. O local foi construído com recursos da Prefeitura e outros parceiros.

A renda média da comunidade de pescadores é, de aproximadamente dois salários mínimos mensais.

### **União dos Caranguejeiros de Vitória**

Os caranguejeiros de Vitória criaram a entidade em função de uma exigência da Prefeitura para lhe conceder o benefício do defeso que é de 1 salário mínimo nos meses da andata e da troca da carapaça. Atualmente a entidade possui 143 associados cadastrados e todos recebem o benefício do defeso. Estes catadores de caranguejo capturam o caranguejo no manguezal de Vitória. Capturam em média 7 dúzias por dia no período de verão e no inverso entre 2 e 5 dúzias. Atualmente estes catadores têm capturado também o siri para complementação de renda já que o crustáceo tem diminuído no manguezal.

### **Cooperativa de Desfiadeiras de Siri da Ilha das Caieiras**

Os principais mariscos comercializados pela cooperativa são: Siri, Camarão, Caranguejo, Sururu, Ostra do Mangue e Ameixa (lambreta). Os produtos se diversificam em preço e disponibilidade dependendo da época. O mais comercial dos mariscos é o Siri, que além da venda na própria cooperativa, também é vendida para restaurantes, bares, para atravessadores e outros comerciantes. Atualmente a cooperativa possui um restaurante onde é servido o siri e outros pratos típicos da culinária capixaba.

A Ilha das Caieiras é favorecida por ser uma região que propicia a coleta de mariscos, participando da cata (e usando como profissão), aproximadamente 160 pessoas. Sendo 60 da cooperativa e 100 da Associação. O material utilizado pelos catadores de mariscos da região geralmente é composto por rede, puçá, gereréu, e armadilha. Atualmente os maridos das desfiadeiras têm capturado o siri com o uso de balão o que tem contribuído para diminuir o estoque de mariscos no manguezal de Vitória. Segundo a bióloga da Prefeitura, Lilian Sarmiento, estes homens estão hoje vivendo da captura do siri e o fazem com petrecho inadequado. Apesar da fiscalização da Prefeitura, esta prática tem aumentado em função do restaurante das desfiadeiras que hoje faz parte dos pontos turísticos divulgados pela Prefeitura.

## **Perfil Pescador Artesanal**

Para caracterizar a comunidade pesqueira da AID, que conta com cerca de 640 pescadores artesanais lacunares e marítimos, sendo que 410 são marítimos, realizaram-se entrevistas semi-estruturadas, aplicadas a uma amostra de 29% da categoria de pescadores artesanais marítimos, além Este da realização de um levantamento preliminar sobre os pescadores artesanais a fim de subsidiar a elaboração do questionário da pesquisa e o planejamento de sua realização, atendendo às especificidades das condições e processo de trabalho dessa categoria. A pesquisa foi realizada durante um período de 45 dias (setembro e outubro de 2009). As entrevistas e a coleta de dados foram realizadas durante os meses de setembro e outubro de 2009, totalizando 15 saídas de campo.

Com relação ao aspecto teórico, utilizamos o conceito de classe social adotada pela ANEP do Critério de Classificação Econômica Brasil, que estabelece mecanismos de avaliação do poder aquisitivo das pessoas e famílias, estimando o seu poder de compra. A divisão de mercado definida pela entidade é exclusivamente de classes econômicas.

No total foram realizadas 119 entrevistas estruturadas junto aos pescadores artesanais, sendo 67 na Serra e 52 em Vitória. Em visita técnica identificamos os horários de partida e chegada dos barcos por atracadouro. Em cada uma das saídas de campo todos os pescadores atuando ao longo da extensão dos atracadouros foram abordados e entrevistados, somente foi entrevistado pescador artesanal profissional e marítimo.

As entrevistas estruturadas foram realizadas utilizando um questionário padrão com perguntas fechadas e abertas, contendo perguntas sobre o perfil sócio econômico do pescador, atividade da pesca e associativismo. Complementarmente, foram realizadas entrevistas no método qualitativo Individual em Profundidade junto aos presidentes das associações de pescadores e das Colônias, com cerca de 40' de duração cada, utilizando um roteiro semi estruturado.

## Perfil sócio-econômico do pescador artesanal da AID

A pesca artesanal exercida na área de influência do empreendimento possui traços comuns ao que é observado nos municípios costeiros capixaba, ou seja, um sistema de pesca que segue as seguintes características: embarcações de pequeno porte e com equipamentos de baixa tecnologia, diversidade das artes de pesca praticadas e das espécies capturadas.

A pesca artesanal na costa da área de influência direta é praticada quase que exclusivamente por homens (apenas uma mulher foi registrada). A amplitude de idade dos pescadores varia entre 18 e 65 anos. Sendo que a faixa de maior concentração é entre 40 e 59 anos (60,6%). A faixa mais jovem, com idades entre 18 e 29 anos perfazem um total de apenas 3% na Serra e 17,3% em Vitória, conforme demonstra a tabela 6.5-19.

**Tabela 6.5-19 - Faixa etária dos pescadores AID do empreendimento geral e por município – em %**

<b>Faixa Etária</b>	<b>AID</b>	<b>Serra</b>	<b>Vitória</b>
De 18 a 24 anos	5,8	1,5	11,5
De 25 a 29 anos	3,4	1,5	5,8
De 30 a 39 anos	13,4	12,0	15,4
De 40 a 49 anos	30,3	32,8	26,9
De 50 a 59 anos	30,3	34,3	25,0
60 anos ou mais	16,8	17,9	15,4
<b>Total</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>

No tocante à instrução formal, os pescadores artesanais apresentaram um perfil de pouca escolaridade. Os dados apurados revelam que 5% deles são analfabetos, e 61% não completaram o ensino fundamental. Somente 6,7% têm o ensino fundamental completo e 7,6% o médio incompleto, 17,6% tem o ensino médio completo e 1,6%, parcela ínfima possui um curso superior, conforme demonstra a tabela 6.5-20. Os levantamentos realizados constataam a existência de instalações escolares em todas as comunidades de pesca da AID. O atendimento às escolas, nas localidades pesqueiras, é feito pela rede Estadual de Ensino e municípios. Sendo o pescador artesanal uma população de baixa renda, tem poucas condições de procurar por meios próprios o melhoramento educacional e assim fica na dependência da educação pública.

**Tabela 6.5-20 – Escolaridade dos pescadores AID do empreendimento geral e por município – em %**

Escolaridade	AID	Serra	Vitória
Analfabeto	5,0	6,0	3,8
De 1ª a 4ª ensino fundamental	32,9	31,3	34,7
De 5ª a 8ª ensino fundamental	28,6	20,9	38,5
Ensino fundamental completo	6,7	10,4	1,9
Supletivo ensino fundamental	-	-	-
Ensino médio incompleto	7,6	7,5	7,7
Ensino médio completo	17,6	22,4	11,5
Ensino superior	1,6	1,5	1,9
<b>Total</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>

Em relação ao estado civil dos pescadores da AID, mais de 50% deles declararam serem casados, pouco mais de 14% são amasiados ou amigados, 15% solteiros, 4% de viúvos e 1,5% de divorciados ou separados.

Segundo dados da pesquisa, na Serra estão situados os pescadores com menor rendimento proveniente da pesca, são 19,4% de pescadores que retiram mensalmente valores inferiores a R\$ 230,00. Em Vitória esta faixa de rendimentos atinge apenas 3,8% dos pescadores. Conforme tabela a seguir a média dos rendimentos provenientes da pesca na AID é de dois salários mínimos. Dos pescadores da Serra 56,7% vivem exclusivamente da renda gerada da pesca e apenas 43,3% tem membros de seu domicílio que possuem outra fonte de renda laboral. Em Vitória, 63,5% dos pescadores vivem exclusivamente da renda da pesca e 57,7% tem membros de seu domicílio que possuem outra fonte de renda laboral conforme tabelas 6.5-21, 6.5-22 e 6.5-23. Para 71,4% dos pescadores, a pesca é sua única atividade de trabalho remunerado.

**Tabela 6.5-21 – Outra atividade de trabalho dos pescadores da AID do empreendimento geral e por município – em %**

Outra atividade de trabalho	AID	Serra	Vitória
Não	71,4	70,2	73,1
Sim	28,6	29,8	26,9
<b>Total</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>

**Tabela 6.5-22 – Renda com a pesca e familiar dos pescadores AID do empreendimento geral e por município – em %**

Renda com a pesca	AID		Serra		Vitória	
	Pesca	Familiar	Pesca	Familiar	Pesca	Familiar
Até R\$ 230	12,6	1,6	19,4	3,0	3,8	-
De R\$ 231 a R\$ 465	24,4	6,7	14,9	1,5	36,6	13,5
De R\$ 466 a R\$ 700	26,9	18,5	29,9	17,9	23,1	19,3
De R\$ 700 a R\$ 1200	22,7	26,1	17,9	29,9	28,9	21,1
De 1200 a R\$ 2000	11,8	27,8	17,9	28,3	3,8	26,9
Acima de R\$ 2 000	1,6	18,5	-	19,4	3,8	17,3
<b>Total</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>

**Tabela 6.5-23 – Outros membros do domicílio dos pescadores que trabalham na AID do empreendimento geral e por município – em %**

Membros do domicílio	AID	Serra	Vitória
Esposa	36,1	29,8	44,2
Filho	15,0	13,4	17,3
Pai	0,8	1,5	-
Outros	50,4	7,4	7,7
Ninguém trabalha	7,6	56,7	42,3
<b>Total</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>

### Classe social

Uma das maneiras de definir as classes sociais é pelo potencial de consumo tal como no chamado Critério Brasil. Definem-se os limites das classes sociais pela definição do Centro de Políticas Sociais que nomeia os miseráveis como pertencendo à classe E. A classe D é constituída de pessoas consideradas pobres, este estrato vai da linha da miséria até a mediana e a classe C como a classe média. Os grupos considerados de elite estão formados pelas classes B e A.

As Classes de consumo dos pescadores da AID do empreendimento gerais e por município – em % é apresentada na tabela 6.5-24.

**Tabela 6.5-24 – Classe de consumo dos pescadores da AID do empreendimento geral e por município – em %**

Classe de consumo	AID	Serra	Vitória
Classe B	14,2	23,5	15,3
Classe C	62,2	68,6	54,0
Classe D/E	23,6	17,9	30,8
<b>Total</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>

Em relação ao poder aquisitivo desses pescadores, constata-se que os mesmos possuem modesto poder de compra, 23,6% deles pertencem às classes D e E. São 62% de trabalhadores na classe C e 15,3% na classe B.

## Quadro Familiar

De acordo com os dados familiares levantados na pesquisa, 64,7% dos pescadores entrevistados declararam possuir dependentes, de acordo com a tabela 6.5-25.

**Tabela 6.5-25 – Número de dependentes dos pescadores da AID do empreendimento geral e por município – em %**

Número de dependentes	AID	Serra	Vitória
Um	21,0	19,4	23,1
Dois	17,6	12,0	25,0
Três	11,8	13,4	9,6
Quatro ou mais	14,3	16,4	11,5
Nenhum	35,3	38,8	30,8
<b>Total</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>

As localidades onde estão situadas as comunidades pesqueiras são terrenos de propriedade privada e com algumas exceções terrenos da União. Os pescadores residem em suas comunidades há mais de 20 anos (90%) e 79,8% deles possuem domicílio próprio. Esses dados estão em acordo com o registro histórico dessas comunidades pesqueiras que estão estabelecidas na região da área de influência direta há muitas gerações. Mais de 50% dos pescadores artesanais entrevistados afirmaram que seus avós e pais eram ou ainda são pescadores.

As tabelas 6.5-26, 6.5-27 e 6.5-28 a seguir, apresentam dados sobre estas comunidades pesqueiras.

**Tabela 6.5-26 Tabela – Tempo de residência na comunidade dos pescadores da AID do empreendimento geral e por município – em %**

Tempo de residência	AID	Serra	Vitória
De 1 a 5 anos	0,8	1,5	-----
+ 5 a 10 anos	2,4	4,5	-----
+ 10 a 20 anos	6,8	10,4	1,9
+ de 20 anos	90,0	83,6	98,1
<b>Total</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>



**Tabela 6.5-27 – Condição do domicílio dos pescadores da AID do empreendimento geral e por município – em %**

Condição do domicílio	AID	Serra	Vitória
Próprio	79,8	86,5	71,2
Alugado	10,1	6,0	15,3
De parente	5,9	4,5	7,7
Emprestado	4,2	3,0	5,8
<b>Total</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>

**Tabela 6.5-28 – Familiares no ofício da pesca dos pescadores da AID do empreendimento geral e por município – em % ( Mais de uma opção)**

Familiares no ofício da pesca	AID	Serra	Vitória
Pai	54,6	56,7	51,9
Avô	30,0	37,3	19,2
Não	42,9	40,2	46,1
<b>Total</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>

Podemos considerá-las como populações tradicionais se considerarmos que as populações tradicionais são aquelas comunidades que, coadunando com o conceito de cultura tradicional proposto por Antônio Carlos Diegues, possuem como principais características de acordo com este professor da USP:

- a)"Importância das simbologias, mitos e rituais associados à caça, pesca e atividades extrativistas";
- b)"Auto-identificação ou identificação pelos outros de se pertencer a uma cultura distinta das outras";
- c)"Noção de território ou espaço onde o grupo social se reproduz econômica e socialmente";
- d)"Moradia e ocupação desse território por várias gerações, ainda que alguns membros individuais possam ter-se deslocado para os centros urbanos e voltado para a terra de seus antepassados".

As populações tradicionais variam de acordo com cada região do Brasil, apresentando traços culturais que a diferenciam da população que está em seu entorno; são comunidades tradicionais os "povos indígenas", as comunidades "remanescentes de quilombos", os "caboclos ribeirinhos", as "comunidades tradicionais urbanas", as "populações tradicionais marítimas", que se subdividem em "pescadores artesanais" e os "caiçaras", entre outras.

Em relação à idade que iniciou na pesca, 42,3% da população entrevistada afirmam que começou a trabalhar com idade inferior ou até 12 anos. Já para 28,9% dos entrevistados, o trabalho foi iniciado entre 13 a 16 anos. Esses dados agrupados indicam que parcela significativa dos pescadores muito cedo começou a trabalhar. Foi possível apurar também que mais de 74% dos pescadores artesanais exercem esta ocupação por mais de 20 anos e que 89,9% pretendem continuar nesta profissão, conforme mostra a tabela 6.5-29.

**Tabela 6.5-29 – Iniciação na atividade da pesca dos pescadores da AID do empreendimento geral e por município – em %**

Iniciação ao trabalho	AID	Serra	Vitória
Até 12 anos	42,3	35,0	42,3
De 13 a 16 anos	28,9	26,9	28,9
De 16 a 18 anos	11,5	4,5	11,5
Acima de 18 anos	17,3	32,8	17,3
<b>Total</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>

A permanência na profissão também varia bastante, conforme mostra a tabela 6.5-30.

**Tabela 6.5-30 – Anos na atividade da pesca dos pescadores da AID do empreendimento geral e por município – em %**

Anos na atividade da pesca	AID	Serra	Vitória
De + 1 a 5 anos	1,6	3,0	-
+ 5 a 10 anos	10,9	9,0	13,4
+ 10 a 20 anos	10,1	10,4	9,6
+ de 20 anos	77,4	77,6	77,0
<b>Total</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>

### Dados sobre a atividade de pesca

Dos pescadores artesanais entrevistados, menos da metade possui sua própria embarcação (48,7%) e a maioria pesca até pouco mais de 6 milhas da costa.

A figura 6.5-17 apresenta o gráfico de distribuição do distanciamento da costa e a porcentagem de pescadores que utilizam cada classe de distância.

Com relação ao tipo de embarcação, 24,3% utilizam baiteiras/barco a remo que não ultrapassa a uma milha náutica. 84,1% utilizam barco a motor tipo boca aberta que navegam até 9 milhas da costa e 2,4% utilizam embarcações maiores que não

ultrapassam de 14 metros de comprimento e pescam acima de 10 milhas, conforme descrito na tabela 6.3-31. A maioria permanece no mar em cada saída por no máximo 10 horas, tempo compatível com o tipo de embarcação utilizada. Dada à importância da atividade como fonte de renda, os pescadores profissionais pescam pelo menos cinco vezes por semana, durante o período de inverno e verão.

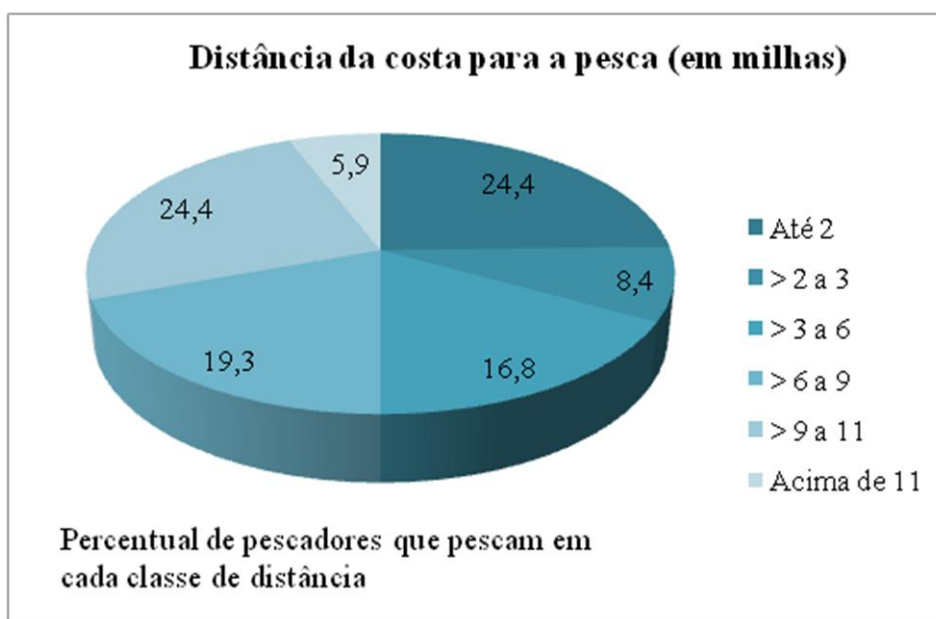


Figura 6.5-17 – Distância da costa para a pesca (em milhas)

Tabela 6.5-31 – Tipo de embarcação utilizada pelos pescadores da AID do empreendimento geral e por município – em % ( Mais de uma opção)

Tipo de embarcação	AID	Serra	Vitória
Baiteira a remo/ canoa	24,3	28,3	19,2
Barco a motor tipo boca aberta	84,1	75,0	82,7
Grandes embarcações	2,4	1,5	3,8
<b>Total</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>

Tabela 6.5-32 – Tempo de navegação dos pescadores da AID do empreendimento geral e por município – em %

Tempo de navegação	AID	Serra	Vitória
3 a 6 horas	15,2	16,4	13,5
+ 6 a 10 horas	38,8	41,8	34,6
+10 a 15 horas	22,8	23,8	21,3
+15 a 24 horas	13,4	9,0	19,2
+1 a 3 dias	3,3	4,5	1,9
Acima de 3 dias	4,1	4,5	5,7
NR	2,4	-	3,8
<b>Total</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>

Os pescadores artesanais mantêm contato direto com o ambiente natural e, assim, possuem um conhecimento empírico acerca da classificação, comportamento, biologia e utilização dos recursos naturais da região onde vivem. (SILVANO, 1997). Porém este conhecimento local sobre o mundo natural não está devidamente enquadrada em categorias e subdivisões científicas precisamente definidas. (POSEY, 1987).

Os pescadores entrevistados utilizam mais de um petrecho para a pesca, de acordo com o apresentado na Tabela 6.5-33. A escolha do petrecho está associada à espécie alvo do pescador. O mais utilizado é a linha e anzol (70,6%) seguido do balão (60,5%) que é utilizado para a captura do camarão. As espécies mais comercializadas e pescadas por estes pescadores artesanais são a pescadinha, o baiacu, a pescada, a corvina, o pargo, o camarão, a arraia e o dentão, conforme tabela 6.5-34. Além dessas principais espécies capturadas, outras como a cioba, chicharro, realito, vermelho, dourado, bricoara e catoá são espécies capturadas pelos pescadores da AID, porém em menor escala que os acima listados por os motivos diversos. Mais de 60% dos pescadores comercializam seu pescado diretamente ao consumidor e 37% deles utilizam o posto de venda das colônias de pescador. O volume mensal de captura por pescador artesanal na área de influência direta do empreendimento gira em torno de 500 Kg.

**Tabela 6.5-33 – Petrechos utilizados pelos pescadores da AID do empreendimento geral e por município – em % ( Mais de uma opção)**

Petrechos	AID	Serra	Vitória
Rede espera	26,9	26,8	26,9
Rede de caída	8,4	4,5	13,5
Balão	60,5	64,1	55,8
Balão Manual (Puçá)	11,8	12,0	11,5
Currico	37,8	53,7	17,3
Linha e Anzol	70,6	94,0	40,3
Linha boieira	25,2	34,3	13,5
Rede de fundo	4,2	4,5	3,8
Tarrafa	0,8	-	1,9
<b>Total</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>

**Tabela 6.5-34 – Principais espécies comercializadas na AID do empreendimento geral e por município – em % ( Mais de uma opção)**

Espécies	AID	Serra	Vitória
Pescadinha	74,7	77,6	71,1
Baiacu	74,7	83,5	63,4
Pescada	68,0	82,0	50,0
Corvina	64,7	65,6	63,4
Pargo	63,8	88,0	32,6
Camarão	55,4	49,2	63,4
Arraia	50,4	52,2	48,0
Dentão	36,9	43,2	28,8
Robalo	31,0	26,8	36,5
Cação	30,5	35,8	23,0
Lagosta	18,4	17,9	19,2
<b>Total</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>

**Tabela 6.5-35 – Desembarque mensal da frota artesanal na AID do empreendimento geral e por município – em % (Mais de uma opção)**

Desembarque mensal	AID	Serra	Vitória
<b>Camarão</b>			
Até 100 kg	28,5	25,3	32,6
+100 a 300 kg	10,0	6,0	15,4
+300 a 500 kg	6,7	8,9	5,8
500 kg a 1 tonelada	4,9	-	9,6
<b>Resto do pescado</b>			
Até 100 kg	46,2	41,7	51,8
+100 a 300 kg	26,1	23,8	28,9
+300 a 500 kg	11,8	14,9	7,6
500 a 1 tonelada	6,6	9,0	3,8
<b>Total</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>

Conforme gráfico apresentado na figura 6.5-18, os pescadores da AID pescam em média a uma profundidade entre 15 e 60 metros.

As principais áreas de pesca utilizadas pelos pescadores ficam limitadas quanto ao sistema de navegação, pois a maioria ainda utiliza a marcação dos pontos de pesca, utilizando pontos notáveis em terra. Mostramos um mapa com a delimitação do local do empreendimento e pedimos para que eles apontassem no mapa os locais que costumam pescar. Dentro da área específica delimitada para o empreendimento são 63,8% de pescadores que afirmaram utilizar como local de pesca. As localidades de próxima a CST, Carapebus, Mangueiros, Jacaraípe, Bicanga e Praia Mole são utilizadas por baiteiras ou barco a remo que não ultrapassam a uma milha da costa, portanto estão no limite da área destinada ao empreendimento.

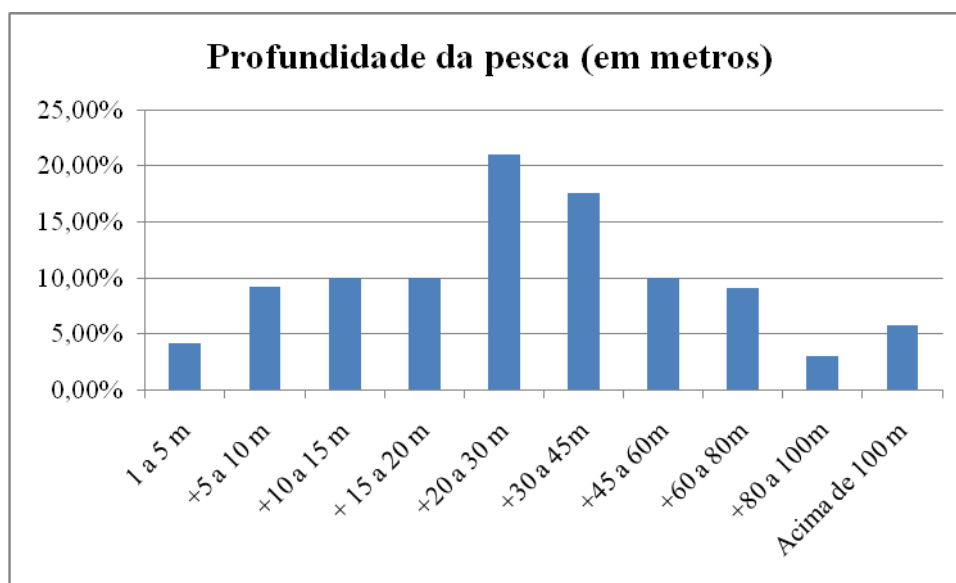


Figura 6.5-18 – Profundidade da pesca na AID

Tabela 6.5-36 – Locais de pesca na AID do empreendimento geral e por município – em % (Mais de uma opção)

Locais de pesca	AID	Serra	Vitória
Atrás da CST	25,2	-	57,6
Carapebus	16,0	23,8	5,8
Manguinhos	26,0	43,2	3,8
Jacaraípe	42,0	58,2	21,1
Bicanga	9,2	16,4	-
Praia Mole	13,4	23,8	-
Na área da AID (apontada no mapa)	63,8	68,5	57,6
<b>Total</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>

Em termos de associativismo, identificamos que 85% deles são pescadores profissionais registrados e que 86% estão associados a alguma colônia de pescador e 55% a alguma associação de pescadores.

Das dificuldades encontradas pelos pescadores para a execução de suas atividades, observou-se que o clima é o que mais afeta sua atividade. O pouco apoio dos governantes foi em seguida a mais citada, com 57,1%, seguindo-se de local inadequado para atracação 52,9%, principalmente na Serra onde 77,4% apontam esta dificuldade que foi descrita anteriormente. Maiores informações são apresentadas na tabela 6.5-37.

**Tabela 6.5-37 – Dificuldades da pesca na AID do empreendimento geral e por município – em % (Mais de uma opção)**

<b>Dificuldades da pesca</b>	<b>Total</b>	<b>Serra</b>	<b>Vitória</b>
Clima/Tempo	68,1	82,0	50,0
Pouco apoio dos governantes/defeso	57,1	28,8	21,3
Local inadequado de atracação	52,9	77,4	21,3
Pouca organização	38,7	12,0	7,7
Traineiras de fora/ Competição	29,4	26,8	9,6
Comercialização deficiente	25,2	46,2	28,9
Problemas de saúde	24,4	25,3	23,0
<b>Total</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>

## **Conclusões**

A partir dos resultados obtidos, podemos concluir que a maior parte dos pescadores artesanais da área de influência direta do empreendimento se encontra na faixa etária entre 18 e 65 anos e que o nível de instrução chega apenas ao ensino elementar (ensino fundamental). Possuem também baixo grau de escolaridade e qualificação profissional. Observa-se ainda que grande parte dos pescadores é casado, residem em casa própria e sua família é constituída de até 3 dependentes, com uma renda mensal média de 2 salários mínimos. Os pescadores, em sua maioria, não são proprietários de embarcação, nem dispõem de aparelhos de auxílio à navegação, utilizando ainda como sistema de navegação a marcação por terra.

A principal dificuldade encontrada na execução de suas atividades é o tempo e a falta de apoio dos governantes. Observou-se que as técnicas de processamento e beneficiamento do pescado ainda são muito rudimentares, com conseqüente queda na sua qualidade. Desta forma, ações de qualificações em novas tecnologias de beneficiamento e conservação de pescado agregariam valor ao produto.

## **Caracterização da Área de Influência Indireta**

### **Contexto Regional**

A AII do meio socioeconômico para o empreendimento em questão engloba a Região Metropolitana da Grande Vitória a mais importante do estado do Espírito Santo, que é formada pelos municípios da Serra, Vitória, Vila Velha e Cariacica. Os dados de Vitória

e Serra foram descritos na AID. A RMGV apresenta uma área de 2.318,9 km<sup>2</sup> de extensão o que representa 5,03% da área do estado do Espírito Santo.

A formação da Região Metropolitana da Grande Vitória (RMGV) está associada a um processo de adensamento industrial e, conseqüentemente, populacional e urbano, que ocorreu nas últimas três décadas, iniciando-se com a instalação dos chamados “grandes projetos de impacto” na década de 1970 e início da de 1980, principalmente nos municípios de Vitória e Serra. Essa transformação de ordem local estava inserida num projeto maior, dentro de um modelo de crescimento determinado pelo Governo Federal e centrado na expansão dos setores produtores de bens intermediários industriais (aço, minério de ferro aglomerado, celulose etc.). No Espírito Santo esse processo resultou principalmente da expansão da Cia. Vale do Rio Doce e da implantação da Cia. Siderúrgica de Tubarão - CST, da Samarco Mineração e da Aracruz Celulose.

Durante os anos de 1970 e 1980, a dinâmica de crescimento econômico da RMGV se deu a partir desses projetos industriais, que já haviam consolidado, no início dos anos 90, um perfil industrial-exportador para o Estado. Esta última década do século XX foi marcada pelo forte crescimento das atividades voltadas para o comércio exterior, o que também favoreceu a concentração de investimentos na RMGV, como as Estações Aduaneiras (EADIs) e outras atividades correlatas.

Assim, essa convergência dos investimentos para determinada região favoreceu um processo acentuado de concentração do produto e da renda gerados no Espírito Santo. Em termos do Produto Interno Bruto, a RMGV é responsável por cerca de 64% do PIB gerado no Estado (dados de 2003). Essa região participou com 64% do Valor Agregado da Indústria e 62% do Valor Agregado de Comércio e Serviços do Espírito Santo em 2003.

A centralidade da RMGV ao longo das três últimas décadas do século passado provocou uma absorção significativa do contingente populacional das outras regiões do Estado e do próprio País. Nas décadas de 70 e 80, o conjunto dos municípios da RMGV já era responsável respectivamente por 24% e 35% da população estadual e hoje abarca 47,5%



dessa população. Essa concentração populacional em um espaço que ocupa um pouco mais de 5% da área total do Estado trouxe, por conseguinte, uma série de problemas característicos de regiões com perfil urbano-industrial.

## População

A RMGV possui uma população residente de 1.664.328 habitantes, de acordo com os dados do Estudo de Estimativas de População Residentes 2008 do IBGE. Essa magnitude absoluta representa 47,5% da população total do Espírito Santo. Nas duas últimas décadas a RMGV, teve um acréscimo absoluto de 630.258 habitantes, o que representa um aumento relativo total de 89% sobre a base de 1980, resultando uma taxa anual de crescimento geométrico de 3,2% entre 1980-2000. A título comparativo, o Espírito Santo em seu conjunto, teve um saldo positivo de população residente no mesmo período de 1.069.831 habitantes, crescendo a uma taxa anual de 2,1% nesse intervalo de 20 anos. Atualmente o município de Vila Velha tem a maior população residente, sendo que há vinte anos essa situação era ocupada por Vitória, embora os números indicassem naquele momento (em 1980), apenas uma ligeira vantagem em favor da capital sobre Vila Velha.

**Tabela 6.5-38 – População residente, segundo sexo e situação do domicílio – 2000/2008**

Discriminação	2000		2008	
	%	%	%	%
Urbana	1.412.517	98,19	-	-
Rural	26.079	1,81	-	-
<b>Total</b>	<b>1.438.696</b>	<b>100,0</b>	<b>1.664.328</b>	<b>100,0</b>

Fonte: IBGE – Censo 2000/Estimativas das populações residentes – 2008.

**Tabela 6.5-39 – Taxa geométrica de crescimento anual da população, segundo situação de domicílio – 1991/2000 e 2000/2008**

Situação de domicílio	RMGV		Espírito Santo	
	1991 a 2000	2000 a 2008	1991 a 2000	2000 a 2008
Urbana	2,74	-	2,78	-
Rural	-1,23	-	-0,71	-
<b>Total</b>	<b>2,65</b>	<b>1,84</b>	<b>1,96</b>	<b>1,37</b>

Fonte: IBGE:Censo 1991/2000,IBGE:Estimativas populações residentes - 2008

É importante destacar que a grande mudança na estrutura populacional do Espírito Santo, ocorrida fortemente no período compreendido pelas décadas de 70 e 80, esteve

baseada no deslocamento de grandes contingentes de pessoas do interior do Estado (fluxos intermunicipais) e dos estados vizinhos, para o meio urbano.

Tal movimento orientou-se sobremaneira em direção à capital e seu entrono, onde foi sendo estruturado um processo de metropolização com integração e incorporação de novos espaços a partir de uma nova lógica de desenvolvimento, assentada em um modelo urbano/industrial que veio substituir a base econômica anterior do Espírito Santo, que era apoiada em um padrão primário/exportador, que tinha como signo a cafeicultura.

Não obstante, a própria condição de ser a RMGV uma metrópole regional, que tem como tendência a concentração da maior parcela dos futuros investimentos de porte em sua circunscrição espacial, implica em continuar exercendo uma força que atrai população, mais do que expulsa. Desde o início da década de 90 a população da Grande Vitória já residia em áreas urbanas. Na atualidade menos de 1% do contingente ainda permanece na zona rural, com destaque para os municípios de Cariacica e Viana. A densidade demografia da RMGV é de 698 habitantes por km<sup>2</sup>.

**Tabela 6.5-40 Tabela – Área e população da RMGV em relação ao Estado do Espírito Santo- 2006**

Especificação	Área(Km <sup>2</sup> )	População(hab)
Total RMGV	2.331	1.627.651
Total Estado	46.184	3.408.365
Participação RMGV/estado	5,0%	47,8%

Fonte: IBGE/IDAF.

**Tabela 6.5-41 Tabela – Taxa média de crescimento geométrico da população residente da RMGV- Em %**

Discriminação	Período				
	1960/1070	1970/1980	1980/1991	1991/2000	2000/2005
RMGV	6,80	6,07	3,80	2,65	2,50
ES	2,11	2,38	2,31	1,96	1,93

Fonte: IBGE.

Um aspecto marcante no município de Vila Velha é o fato da sua sede e os principais núcleos urbanos estarem concentrado ao longo da faixa costeira. A proximidade da costa e os demais atrativos naturais estimulam o desenvolvimento da atividade turística nesse município.

## **Economia**

A RMGV é um espaço integrado, ainda que politicamente separado em municípios, que foi sendo estruturado a partir de meados dos anos 60. As grandes somas de recursos que foram sendo investidas na Capital e nos municípios vizinhos foram sendo direcionadas na indústria de transformação ou na ampliação do leque de serviços, e contribuíram decisivamente para o destaque e pujança econômica da RMGV a nível estadual.

Na RMGV temos a concentração da grande maioria das empresas de porte presentes no ES, da população, da infra-estrutura em geral, da arrecadação e distribuição de receita pública, da renda gerada e do emprego, da poluição e da pobreza.

A porção norte da RMGV, abrangida com destaque pelo município de Serra, tornou-se o ponto mais representativo da concentração do setor industrial. Isso, dado às presenças, da base minero/metalúrgica (refere-se aqui a integração ferrovia/porto/pelotização que representam a Vale, juntamente com a Arcelor Mittal), e do Centro Industrial de Vitória (CIVIT). Esse, entretanto, vem sendo ocupado também por empreendimentos do setor de comércio e serviços, embora a maior importância quanto a geração de renda, recaia sobre as atividades industriais, como o segmento de mármore e granito, metal-mecânica e para empreendimentos “encadeados” à Arcelor Mittal, que absorvem alguns de seus subprodutos, como é o caso da fábrica de cimento Paraíso (que tem como matéria-prima a escória de alto-forno), a Carboindustrial e a Carboderivados que utilizam o alcatrão para produção de pasta de eletrodo, cuja produção é destinada tanto ao mercado nacional quanto ao externo.

A parte compreendida por Cariacica, além da presença da COFAVI9 atual Belgo Mineira), que foi viabilizada no contexto do Plano de Metas do Governo JK no final dos anos 50, cuja localização foi determinada pela existência da Estrada de Ferro Vitória/Minas, conta, na faixa de ação da ferrovia, com a existência de vários terminais privados articulados às modalidades de transporte e ao porto de Vila Velha, em área de domínio da Vale, cujas perspectivas de ampliação de tais atividades de serviços tendem

a ser positivas com o incremento de ações que estimulem os fluxos de mercadorias pelos portos existentes.

Há um papel relevante de Campo Grande e entorno no município de Cariacica, enquanto núcleo comercial de atacados e varejos, com inclusive, ação polarizadora sobre a região de abastecimento hortifrutigranjeira da RMGV. A maior frequência de empresas do ramo de frigoríficos e transporte de cargas é também um ponto que caracteriza funcionalmente o eixo Cariacica/Viana no contexto metropolitano.

O setor agropecuário só tem alguma expressão, também nesses dois municípios. Trata-se de um aglomerado tipicamente urbano. Todavia, o traço peculiar de tal produção, é que ela se sustenta sobre uma lógica fundada no trabalho familiar, com predominância de pequenas propriedades rurais que tem no cultivo e comercialização de banana a principal atividade em termos de remuneração e ocupação. As zonas bananicultoras desses dois municípios compõem o “complexo banana”, de extensa mancha que ocupa vários outros municípios da região centro-sul do ES. A venda é organizada pelo capital comercial que centraliza a produção e a maior parcela da produção é destinada às CEASAS do Rio de Janeiro e Belo Horizonte - MG.

Dentro da totalidade do setor industrial presente na RMGV, os ramos de confecção e alimento tem forte presença no espaço Glória/Santa Inês, em Vila Velha. Este último é muito caracterizado pela existência da fábrica de Chocolates Garoto que hoje tem seus produtos colocados em mais de trinta países. Apesar de não ter quase nenhuma ligação com a economia regional em termos de interação ao montante, ou seja, tomando-se seus principais itens de compra, como matérias-primas, insumos, equipamento e serviços mais especializados, ela tem uma grande importância para a economia local e regional em termos de agregação de valor ao produto final, contribuindo em grande escala individual na arrecadação tributária e também na renda, através da massa salarial paga e gasta por seus funcionários.

Já o eixo Glória/Santa Inês de confecção foi o segmento de transformação produtiva que mais surpreendeu, pelo ritmo de crescimento, nos últimos quinze anos. Esse segmento é

caracterizado pela dominância de micro e pequenas empresas, que deram outra dinâmica comercial ao bairro da Glória, ainda que a destinação das vendas alcance vários estados do país, principalmente para as maiores empresas que conseguem estabelecer melhores condições de comercialização e estratégia de vendas frente aos concorrentes.

Os dados sobre o Produto Interno Bruto dos municípios capixabas no ano de 2005, divulgados pelo IPES, revelam que a RMGV além de concentrar a produção de bens e serviços do Estado possui a maior fatia do PIB frente ao restante do Estado. O PIB do estado em 2005 foi de 47.191.000 e da RMGV de 27.545.387, ou seja, a RMGV concentrou 58,37% do PIB capixaba.

**Tabela 6.5-42 – Evolução do Produto Interno Bruto (R\$ mil de 2005)**

Descrição	1980	1990	2000	2005
<b>RMGV</b>	8.530.736	12.489.600	19.578.432	27.545.387
<b>Espírito Santo</b>	15.252.838	21.087.004	31.677.453	47.191.000

Fonte: IPES/IJSN

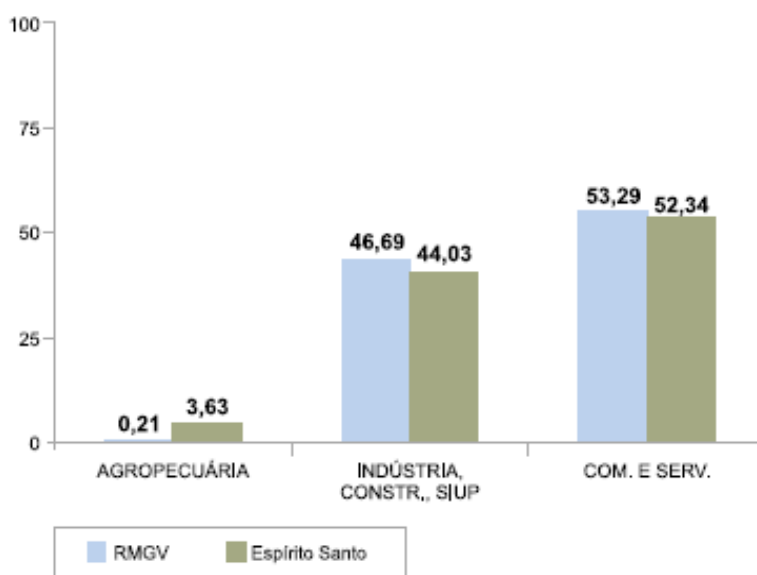
Na Região Metropolitana da Grande Vitória, situada na área de influência indireta do empreendimento, verifica-se um processo de intensificação do uso urbano, que já vem ocorrendo há décadas, característico das regiões metropolitanas que se apresentam como centros de polarização de investimentos industriais e de serviços.

Na atual fase de crescimento da região da Grande Vitória, que se manifesta como reflexo do crescimento econômico estadual, a expansão urbana vem sendo intensificada, em consequência de uma nova onda de investimentos nos setores industrial e portuário, alavancadas pela expansão dos conhecidos “Grandes Projetos”, e pela atividade petrolífera, que passa a fazer parte deste grupo de empreendimentos.

O município de Cariacica se destaca por localizar Estações Aduaneiras Interiores (EADIS). Estas extensas áreas para armazenagem de cargas alfandegadas facilitam sobremaneira a atividade decorrente da movimentação portuária e reduz os custos de estadia dos produtos até serem despachados. As estações aduaneiras da TERCA, da COIMEX e da SILOTEC localizam-se ao longo da Rodovia do Contorno perfazendo

uma área expressiva, cerca de 1,3 milhões de m<sup>2</sup>, e de localização privilegiada em termos de logística. O município conta ainda com terminais intermodais dentre os quais se destaca o da TERVIX que possui uma área com cerca de 100 mil m<sup>2</sup>.

**Participação setorial no valor agregado da RMGV e do Estado do Espírito Santo – 2003**



Fonte: IPES

**Figura 6.5-19 – Participação setorial no valor agregado da RMGV e do Estado do Espírito Santo – 2003**

### 6.5.7 Infra Estrutura e Serviços

#### Educação

Os dados constantes no Censo Demográfico do IBGE de 2000, apresentados na tabela 6.5-43 mostram que as taxas de alfabetização apuradas para a AII apresentam-se mais elevada que a do Estado do Espírito Santo. Numericamente, contudo, o total de residentes não alfabetizados na Grande Vitória mostra-se bastante expressivo, quando se considera o desenvolvimento que a região apresenta em diversos setores sociais e econômicos.

**Tabela 6.5-43 – Condição de alfabetização da população de 15 anos e mais e analfabetismo na RMGV- 1991 -2000**

Descrição	1991				2000			
	Não sabe ler e escrever	Sabe ler e escrever	Total	Taxa analfabetismo	Não sabe ler e escrever	Sabe ler e escrever	Total	Taxa analfabetismo
<b>RMGV</b>	81.006	671.061	752.057	10,8	69.736	968.289	1.038.025	6,7
<b>Total do Estado</b>	287.496	1.406.318	1.693.814	17,0	240.819	1.967.734	2.208.552	10,9

Fonte: IBGE.

O sistema educacional da Grande Vitória engloba todos os níveis de escolaridade, ou seja, do pré-escolar ao terceiro grau ou universitário e são de responsabilidade dos governos municipais, estadual e federal, além da participação do setor privado.

**Tabela 6.5-44 - Matrícula inicial por modalidade de ensino, segundo dependência administrativa – 2007**

Dependência administrativa	Ensino fundamental		Ensino médio		Total	
	Nº	%	Nº	%	Nº	%
<b>Total</b>	257.549	100,0	70.676	100,0	328.225	100,0
Federal	-	-	-	-	-	-
Estadual	-	-	992	1,4	992	0,3
Municipal	161.261	62,6	54.301	76,8	106.986	32,6
Particular	43.603	16,9	15.383	21,8	58.986	18,0

Fonte: Censo Escolar – 2007 – SEDU/SEE

Do total de matrículas do ensino fundamental 81,3% estão sob responsabilidade dos poderes públicos (estadual e municipal) e 16,9% são particulares, cuja participação relativa neste nível de ensino é menor do que no Ensino Médio. Do total de matrículas no Ensino Médio 78,1% estão sob responsabilidade dos poderes públicos (estadual e municipal).

**Tabela 6.5-45 – Escolas com equipamentos, por dependência administrativa – 2007**

Dependência administrativa	Nº total de escolas	Com biblioteca	Com lab. de informática
<b>Federal</b>	4	4	3
<b>Municipal</b>	484	222	253
<b>Privada</b>	281	225	198

Fonte: Censo Escolar – 2007 – SEDU/SEE

A educação superior na área de influência do empreendimento está em franca expansão. O investimento provado em faculdades e universidades aumentou significativamente nos últimos anos, inclusive no interior do estado.

Esta situação difere da que ocorria no início dos anos 90, quando a predominância do ensino superior estava em Vitória, concentrado principalmente na escola pública, na UFES – Universidade Federal do ES. Outros estabelecimentos de ensino, em pequeno número, como a Faculdade de Ciências Humanas de Vitória, Faculdade Capixaba de Informática, EMESCAM – Faculdade de Medicina da Santa Casa de Misericórdia e o Centro Superior de Ciências Sociais de Vila Velha compunham o quadro de ensino superior na região.

## **Saúde**

Para o entendimento da questão da saúde nos municípios das Áreas de Influência Indireta do empreendimento, devem ser consideradas as relações que se dão entre eles, devido às próprias características do setor, como os estabelecimentos de saúde de maior porte – os hospitais, que demandam grandes investimentos em equipamentos, espaços físicos adequados e especializações em áreas de atendimento e são destinados ao uso de maior número de pessoas.

Tendo em vista, também, as características espaciais da Grande Vitória, que apresenta grande proximidade e transporte ágil entre os municípios, estes equipamentos de maior porte constituem referência para atendimento da população regional além de outros municípios localizados fora da Grande Vitória. Neste sentido, Vitória, em sua condição de Capital, concentra o maior número de estabelecimentos de grande porte e outros menores, de atendimentos mais específicos, como centros de saúde regionais, clínicas privadas, exames especializados e outros. Nos últimos anos, esta havendo, contudo, uma tendência à descentralização do atendimento médico-hospitalar na região.

Um aspecto importante do sistema público de saúde consiste nos postos e unidades de saúde, localizados em pontos estratégicos dos municípios, de responsabilidade das Prefeituras. Nestas unidades, são realizados pequenos atendimentos de emergência,



consultas, e são aplicados os programas de prevenção às populações locais, constituindo, às vezes, a única alternativa de atendimento de saúde para moradores de baixa renda de locais mais distantes.

A saúde da população da Grande Vitória e o atendimento do SUS – Sistema Único de Saúde, através da estrutura existente, pode ser visualizado através de dados apresentados a seguir.

**Tabela 6.5-46 - Unidades de saúde ligadas ao Sistema Único de Saúde, por tipo de unidade – 2008**

Tipo de unidade	Quantidade	%
Unidade básica de saúde	157	8,75
Centro de regulação de serviços de saúde	1	0,06
Clínica especializada	404	22,52
Consultório isolado	962	53,62
Hospital especializado	17	0,95
Hospital geral	29	1,62
Hospital dia	2	0,11
Laboratório central	1	0,05
Policlínica	44	2,45
Posto de saúde	20	1,11
Pronto-socorro geral	2	0,11
Pronto-socorro especializado	4	0,22
Secretaria de saúde	1	0,06
Unidade de serviço de apoio de diagnose e terapia	123	6,66
Unidade de vigilância em saúde	15	0,84
Unidade mista	6	0,33
Unidade móvel	6	0,34
<b>Total</b>	<b>1.794</b>	<b>100,0</b>

Fonte: DATASUS/2008

A taxa de mortalidade infantil da AII referente o ano de 2004 (SESA-ES) foi de 13,9% contra a taxa estadual que é de 14,9%. Com relação aos óbitos por causa de mortes, a causa principal na AII é das doenças do aparelho circulatório (31,4%) seguido das causas externas, ou seja, acidentes, homicídios e suicídios (21,5%).

## Saneamento

O abastecimento de água da Grande Vitória é de responsabilidade da Companhia Espírito Santense de Saneamento - CESAN, que gerencia todo o sistema de captação, tratamento e distribuição.

A água para o abastecimento de toda a região é proveniente das bacias hidrográficas do rio Jucu e do rio Santa Maria da Vitória, que, respectivamente, apresentam áreas de drenagem de 2.400 km<sup>2</sup> e 1.400 km<sup>2</sup>.

O sistema atual é formado por três subsistemas:

**Subsistema Jucu:** atende aos municípios de Vitória, Vila Velha, Cariacica e parte de Viana.

**Subsistema Duas Bocas:** atende a sede do município de Cariacica e parte do município de Viana.

**Subsistema Carapina:** atende aos distritos de Carapina, Carapebus, Manguinhos, Jacaraípe, Nova Almeida e Joaripe, no município da Serra, bem como a CST, CVRD e demais indústrias implantadas na região.

Com um volume na ordem de 5.000 litros/seg, são as seguintes estações de tratamento da Grande Vitória:

**Rio Jucu:** Estações de Tratamento de Vale Esperança, em Cariacica e Cobi, em Vila Velha, com produção de 3.100l/seg.

**Rio Santa Maria da Vitória:** Estação de Tratamento Mário Petrocchi, em Carapina, com produção de 1.650l/seg.

**Rio Duas Bocas:** Estação de tratamento local, em Cariacica, com produção de 250l/seg.

O índice de cobertura de abastecimento de água da AII é próximo de 100%, considerando-se a relação população atendida sobre a população urbana total.

Com referência ao esgotamento sanitário, verifica-se a existência de Estações de Tratamento de Esgoto - ETE em todos os municípios da AII.

Em termos de índice de cobertura da população com esgoto tratado, a Região Metropolitana possui uma cobertura atual de 38% dos domicílios. Em Vila Velha esta cobertura é de 22% e em Cariacica é de apenas 6%.(dados Cesan 2009).

Quanto ao serviço de coleta de lixo, o município que apresenta melhor atendimento é o de Vitória com 99,5%, seguido de Vila Velha (96.2%) e de Serra (93.9%). Cariacica apresenta um desempenho bem mais fraco neste tipo de serviço público.

Atendendo quase todo o estado do Espírito Santo, a Espírito Santo Centrais Elétricas - ESCELSA é a responsável pelo fornecimento de energia elétrica dos municípios da AII.

**Tabela 6.5-47 – Consumo per capita energia elétrica da RMGV – 2004 – Em Kwh/hab**

<b>Categoria</b>	<b>RMGV</b>	<b>E. Santo</b>
Industrial	942	761
Residencial	486	377
Comercial	357	245
Illum.serv.e poder público	201	157
Rural	12	122
Consumo próprio	4	3
<b>Total</b>	<b>2.001</b>	<b>1.756</b>

Fonte: Escelsa.

## **Segurança**

A violência contra o cidadão e as questões de segurança da população têm tido destaque na pauta dos noticiários e nas preocupações de pessoas, grupos, empresas e administrações públicas na RMGV, tanto pela frequência como pela dimensão que assumiu nesta última década. As medidas governamentais do setor têm-se mostrado insuficientes para solucionar os problemas da violência que apresenta diversas causas.

A Região Metropolitana da Grande Vitória tem obtido notoriedade como uma das regiões onde ocorre o maior número de violência em geral e contra os jovens no estado. A insegurança resultante tem influenciado, inclusive, no comportamento da população que tem providenciado medidas individuais ou em grupos para se prevenir de assaltos e outros tipos de agressões, através da instalação de equipamentos nas edificações, vigilância particular, polícia interativa nos bairros, construção de muros e outras medidas de proteção.

Apesar da maioria dos municípios desta região ter ampliado seu efetivo e o número de viaturas nos últimos anos, os equipamentos e o pessoal existente são considerados insuficientes para atendimento da população regional. A insuficiência torna-se clara quando se verifica que os dados sobre violência que indicam que na Grande Vitória ocorreram 2.032 mortes violentas em 2007 (Policia Civil/ES) destes, 1.303 foram por homicídios o restante refere-se a acidentes de transito, afogamento e suicídios. Percebe-se que 75,01% das ocorrências em todo o estado se concentram na área metropolitana. Desses a Serra é o município considerado mais violento com 23,85% e a seguir vem Cariacica com 16,85%. Vila Velha está próxima com 16,78% e Vitória está em penúltimo lugar nesta forma de classificação, com 13,39%. Viana é o município onde a taxa é menor com 4,14%.

### **Acesso e circulação**

A malha rodoviária que está presente na área de influência indireta é constituída por duas rodovias federais, três rodovias estaduais, e por diversos corredores de transporte que promovem ligações entre as áreas internas dos municípios, e destas com as rodovias federais e estaduais.

Sob gerência do DNER/17º DRF, as rodovias federais promovem, através da BR-101, as ligações da Grande Vitória com as regiões sul, sudeste (exceto Minas Gerais) e nordeste do país e, através da BR-262, que se inicia em Jardim América, Cariacica, tem-se a ligação com a região centro-oeste.

Destaca-se a primazia da BR-101, visto tratar-se do acesso direto aos estados do Rio de Janeiro e Bahia, bem como pelo fato de conectar-se com os principais corredores de transporte internos, pelos quais viabiliza um percurso interno à área urbana da Grande Vitória, atravessando-a no sentido norte-sul, através dos corredores da área Central de Vitória, e de Vitória-Serra, num trecho aproximado de 46 km.

Observa-se a importância de seu ramal de contorno (BR-101 - Contorno) que, com extensão de 25,15 Km promove a ligação dos municípios de Cariacica e Serra, desviando boa parcela do fluxo da área central da região.



**Figura 6.5-20 – Infraestrutura de transportes da região metropolitana da Grande Vitória.**

Fonte: IPES.

A Segunda Ponte, sobrepondo-se à BR-101 Sul até o trevo rodoviário localizado no município de Viana, a partir do qual adentra a região serrana do Espírito Santo indo até

o triângulo mineiro. Num trecho aproximado de 14,4 km na Grande Vitória, ela atravessa internamente a malha urbana do município de Cariacica no trecho que se sobrepõe à BR-101. Em nível interno, promove a ligação dos municípios de Cariacica a Vitória e Vila Velha.

O sistema ferroviário é composto pela Estrada de Ferro Vitória Minas - EFVM, e pela Estrada de Ferro Centro Atlântica, antiga Leopoldina.

Sob gerência da Companhia Vale do Rio Doce, a EFVM, com extensão de 730 km, tem início no bairro de Jardim América em Cariacica - Estação Pedro Nolasco, projetando-se até a região metropolitana de Belo Horizonte, com derivações para o interior de Minas Gerais. Na Grande Vitória, apresenta derivações para o Porto de Tubarão e Porto Velho (Cariacica). Em Aricanga, possui um ramal que vai à unidade industrial da Aracruz Celulose.

Especializada no transporte de minério de ferro, a EFVM possui capacidade de vazão anual do produto na ordem de 100 milhões toneladas/ano no percurso Belo Horizonte / Porto de Tubarão.

A Estrada de Ferro Centro Atlântica, integrada à EFVM no município de Vila Velha - Estação de Argolas corta o sul do estado até o Rio de Janeiro, prosseguindo para Juiz de Fora até interligar-se a um anel ferroviário na região metropolitana de Belo Horizonte. Totaliza 273,5 km no estado do Espírito Santo - dos quais 253 km no trecho Vitória/Cachoeiro de Itapemirim (divisa ES/RJ).

Com relação à mobilidade urbana da RMGV a Pesquisa Domiciliar de Origem Destino da Região Metropolitana da Grande Vitória – 2007 registrou que o número de viagens realizadas por dia pelos habitantes da RMGV chega a 3,18 milhões, considerando-se todos os modos de transportes. Vila Velha é o município que apresenta o maior número de viagem respondendo por 28% do total. Cerca de 77% das viagens totais diárias feitas na RMGV são intramunicipais, ou seja, têm origem e destino dentro de um mesmo município. A pesquisa revela que o principal modo de deslocamento dos moradores da

RMGV foram as viagens a pé com um índice de 31,26% e um total de 994.748 viagens em seguida vem o transporte público que responde por 29,99% das viagens diárias.

### Setor Turístico

O Espírito Santo tem se consolidado como um importante ponto turístico no Brasil. Segundo as informações do Anuário Turístico Exame 2007-2008 o Estado ocupa, juntamente com o estado de Pernambuco, a 6ª posição nacional em termos de fluxo turístico, recebendo 3,5 milhões de turistas anualmente.

Historicamente no Espírito Santo predominou um perfil de turista ligado preponderantemente às praias, com forte concentração no período de verão e pouco diversificada em termos de origem. Mas este perfil está se alterando com o crescimento do turismo de negócios.

Acompanhando a tendência nacional, qual seja de preponderância do turismo doméstico, os principais turistas que freqüentam o estado são os mineiros (942,1%) e na RMGV têm também como principal estado emissor Minas Gerais. Depois dos mineiros, os capixabas são os principais visitantes, seguidos pelos cariocas e paulistas, conforme apresenta a tabela 6.5-48.

**Tabela 6.5-48 - Quantitativo de turistas**

Variável Pesquisada	Média temporada 2005	Baixa temporada 2005	Alta temporada 2006 <sup>2</sup>
Quantidade de turistas	404.762	443.837	666.392
Gastos médios individuais	R\$ 44,98	R\$ 89,96	R\$ 31,07

O turismo é hoje responsável por 6,1% de todo o PIB estadual. A indústria do turismo é também significativa no que tange à geração de empregos, respondendo por 37.244 empregos de acordo com a RAIS 2005.

<sup>2</sup> Preferiu-se colocar os dados da temporada 2006 porque a quantidade de turistas foi bem superior ao mesmo período de 2005 (378.290 turistas)

Na RMGV a mistura de etnias gerou uma mescla cultural representada em manifestações folclóricas, na gastronomia, nas artes, na arquitetura, na religião e nos costumes do povo capixaba. Na gastronomia, a moqueca, de influência indígena e os frutos do mar predominam no litoral. O artesanato é variado e a panela de barro a mais importante das manifestações.

As características do litoral da RMGV e a disponibilidade de infra-estrutura adequada têm atraído eventos ligados ao esporte, incluindo-se o esporte náutico, o esporte de praia e outras modalidades.

Nestas duas últimas décadas, a região passou a destinar investimentos significativos a projetos urbanísticos visando melhoria da orla marítima na região da AII, com a construção de “calçadões”, criando locais dotados com jardins, equipamentos de lazer quadra para jogos, quiosques para alimentação e outras melhorias ao longo das principais praias da região – na praia de Camburi, Praia do Canto, dos Namorados e na Curva da Jurema, em Vitória; na praia de Jacaraípe, em Serra, e nas praias da Costa, Itapuã e Itaparica em Vila Velha. A praia de Manguinhos, em Serra, teve tratamento diferenciado, com parte de sua orla definida como local de preservação da vegetação.

Nos períodos de maior atração de turistas, no alto verão, as prefeituras dos municípios litorâneos da AII promovem atividades recreativas nas praias e proximidades, realizando muitas vezes em parcerias com o setor privado - proprietários de restaurantes, pousadas, hotéis e outras categorias que se beneficiam com o turismo. A realização de competições, jogos de praia, promoções, festas e música procuram tornar mais satisfatória a estada dos turistas na região, e contam também com a participação de moradores do local.

Em Jacaraípe é realizada a Feira de Verão onde, além de artesanatos, os turistas podem degustar comidas típicas e desfrutar de eventos artísticos na Praça Encontro das Águas, localizada ao lado da Feira. Em Vitória e Vila Velha as prefeituras municipais também promovem eventos esportivos e artísticos durante o verão.

Os atrativos de lazer para a população local e para os turistas não se limitam ao mar e praias, uma vez que eles podem contar com visitas a parques e reservas naturais que



fazem parte do acervo ambiental da região. O Convento Nossa Senhora da Penha, situado em Vila Velha e um atrativo também para os moradores e turistas que vêm à Capital. Este convento, que hospeda a padroeira da capital do Estado, é motivo de peregrinação de fiéis de diversas partes. Em homenagem à padroeira é realizado o maior evento religioso do ES.

No referente a uma cultura popular tradicional, está ocorrente um esvaziamento das atividades, mas, nos municípios de Serra, Vila Velha e Cariacica continuam atuando grupos de banda de congo, tendo grande expressão neste último com um festival de bandas, conhecido como Congo de Roda D'água.

#### **6.5.8 Atividade Pesqueira**

No Brasil a atividade pesqueira antecede a chegada dos navegadores portugueses. Os indígenas já capturavam peixes, moluscos e crustáceos que constituem parte importante da sua dieta alimentar. Esta atividade continuou a se desenvolver no Brasil Colônia e deu origem a inúmeras culturas litorâneas ligadas à pesca, onde podemos citar a do jangadeiro, em todo litoral nordestino, do caiçara, no litoral entre Rio de Janeiro e São Paulo, e do açoriano no litoral de Santa Catarina e Rio Grande do Sul (DIEGUES, 1999).

O litoral do estado do Espírito Santo possui uma extensão de 411 km de costa e é constituído de 14 municípios e 58 comunidades e distritos de pescadores.

Na AII a pesca é desenvolvida no município de Vila Velha. Os municípios de Cariacica e Viana não possuem área marítima. A atividade pesqueira de Vitória e Serra está descritas na AID. Segundo o presidente da Colônia de Pescadores Z2, Nabuco Donozor Pereira Brito, Vila Velha possui pouco mais de 300 pescadores operando diretamente na pesca, contando com aproximadamente 105 embarcações motorizadas de diversos tamanhos e autonomies e cerca de 200 embarcações a remo ou baiteiras. Por estes aspectos, vemos que a atividade na região se revela como artesanal.

Estes pescadores estão organizados em uma Colônia de Pesca a Z2, em 4 associações de pescadores e em uma cooperativa de pesca particular, conforme Tabela 6.5-49.

**Tabela 6.5-49 - Colônia e associações de pescadores localizadas na AII do empreendimento**

Colônia Z 2
Associação de Pescadores de Ponta da Fruta
Associação de Pescadores da Barra do Jucú
Associação de Pescadores de Itapuã
Associação de Pescadores da Praia do Ribeiro
Cooperativa Mista de Pesca

Destaca-se que, em Vila Velha, existem dois estaleiros, um de grande porte na Glória e um de médio porte em Paul.

A pesca artesanal é praticada ao longo do litoral de Vila Velha e os pescadores deslocam-se até o município vizinho, distanciando no máximo 9 milhas náuticas. Em média, os barcos motorizados tipo Boca Aberta/Casario se deslocam até 10 milhas náuticas. Os barcos a remo pescam em sua maioria próxima da costa e deslocam-se no máximo até 1 milha náutica.

A pesca artesanal da AII utiliza para captura do pescado principalmente a rede de espera, espinhel de superfície e de fundo, linha e anzol. Os petrechos de pesca variam de acordo com a espécie a ser capturada. Dentre as espécies mais capturadas na AII podemos citar as seguintes: camarão para isca, Baiacú, Arraia, Pescada, Sarda, Pescadinha, Pargo, Badejo, lagosta, Dentão, Garopa e Dourado.

**Tabela 6.5-50 – Pontos de desembarque das embarcações da AII do empreendimento**

Praia de Vila Velha
Praia do Ribeiro
Praia de Capuaba
Prainha

**Tabela 6.5-51 – Principais características da frota da AII**

Frota	Principais características
Baitera/barco a remo – 200	As baiteiras em sua maioria pescam próximas ao litoral.
Boca Aberta/barco a motor – 100	Os barcos motorizados com até 10 metros de extensão pescam a até 10 milhas da costa.
Barcos de porte grande – 05	Os barcos maiores que praticam a pesca oceânica atuam no norte do Espírito Santo.

**Tabela 6.5-52 – Características dos petrechos de pesca utilizada pelos pescadores artesanais da AII do empreendimento**

<b>Petrecho de Pesca</b>	<b>Características</b>	<b>Espécie alvo</b>
<b>Espinhel de Superfície</b>	Linha com 600 a 4000 metros de comprimento de cabo, possuindo aproximadamente 120 anzóis. Em cada anzol há uma bóia.	Dourado
<b>Espinhel de fundo</b>	Linha com até 1200 metros de comprimento de cabo, possuindo até 400 anzóis.	Badejo, Garopa, Dentão
<b>Rede de Espera</b>	Fixada a partir da praia, a rede tem 3 metros de altura com 250 metros de comprimento.	Pescadinha Pescada Sarda
<b>Linha e Anzol</b>	A linha possui de 600 a 1000 metros.	Pargo, Dourado, Baiacu, Arraia, Chicharro

Fonte: Colônia de Pescadores Z2.

A comercialização do pescado, por parte dos pescadores locais é comercializada direto ao consumidor nos locais de desembarque ou a atravessadores que os revendem a bares e restaurantes.

A colônia Z-2 representa junto ao Ministério da Agricultura e do Abastecimento todos os pescadores cadastrados do município de Vila Velha. Sua sede não é própria, funciona em um imóvel da prefeitura há mais de 70 anos e se localiza na Prainha, bairro tradicional de pescadores e que atualmente encontra-se urbanizado. Neste local existe uma peixaria, pertencente à Colônia, que está arrendado a terceiros.

Segundo o presidente, a Colônia tem aproximadamente 4000 associados. Isso não significa que há atualmente este numero elevado de pescadores no município. A Colônia foi fundada em 1924 e segundo o seu presidente nunca se deu baixa a nenhuma ficha de associado. Considerando a migração de associados para outras colônias criadas posteriormente, os falecidos e os aposentados, estima-se que a aproximadamente pouco mais de 300 associados ativos, sendo que destes apenas 120 estão em dia com suas obrigações com a Colônia.

## 7 ANÁLISE INTEGRADA

De acordo com o diagnóstico ambiental realizado neste estudo, verifica-se que atualmente existe na região do empreendimento uma complexa interação entre os fatores físicos, bióticos e antrópicos, marcada pela presença de um grande contingente populacional que reside nos municípios que compõem a Região Metropolitana da Grande Vitória; pela presença de grandes empresas e empreendimentos, tais como: Vale, Acelor Mittal, Ibrame, Hispanobrás, Fortlev, Biancogrês, Viminás, entre muitas outras; pela manutenção dos costumes culturais e atividades tradicionais, entre elas: a pesca artesanal, a cata do caranguejo e mariscos que ocorrem na costa nos município da área de influência do empreendimento, entre outros aspectos.

Na região costeira e marinha onde se situa a jazida da TALENTO, ocorrem atividades antrópicas variadas (complexos portuários, indústrias diversas, pesca artesanal e profissional, extrativismo, turismo náutico e recreacional, entre outras), e ao mesmo tempo, várias unidades de conservação foram criadas, ecossistemas costeiros e marinhos conservados, com muitas praias balneáveis, o que demonstra que existe compatibilidade entre as atividades e a preservação dos recursos naturais.

Neste contexto, entende-se a implantação do empreendimento da TALENTO pode tornar mais complexa a inter-relação entre os três meios estudados, porém, por estar a jazida afastada da costa, a influência do empreendimento será pouco significativa, se for considerada a complexa dinâmica sócio-ambiental da zona costeira dos municípios de Serra e Vitória.

No meio antrópico, os principais elementos sensíveis ao empreendimento são: os pescadores, turistas, a atividade portuária e a navegação. Sob estes aspectos, a influência do empreendimento será pouco expressiva, visto que a área da TALENTO não apresenta potencial pesqueiro significativo, conforme caracterização da atividade pesqueira apresentada no item 6 deste estudo (Diagnóstico Ambiental), pois a pesca artesanal é realizada na região mais próxima a costa, quase que totalmente fora da área do empreendimento, conforme pode ser observado no mapa de sensibilidade ambiental

(Anexo XV). A navegação e atividade portuária por sua vez, têm normas próprias e consolidadas, não devendo ser prejudicadas pelo empreendimento. Uma evidencia dessa situação, é que nos 04 primeiros anos de atividade estará em operação apenas 01 draga, que realizará em média de 01 a 2,5 ciclos de dragagem por dia.

Quanto aos meios físico e biótico, os principais elementos vulneráveis ou sensíveis são aqueles que compõe o meio natural local, ou ainda aqueles espécimes que estejam de passagem, como no caso de espécies migratórias (tartarugas, baleias) que de alguma maneira podem ser impactos, mas de maneira não degradante.

Na área da jazida, foram definidas três áreas preferenciais para a preservação, por apresentar atributos ambientais relevantes, que também são sensíveis ao empreendimento, e que por isso receberam uma zona de amortecimento de 300 metros em seus entornos, onde não ocorrerá dragagem.

No que se refere a unidades de conservação, na Região Metropolitana da Grande Vitória existem muitas unidades, mas a grande maioria destas é representada por ecossistemas terrestres e que por sua vez não serão afetados pelo empreendimento. Maior destaque se dá à APA Costas das Algas, recentemente criada (17 de junho de 2010) e que se situa a 1 km ao Norte da jazida da TALENTO. Cabe ressaltar que a APA não está na área de influência direta do empreendimento. Outro fator importante é que a corrente marinha predominante possui sentido Sudoeste (inverso ao da UC), fazendo com que a possibilidade de ocorrência de impactos na APA seja pouco provável.

Na porção marítima mais próxima a costa (entre as isóbatas de 4 a 9 metros) ocorre comumente maior penetração da luz na coluna d'água e disponibilidade de nutrientes aportados do continente, do que nas áreas de mar aberto. Nesta região se encontram também formações rochosas (couraças lateríticas) que servem de substrato para fixação e abrigo de diversos organismos. Estes três fatores em conjunto fazem desta faixa marinha um habitat rico em biodiversidade. Cabe ressaltar que este habitat está fora da área da jazida.

De acordo com o que será apresentado na avaliação de impactos ambientais, deve-se ressaltar que a intervenção de dragagem no ambiente é muito pontual, localizada, representando a interferência em uma área muito pequena se for analisada a jazida como um todo, o que permite presumir, com bastante clareza, que o ambiente terá plenas condições de absorver os impactos potenciais e retornar às condições naturais em pouco tempo, num processo sustentável de exploração dos recursos ali disponíveis.

Diante do exposto e visando demonstrar esquematicamente a área do empreendimento e a relação desta com os elementos vulneráveis e sensíveis foi elaborado um mapa de sensibilidade ambiental, de modo a permitir uma avaliação sistemática da influência do empreendimento no ambiente, conforme mapa apresentado no **Anexo XV**.

## **8 IDENTIFICAÇÃO E AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS**

Neste item serão identificados os impactos ambientais potenciais advindos da realização da atividade de exploração de sedimentos biodetríticos marinhos pela TALENTO, nas áreas de influência identificadas, bem como aqueles impactos já existentes na área de influência direta da atividade.

### **8.1 Metodologia para a Identificação e Avaliação dos Impactos Ambientais**

A escolha dos métodos e técnicas utilizadas para elaboração do EIA/RIMA considerou alguns requisitos básicos visando atender ao conjunto de atividades e produtos legalmente exigidos, tornando-os adequados à comunicação dos resultados, tais como:

- identificação e seleção das ações do projeto potencialmente causadoras de impactos ambientais;
- definição e delimitação das áreas de influência do projeto;
- diagnóstico ambiental das áreas de influência do projeto;
- identificação dos impactos;
- avaliação dos impactos
- definição de medidas mitigadoras;
- definição de programas de controle e monitoramento ambiental;
- adequação a legislação ambiental vigente;
- adequação ao Termo de Referência, incluindo tempo de realização dos estudos, base cartográfica e de dados, abordagem proposta, etc.; e
- adequação às especificações da atividade e do ambiente de realização da mesma.

A literatura técnica apresenta uma gama bastante variada de métodos de identificação e avaliação de impactos ambientais, gerenciamento ambiental e avaliação de desempenho ambiental. Dentre estas técnicas, considerou-se a facilidade de entendimento, eficiência





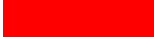

na análise sistemática e, principalmente, complementaridade, que foram obtidas através de “check list”, matriz de interação e rede de interação.

Para a identificação e avaliação dos impactos ambientais foram considerados cada um dos fatores componentes do meio natural caracterizados no diagnóstico ambiental, os diversos fatores de impacto e seus tempos de incidência (abrangência temporal), assim como a análise integrada destes fatores, seu sinergismo ou atenuação.

Para a avaliação dos impactos decorrentes da atividade da empresa TALENTO, considerou-se os impactos adversos e benéficos da atividade, determinando uma projeção dos impactos imediatos, a médio e em longo prazo; positivos e negativos; diretos e indiretos; temporários, permanentes e cíclicos; reversíveis e irreversíveis; locais, regionais e estratégicos.

## 8.2 Critério de Classificação de Impactos Potenciais

Quanto aos critérios de classificação de impactos potenciais, foram utilizados critérios qualitativos e quantitativos. Neste caso, os impactos potenciais são identificados de acordo com o seguinte padrão:

	Impacto positivo fraco
	Impacto positivo médio
	Impacto positivo forte
	Impacto negativo fraco
	Impacto negativo médio
	Impacto negativo forte

Ainda foram utilizados os seguintes critérios de qualificação:



- **Quanto à natureza** – positivo, quando uma ação causa melhoria da qualidade de um fator ambiental, ou negativo, quando uma ação causa um dano à qualidade de um fator ambiental;
- **Quanto ao efeito** – efeito direto, quando resulta de uma simples relação de causa e efeito; ou efeito indireto, quando é uma reação secundária em relação à ação, ou quando é parte de uma cadeia de reações;
- **Quanto à abrangência** – local, quando a ação circunscreve-se ao próprio sítio e às suas imediações; regional, quando o efeito se propaga por uma área além das imediações do sítio onde se dá a reação; estratégico, quando é afetado um componente ambiental de importância coletiva, nacional ou mesmo internacional;
- **Quanto à ocorrência** – curto prazo, quando o efeito surge a curto prazo; médio prazo, quando o efeito surge a médio prazo; e longo prazo, quando o efeito surge a longo prazo, que deve ser definido;
- **Quanto à frequência** – temporário, quando o efeito permanece por um tempo determinado, após a realização da ação; cíclico, quando o efeito se faz sentir em determinados ciclos, que podem ser ou não constantes ao longo do tempo; e permanente, quando uma vez executada a ação, os efeitos não param de se manifestar num horizonte temporal conhecido;
- **Quanto à reversibilidade** – reversível, quando uma vez cessada a ação, o fator ambiental retorna às suas condições originais; e irreversível, quando cessada a ação, o fator ambiental não retorna as suas condições originais, pelo menos num horizonte de tempo aceitável pelo homem.
- **Quanto à intensidade** – fraca, quando os efeitos dos impactos apresentam baixo potencial de alteração da qualidade ambiental; média, quando os efeitos dos impactos apresentam média intensidade de alteração da qualidade ambiental; e forte, quando os efeitos dos impactos apresentam forte intensidade de alteração da qualidade ambiental.

As medidas mitigadoras propostas são baseadas na previsão de eventos potenciais de impactos sobre os itens ambientais destacados, as quais têm por objetivo a eliminação ou atenuação de tais eventos, visando tanto à prevenção e à conservação do meio

ambiente, quanto a sua recuperação. As medidas compensatórias são sugeridas para os impactos que não puderem ser mitigados.

As medidas potencializadoras propostas, por sua vez, visam otimizar as condições de desenvolvimento da atividade através da maximização dos efeitos positivos.

As medidas podem ser classificadas da seguinte forma:

- **Quanto à natureza** – preventiva (medida que prevê e elimina eventos adversos que apresentam potenciais de causar prejuízos aos itens ambientais destacados nos meios físico, biótico e antrópico, antecedendo a ocorrência do impacto negativo); ou corretiva (medida que visa re-estabelecer a situação anterior, através da eliminação ou controle do fato gerador do impacto);
- **Quanto à etapa do empreendimento;**
- **Quanto ao fator ambiental** – físico, biótico, antrópico;
- **Quanto ao prazo de permanência da medida** – curto prazo, médio prazo ou longo prazo; e
- **Quanto à responsabilidade por sua implementação** – empreendedor ou poder público.

Nas seções a seguir, são descritos em detalhe, os impactos ambientais com potencial de ocorrência durante a fase de exploração de sedimentos biodetríticos marinhos, assim como sugeridas medidas de mitigação ou potencialização, de acordo com as peculiaridades de cada um dos impactos identificados, sendo todas as informações sumarizadas na Matriz de Impactos constante **no Anexo XVI**, que apresenta o resumo dos impactos ambientais e medidas indicadas.

### 8.3 Impactos no Meio Físico

#### **Impacto 1 - Dispersão e deposição de sedimentos ressuspensos**

A ruptura e desagregação dos sedimentos de fundo podem causar uma grande variedade de impactos ambientais. Os problemas aparecem principalmente quando os sedimentos estão contaminados por compostos químicos, resíduos domésticos, óleos e graxas, caso que não se aplica ao empreendimento da TALENTO, por se tratar de mar aberto e sem histórico de poluição ambiental.

Os resultados das análises laboratoriais dos sedimentos realizadas pela TALENTO demonstraram que os sedimentos são constituídos essencialmente por compostos carbonáticos litoclásticos e bioclásticos. Estes sedimentos apresentam excelente qualidade e estão em condições de serem comercializado diretamente sem qualquer tipo de tratamento prévio.

Contudo, no que tange à dragagem, as partículas em suspensão podem redepositar no fundo com efeito nos animais bentônicos ou forçando-os a migrar para outras regiões, sendo esta interferência melhor descrita no impacto 9.

Compostos orgânicos em suspensão podem consumir o oxigênio disponível na água e temporariamente causar condições de estresse para muitos animais aquáticos. Se os sedimentos em suspensão estiverem em alta concentração e persistirem por um longo período, o qual geralmente está relacionado com o tempo destinado à operação de dragagem, a penetração de luz na coluna d'água pode reduzir, causando danos a algas fotossintetizantes e outros organismos aquáticos.

A ressuspensão dos sedimentos ocorre principalmente no início da sucção e durante o processo de eliminação do excesso de água sugada junto ao sedimento, denominado "overflow". Segundo Torres (2000) as dragas hidráulicas introduzem no ambiente uma quantidade menor de material em suspensão que as dragas mecânicas, porém, ainda

podem causar impactos no local de dragagem, principalmente devido à prática do “overflow”.

O conhecimento prévio da hidrografia (fluxos de correntes e marés) da área a ser dragada é essencial para a identificação de locais mais suscetíveis aos efeitos destes trabalhos, pois a escavação de fundos inconsolidados remove os organismos que vivem no sedimento. Se a taxa de sedimentação nesta área for grande, os sedimentos de fundo recentemente depositados podem formar e restaurar estes habitats quando o trabalho estiver terminado.

A figura 8.3-1 representa, de forma esquemática, os processos que influenciam a ressuspensão de sedimentos durante o processo de dragagem com draga hidráulica (overflow).

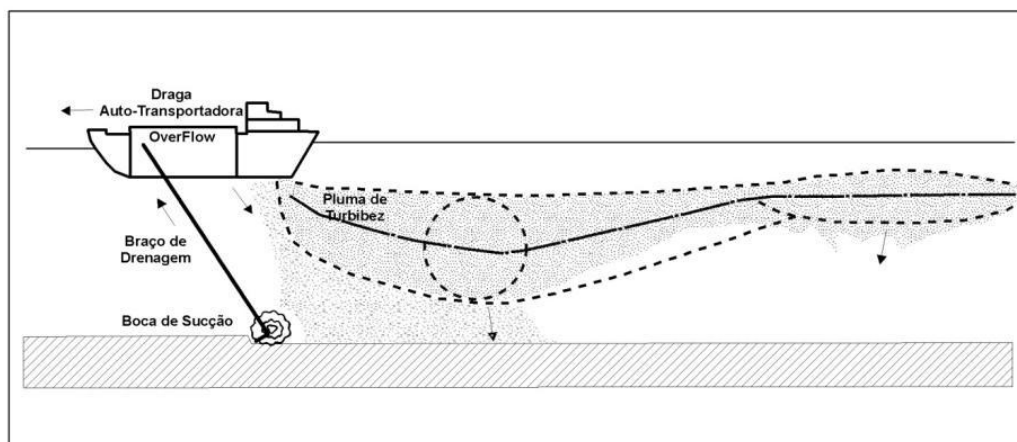


Figura 8.3-1– Esquema de dispersão de sedimentos causado por draga hidráulica

### Avaliação do cenário mais crítico da deposição e de dispersão de sólidos

Os resultados da modelagem apresentados no Item 6.3.4.2 mostram que a pluma originada pelos descartes do material dragado nos pontos Norte e Sul, considerando o descarte de 315,40 m<sup>3</sup>/ciclo, atingirá a distância máxima aproximada de 660m, na direção sudoeste dos pontos Norte e Sul com profundidades de 18m e 24m, respectivamente. Além disso, as concentrações de sedimentos descartado maiores do que um valor médio de 66 mg/l (concentração natural de sólidos totais em suspensão da

praia de Carapebus) ocorrem dentro dessa distância. Conseqüentemente, essas plumas não apresentam potencial significativo de interferência na balneabilidade ou na biota das praias mais próximas (Manguinhos e Carapebus).

Há de se deixar claro que para a atividade da TALENTO às dragagens serão efetuadas em pontos seqüenciais dentro da área de interesse, implicando na formação de plumas com concentrações de sedimentos menores. Conseqüentemente, a modelagem anteriormente apresentada se desenvolveu para uma situação mais crítica e, portanto sendo mais conservadora.

Estudos sobre operações de dragagem demonstram que tais atividades causam impacto apenas local. Informações disponíveis na bibliografia internacional também demonstram haver a dissipação das plumas de turbidez na água aos níveis naturais do ambiente, poucas horas após o término da atividade (PENNEKAMP *et al.* 1996).

Os sedimentos biodetríticos constituem-se no produto de interesse da TALENTO, neste caso, quanto menor for o retorno de sedimento para o ambiente marinho através do overflow, mais econômica será a operação.

Além do exposto, existem outras duas questões principais a serem consideradas:

1ª – a draga tipo hopper irá operar em movimento, não ocorrendo portanto a deposição de sedimentos resultantes do overflow em ponto localizado e de maneira concentrada; e

2ª – o overflow que apresenta uma concentração média de 3,65% de sedimentos menor que 2mm (de acordo com os valores médios de referência extraídos no EIA da FERTIMAR, 2005) será diluído ao entrar novamente em contato com a grande massa d'água marinha, o que permitirá, a partir de maior diluição, que a pluma de sedimentos se discipe rapidamente, conforme relatado por PENNEKAMP *et al.* (1996), proporcionando que o ambiente absorva naturalmente este impacto.

### *Classificação do impacto*

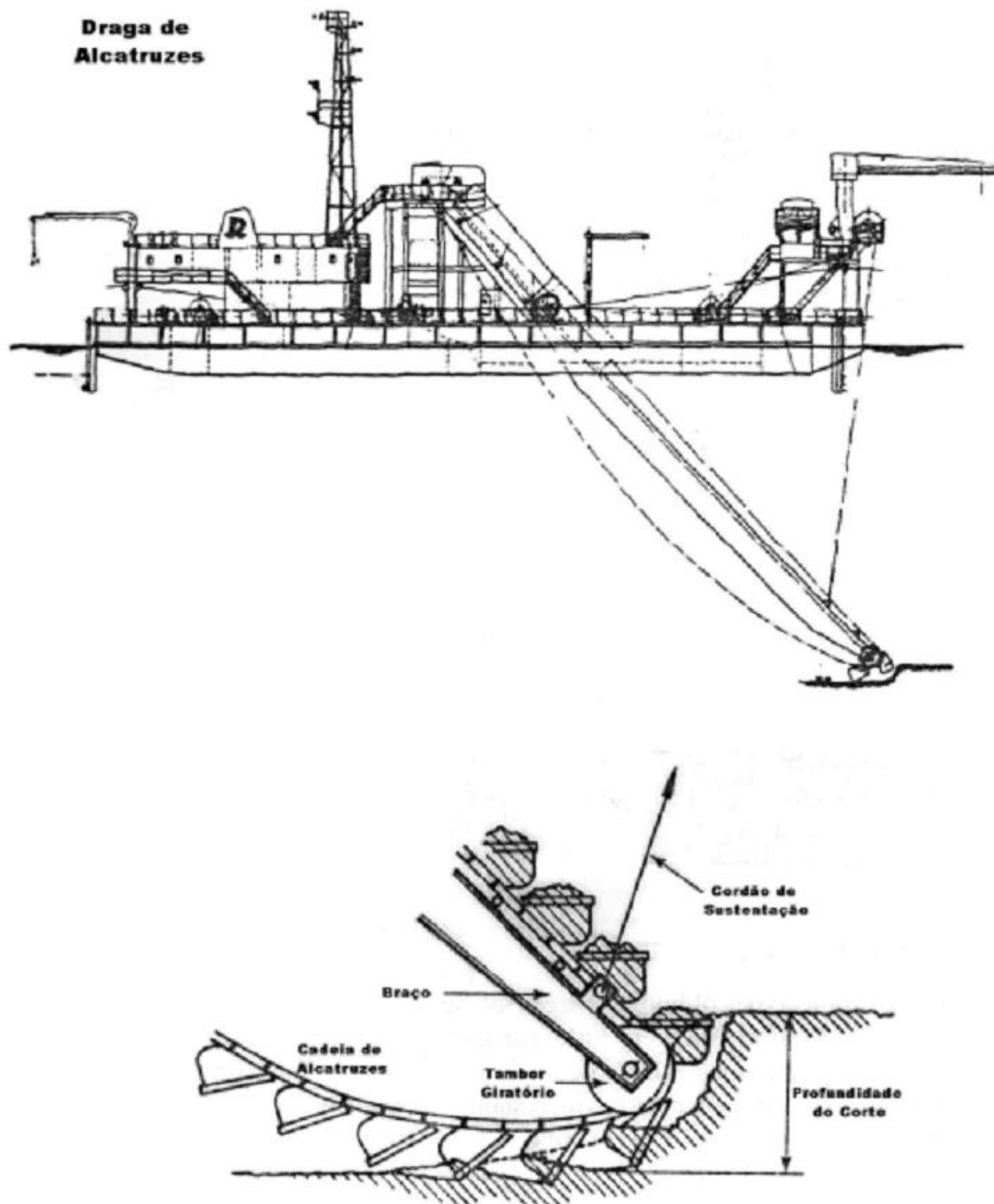
Este impacto potencial, de suspensão de sedimentos, é um dos pontos críticos da dragagem, pois está diretamente relacionado aos efeitos de alteração da qualidade da água, comprometimento de comunidades biológicas e de habitats marinho periféricos à área dragada.

Diante das informações apresentadas, este impacto é compreendido como **negativo, direto**, de abrangência **local, curto prazo, cíclico e reversível**, pois concluída as atividades os efeitos deixarão de existir. Trata-se também de um impacto que apresenta **intensidade fraca**.

Com relação à disponibilização de nutrientes na coluna d'água, pode-se inclusive considerar este impacto como positivo devido ao caráter oligotrófico do sistema que suportaria e absorveria os nutrientes disponibilizados, porém, ainda assim é entendido como negativo do ponto de vista ecológico por se tratar de alteração causada por ação antrópica.

### *Medida Mitigadora 1A – Utilização da melhor tecnologia disponível*

Conforme afirmado por TORRES (2000), a draga hidráulica causa uma menor ressuspensão de sedimentos. Numa análise comparativa do esquema da suspensão de sólidos causada pela draga hidráulica (figura 8.3-1) ao succionar o sedimento e pela draga mecânica, apresentado na figura 8.3-2 a seguir, é possível concluir no mesmo sentido que Torres, pois o contato do sedimento com a coluna d'água durante sua subida até a embarcação colocará em suspensão uma quantidade muito maior de sólidos.



**Figura 8.3-2 – Draga mecânica.**

Neste caso, a adoção do modelo de draga hidráulica deve atender aos seguintes objetivos:

- minimizar a dispersão de sedimentos para as áreas adjacentes ao sítio de dragagem. Isto é possível diminuindo o processo de ressuspensão e redeposição,

evitando a fuga de material dragado através de eventuais furos na tubulação da draga e evitando a prática do “overflow”; e

- a operação deve ser completada no menor tempo possível, obtendo a máxima remoção de sedimentos e a mínima remoção de água.

Esta medida tem caráter **preventivo** e de efeito amplo, pois influência direta e indiretamente na intensidade de uma série de outros impactos, principalmente relacionados à alteração da qualidade da água e de interferência nas comunidades biológicas, devendo sua implementação ser na fase de planejamento pelo **empreendedor**, com manutenção durante todo o período de atividade, ou seja, com permanência de **longo prazo**.

#### ***Medida Mitigadora 1B – Operar com a draga em movimento***

A operação da draga em movimento permitirá que o “overflow” seja distribuído numa área maior, diminuindo assim a concentração de sólidos suspensos e a consequente capacidade destes alterarem a qualidade da água e de recobrir de maneira prejudicial habitats. Com uma maior distribuição espacial e solubilização dos sólidos ressuspensos, deverá ser registrado uma minimização deste impacto potencial, contribuindo para que o ambiente retorne rapidamente à sua condição natural.

Esta medida mitigadora é de cunho **preventivo**, devendo ser implementada **durante o desenvolvimento** da atividade e mantida em **longo prazo**. Sua execução é de **responsabilidade do empreendedor**.

#### ***Programa Sugerido – Programa de Monitoramento Sedimentológico***

Para monitorar e avaliar os efeitos da dragagem na composição e granulometria dos sedimentos é recomendado o desenvolvimento de um Programa de Monitoramento Sedimentológico. As diretrizes para execução deste programa serão apresentadas no Item 9.5 do Capítulo 9.



## **Impacto 2 – Alteração da qualidade da água**

Durante o processo de dragagem, o material sedimentado no fundo marinho sofre ressuspensão. Ao se dispersar, pode vir a alterar a qualidade da água. Esta alteração consiste, sobretudo, na alteração dos valores de concentração de sólidos em suspensão (SS) que resultam no aumento da turbidez, mas também na disponibilização de nutrientes para a coluna d'água, com conseqüências para a produtividade primária local e para a sobrevivência adequada das comunidades marinhas e manutenção equilibrada de habitats.

Nas atividades de dragagem poderá haver ainda o descarte para o mar de efluentes sanitários, águas de drenagem e resíduos orgânicos constituídos principalmente por restos alimentares. Além destas, as atividades de rotina das embarcações descartam água utilizada para a refrigeração de motores e geradores. Estes quatro fatores também devem ser considerados como potencialmente capazes de interferir na qualidade da água.

O processo de dragagem de sedimentos biodetríticos apresenta uma particularidade importante que o diferencia do processo de dragagem convencional, pois o material dragado não é destinado a um bota-fora, seja ele localizado no mar ou em terra. Os sedimentos constituem-se no produto de interesse da Empresa.

Este fator, por si só, faz com que a ressuspensão de sedimentos seja muito inferior ao processo convencional de dragagem, acarretando assim uma alteração na qualidade da água menos significativa pela ressuspensão de sedimentos.

Outra questão importante ao se avaliar este impacto potencial, é a composição físico-química dos sedimentos, que se constituem essencialmente em compostos carbonáticos bioclásticos e litoclásticos, que por sua vez, são naturalmente encontrados no ambiente marinho. Além disso, a ressuspensão de sedimentos e o aumento da turbidez é algo que acontece naturalmente com as variações sazonais das correntes oceânicas, pela erosão

costeira e em decorrência do carreamento de sedimentos pelos rios, principalmente nos períodos chuvosos.

### *Classificação do Impacto*

O impacto potencial de alteração da qualidade da água com consequências adversas para as comunidades biológicas é classificado como **negativo, direto, local, curto prazo, cíclico**, pois ocorrerá sempre que for desenvolvida a dragagem, **reversível** e de **intensidade fraca**.

### *Medida Mitigadora 2A – Empregar a melhor tecnologia disponível*

Conforme descrito no Impacto 1, no caso de granulados marinhos que ocorrem em água rasas, a lavra pode ser feita por intermédio de dragas de caçamba ou dragas hidráulicas auto-transportadoras, que retiram o material do fundo submarino e o transporta até o local de descarregamento.

Existem vários tipos de draga, sendo estas classificadas em duas categorias principais: as dragas mecânicas, que trabalham com sistema tipo guindaste e as dragas hidráulicas, que trabalham com sistema de sucção. A tabela 8.3-1 mostra os principais tipos de dragas e suas respectivas categorias.

**Tabela 8.3-1 - Principais tipos de dragas**

<b>Categoria</b>	<b>Tipo</b>
Mecânica (Mechanical)	Dragas de alcatruzes (bucket dredge)
	Dragas de caçambas (grab dredge)
	Dragas escavadeiras (dipper dredge)
Hidráulica (Hydraulic)	Dragas de sucção (suction dredge)
	Dragas de sucção com desagregadores (cutter suction dredge)
	Dragas auto-transportadoras (trailing hopper dredge)

Considerando as características dos sedimentos, suas destinações e a profundidade da jazida, e a necessidade de reduzir a suspensão de sólidos, procurou-se avaliar o tipo de draga que ocasiona a melhor resuspensão de sólidos, bem como evite desgaste desnecessário de tempo e recursos para a exploração dos sedimentos.

As dragas mecânicas apresentam-se menos viáveis para esta atividade, pois o sedimento alvo da exploração está num estado não consolidado e se desprende facilmente na água, o que acarretará uma perda muito significativa durante o processo de içamento das “conchas” utilizadas em dragas mecânicas, resultando ainda na elevação demasiada da concentração de sólidos suspensos pelo contato do sedimento com a coluna d’água.

Diante do exposto, recomenda-se do uso de draga hidráulica, porque através do sistema de sucção, evita-se a perda de material durante a exploração e diminui-se muito significativamente a ressuspensão de sólidos.

Similarmente à Medida Mitigadora 1ª, esta medida tem caráter **preventivo**, de efeito amplo, pois também influenciar direta e indiretamente na intensidade de uma série de outros impactos, principalmente relacionados à alteração da qualidade da água e de interferência nas comunidades biológicas, sendo sua permanência de **longo prazo** e sua **implementação de responsabilidade do empreendedor**.

#### ***Medida Mitigadora 2B – Operar com a draga em movimento***

Assim como a adoção da melhor tecnologia disponível descrita nas medidas mitigadoras 1A e 2B, utilizar esta tecnologia em favor dos objetivos de produção, priorizando a minimização de impactos, faz com a o efeito gerado pela dragagem seja menos significativo, diminuindo assim a intensidade do impacto. Por isso, recomenda-se que a draga opere em movimento, diminuindo o impacto da alteração da qualidade da água, assim como descrito na **medida mitigadora 1B**.

#### ***Programa Sugerido – Programa de Monitoramento da Qualidade de Água***

Para avaliar as alterações na qualidade da água resultantes das atividades de dragagem, sugere-se o desenvolvimento de Programa de Monitoramento de Qualidade de Água seguindo as premissas apresentadas no Item 9.6 do Capítulo 9.

### Impacto 3 – Geração de ruídos

Segundo Torres (2000) todo tipo de equipamento mecânico gera ruídos, mas a maior parte das atividades de dragagem são relativamente silenciosas quando comparadas a muitas outras atividades de construção. Entretanto, alguns tipos de dragas produzem ruídos muito fortes quando trabalhando em argilas muito coesas, ou então o uso de explosivos, compressores e brocas utilizadas para quebrar rochas.

No caso da dragagem da TALENTO, nenhum dos casos acima mencionados de geração de ruído elevada se aplicam, pois o sedimento a ser explorado encontra-se inconsolidado, sendo facilmente succionado.

Para tal tarefa, a embarcação (draga) conta com os seguinte equipamentos:

- Bomba de dragagem: Weir 12x10 FG;
- Motor de dragagem: Volvo Penta 336 hp diesel; e
- Motor de propulsão: 2 x Volvo Penta 336 hp diesel.

Todos os equipamentos acima ditados estarão dentro da embarcação, na sala de máquinas, providos de escapamentos com silenciadores e sistema anti-vibração adequados, o que diminui a transferência dos ruídos e vibrações para o meio externo.

Assim como qualquer outro tipo de equipamento desta natureza, estes motores e bomba geram ruído, mas de maneira pouco significativa para que a biota ou a tripulação, desde que estejam funcionando adequadamente.

A utilização de equipamentos com vida útil avançada e/ou em mau estado de conservação e manutenção, potencializa fortemente a geração de ruídos e vibrações, fazendo com que o impacto potencial sobre a tripulação e biota tenha uma maior intensidade.

No caso do potencial de que os ruídos interfiram na biota, considera-se que esta interferência se dará prioritariamente à ictiofauna, afugentando indivíduos que por ventura estejam no local de dragagem para áreas adjacentes durante a dragagem. Por outro lado, esta fator de possível afugentamento, diminui o risco de captura acidental de animais.

O ciclo de dragagem deverá durar em torno de 03 a 04 horas, sendo que a dragagem propriamente dita deverá durar 1 hora, e no restante do tempo a embarcação estará se deslocando do porto para a jazida, da jazida para o porto e descarregando o material.

Tendo em vista a produção planejada para o 1º ano de atividade, deverá ser realizado em média 01 ciclo de dragagem por dia, enquanto que no 4º ano, serão necessários 2,5 ciclos por dia em média. Neste caso, pode-se afirmar que a intervenção no ambiente marinho decorrente da dragagem será de 1h a 2 horas e 30 minutos por dia, restringindo a manifestação de impactos relevantes.

Os ruídos gerados pela draga, de duração temporária, e considerando as condições ocupacionais, apresenta pequeno potencial de causar distúrbios auditivos. As medidas de controle e prevenção deste potencial impacto estão devidamente previstos nas normas regulamentadoras de segurança do trabalho, sendo esta atribuição do Ministério do Trabalho.

Salienta-se que pela distância entre a área explorável e o continente, que não haverá impacto causado por ruídos e vibrações a populações humanas do continente durante a dragagem e transporte. No que tange ao descarregamento, este potencial impacto apresenta similaridade às atividades encontradas atualmente em área portuárias, não devendo se configurar como um fator de geração de impactos ambientais.

### ***Classificação do Impacto***

O impacto potencial do ruído sobre a biota nas áreas de dragagem, embora pouco significativo, será **negativo, direto**, de abrangência **local, curto prazo, cíclico**, pois

ocorrerá sempre que for desenvolvida a dragagem, e **reversível**, pois concluída as atividades os efeitos deixarão de existir. Trata-se também de um impacto que apresenta **intensidade fraca**.

### *Medida Mitigadora 3 – Realizar manutenção adequada dos equipamentos*

Conforme descrito anteriormente, a utilização de equipamentos com vida útil avançada e/ou em mau estado de conservação e manutenção potencializa fortemente a geração de ruídos e vibrações. Neste caso, para se minimizar este impacto potencial, recomenda-se que sejam realizadas manutenções periódicas de todos os equipamentos envolvidos no deslocamento da draga e principalmente daqueles utilizados na dragagem.

A manutenção tem como objetivos principais:

- Acompanhar o desempenho elétrico e mecânico dos equipamentos envolvidos na produção, maximizando sua vida útil e minimizando tempo de parada por ocasião do trabalho;
- Elaborar controles que registrem anormalidades e ocorrências com as máquinas, visando identificar tipo e frequência dos problemas mais comuns e possibilitando correção antecipada. O reparo deve ocorrer em tempo hábil e permitir retorno do bem ao fim a que se propõe, sem prejuízo ao processo;
- Efetuar lubrificações, consertos e reformas nos equipamentos;
- Selecionar, dentro de uma abordagem técnica, insumos a serem utilizados (graxas, óleos, etc), programando suprir na quantidade necessária à plena funcionalidade do processo. Deve também abastecer com peças de reposição;

O conjunto de ações acima exposto, resultará na máxima eficiência dos componentes utilizados na dragagem, gerando, portanto, ruídos dentro da normalidade operacional destes componentes, minimizando assim possíveis impactos a biota.

Esta medida tem caráter **preventivo**, devendo ser realizada **antes e durante** a realização da exploração e seguindo todas as recomendações do fabricante, sendo, portanto, de **longo prazo. É de responsabilidade do empreendedor a sua implementação.**

#### **Impacto 4 – Alteração batimétrica**

A reserva mineral real lavrável, descontando-se as áreas definidas para a preservação, totaliza aproximadamente **354.438.512 toneladas**.

Para se chegar neste volume, definiu-se como reserva prévia lavrável os sedimentos presentes até a profundidade de 2 metros. Neste caso, a retirada destes sedimentos apresenta potencial de ocasionar alteração batimétrica, mas isso dependerá de como se dará o manejo da área e da dinâmica da potencial recuperação natural da área, sendo que este ultimo fator não foi considerado nesta avaliação.

Partindo do cenário desejado de exploração de 432.000 t no 4º ano de atividade, e fazendo-se uma comparação desta produção com a disponibilidade diária da jazida real lavrável, num horizonte de tempo de 35 anos, tempo este determinado pelo DNPM para a exploração pela TALENTO, estará disponível por ano um volume de 10.126.814 toneladas por ano, volume este 95,7% maior que a produção prevista.

Em resumo, extraindo 432.000 t por ano durante 35 anos de atividade, seria explorado 4,25% do pacote sedimentar. Em termos gerais, seria retirada uma camada de sedimentos em toda a área lavrável de 8,5 centímetros.

Esse valor pode ser avaliado como pouco significativo, se consideradas as variações naturais das marés e correntes, bem como a conformação batimétrica da área e a recomposição precoce de sedimentos ao local explorado pelas forças das correntes marinhas e pela ação biológica.

De acordo com os resultados da modelagem matemática apresentados no Item 6.3.4.1.1.3, mesmo que a batimetria seja alterada em menos 2 metros do nível do mar,

não haverá alteração no padrão de fluxo e refração de ondas, o que se configura como um aspecto positivo e muito importante na tomada de decisão sobre a atividade proposta.

### *Classificação do Impacto*

Embora desprezível, este impacto é classificado como **negativo** por ser resultante de uma ação antrópica, **direto**, de abrangência **local**, sendo **cíclico**, pois ocorrerá sempre que for desenvolvida a dragagem, e **reversível** a médio e longo prazo, com ocorrência de **longo prazo**, devido ao manejo previsto para área que deverá contar com a alternância da exploração dos blocos, conforme especificado na medida mitigadora a seguir. Trata-se também de um impacto que apresenta **intensidade fraca**.

### *Medida Mitigadora 4A – Executar plano de produção rotativo*

Para a mitigação do impacto potencial de alteração batimétrica da área, assim como de outros impactos potenciais nos meios físicos e biótico, a TALENTO após avaliação ambiental preliminar, planeja executar um plano de produção rotativo, ou seja, a exploração da jazida deverá ocorrer de modo que não se explore toda a área planar da jazida ao mesmo tempo, tão pouco, apenas um ponto até o limite de 2 metros do pacote sedimentar.

Neste sentido, conforme descrito no item 5.2.8.3 - Áreas prioritárias para a exploração nos 4 primeiros anos – para os 02 primeiros anos de atividade foram definidas 4 áreas (dentre as 18 no total) para exploração, e para o 3º e 4º ano, outras 3 áreas, sendo que a única área onde ocorre a areia biolitoclástica (896187/2010) será mantida também para o 3º e 4º ano. Assim, no período de 4 anos, serão 07 áreas preferenciais para a exploração.

Este planejamento permite a manutenção das outras 11 áreas sem intervenção, e dependendo da evolução da demanda pelo produto, estas áreas conservadas tenderão a



serem considerados para exploração, ao tempo em que as primeiras áreas exploradas serão mantidas em pousil, possibilitando sua plena recuperação.

Esta medida tem caráter **preventivo** e de efeito amplo, pois consiste não somente na mitigação de um impacto, e sim num conjunto destes, como por exemplo, nos impactos potenciais às comunidades biológicas, em especial a bentônica. Sua implementação deverá ser realizada na fase de planejamento/operação, sua manutenção deverá ser de **longo prazo** e sua execução é de **responsabilidade do empreendedor**.

#### ***Medida Mitigadora 4B – Restringir a área de extração aos fundos não consolidados***

A atividade de extração de sedimentos biodetríticos deve permanecer restrita aos fundos não consolidados, sendo que as áreas com fundos consolidados e de alta complexidade estrutural devem ser mantidas como áreas de preservação, pois além de abrigarem maior biodiversidade, mantém a função de barreiras físicas que influenciam o fluxo de correntes marinhas e o arraste de sedimentos.

De acordo com o que foi proposto no item, 5.2.4 - Área Seleccionada para Preservação – foram delimitadas com base no diagnóstico ambiental 03 áreas de preservação. Em torno destas, acrescentou-se uma zona de amortecimento de 300 metros, totalizando assim 1.079 ha de áreas de exclusão à dragagem, constituindo maiores garantias de a biodiversidade existente seja protegida.

Estas medidas são de natureza **preventiva**, devendo ser desenvolvida em **longo prazo**, ou seja, deverão ocorrer no período de **execução da atividade**, e são de **responsabilidade do empreendedor**.

#### **Impacto 5 – Alteração fisiológica**

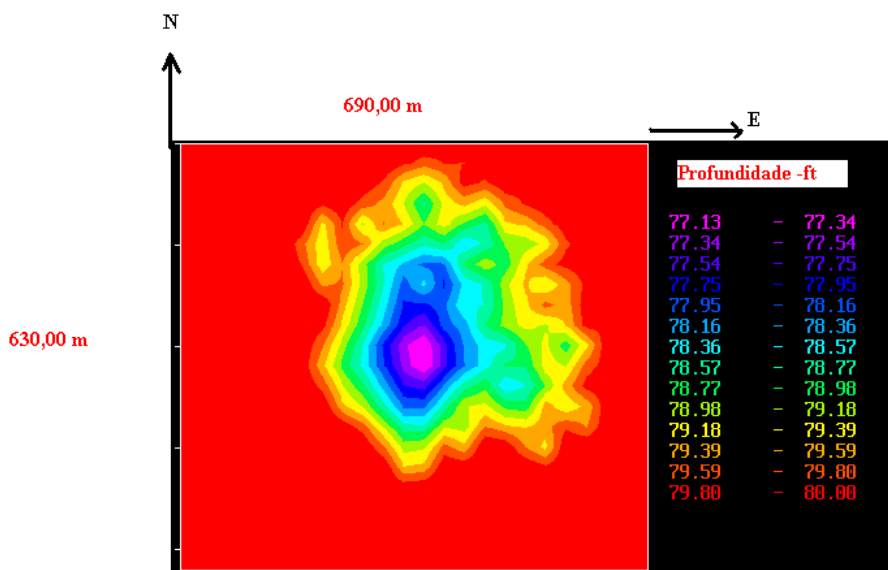
A exploração do calcário irá incrementar a ressuspensão de sedimentos na área de abrangência do empreendimento. Na medida em que ocorrer o overflow, os sedimentos de maior granulometria irão sedimentar rapidamente, enquanto os de menos

granulometria, que tem maior capacidade de solubilização e de serem transportados pelas correntes marinhas a distancias maiores, tenderão a se depositar nas áreas periféricas ao local dragado.

Com base nas características da área de estudo, avalia-se que a alteração faciológica do assoalho marinho possa até ocorrer em função do empreendimento, mas de maneira muito discreta. Esta hipótese se justifica a partir do conhecimento do ambiente marinho, que por sua vez é muito dinâmico, principalmente em áreas de forte incidência de correntes oceânicas que causam grande agitação e ressuspensão natural de sedimentos.

Para melhor compreender as potenciais alterações faciológicas da área, podem ser analisados os resultados da modelagem matemática da deposição de sólidos constante no Item 6.3.4.2, que demonstram que a deposição de sedimentos se dá numa distância aproximada de 250 metros a partir do ponto de lançamento.

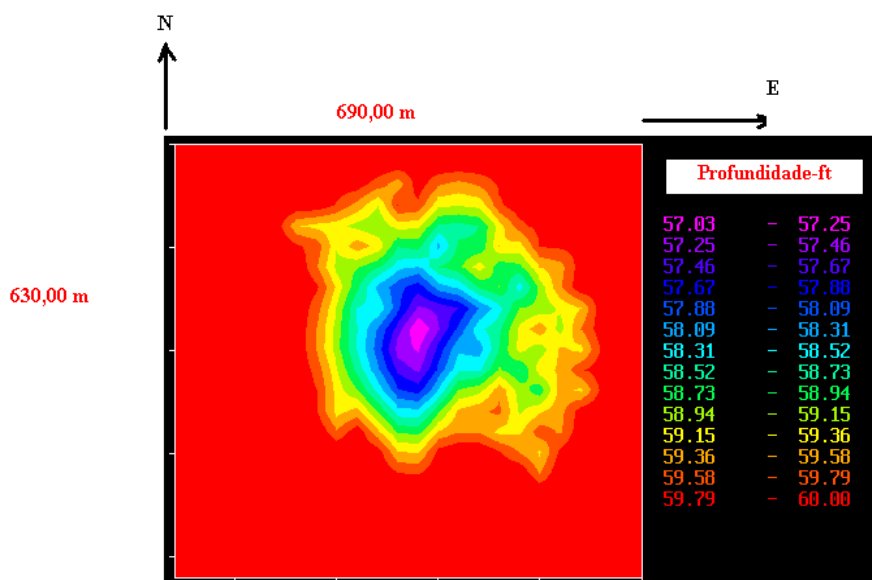
As figuras na sequência mostram os montes resultantes dos descartes de sedimentos com diâmetro menor do que 2 mm, para os pontos Sul e Norte após 180 dias das operações com draga batelão. Ressalta-se que este é o cenário mais crítico e conservador.



Tempo = 4320 horas

Descarte = 114.367,64 metros cúbicos de sedimento

Figura 8.3-3 - Descarte no ponto Sul ( $H_{\text{médio}} = 28,0 \text{ m}$ )



Tempo = 4320,00 horas

Descarte= 114.367,64 metros cúbicos de sedimentos

Figura 8.3-4 - Descarte no ponto Norte ( $H_{\text{médio}} = 18,0 \text{ m}$ )

A partir da análise dos resultados da modelagem verifica-se que:

- os montes de sedimentos com diâmetro menor do que 2mm tem as alturas aproximadas de 0,83m e 0,86m nos pontos de descartes Sul e Norte, respectivamente, para um período de descarte de 180 dias com draga do tipo batelão, não interferindo em geral na navegação local;
- os montes formados nos pontos Norte e Sul estão contidos numa área menor do que 630m x 610m (38,43ha) e que representa apenas 0,22% da área total
- mesmo que ocorra alteração faciológica, esta será pontual e pouco significativa no sentido de degradação da qualidade ambiental da área.

### *Classificação do Impacto*

O impacto potencial sobre as formações sedimentares de fundo marinho nas áreas de dragagem será **negativo, direto**, de abrangência **local, manifestando-se a longo prazo, cíclico**, pois ocorrerá sempre que for desenvolvida a dragagem, e provavelmente **reversível**, pois concluída a atividade o efeitos deixarão de existir, e o ambiente tenderá a retornar às condições naturais. Trata-se também de um impacto que apresenta **intensidade fraca**.

### *Medida Mitigadora 5A– Empregar a melhor tecnologia disponível*

Conforme já **descritos nos Impactos 1 e 2**, o emprego da melhor tecnologia para a dragagem será um dos fatores mais importantes e expressivos na redução de praticamente todos os impactos potenciais, aliada à rotatividade de exploração dos blocos.

No caso específico da possibilidade de alteração faciológica, esta medida resultará numa menor ressuspensão de sedimentos e menor dispersão e sedimentação sobre áreas adjacentes com características sedimentares diferentes.

Para um melhor acompanhamento de potenciais alterações nas características dos sedimentos, deverá ser realizado o monitoramento sedimentológico, conforme descrito no Item 8.5.

#### ***Medida Mitigadora 5B - Executar plano de produção rotativo***

Conforme descrito na **medida mitigadora 4A**, a execução de um plano de produção rotativo diminui o impacto potencial de alteração da batimetria, assim como da faciologia e da interferência nas comunidades biológicas.

#### ***Programa Sugerido – Programa de Monitoramento Sedimentológico***

Para monitorar e avaliar os efeitos da dragagem na composição e granulometria dos sedimentos é recomendado o desenvolvimento de um Programa de Monitoramento Sedimentológico. As diretrizes para execução deste programa serão apresentadas no Item 8.5 do Capítulo 8.

### **Impacto 6 – Geração de resíduos**

Considerando a geração de resíduos como um impacto ambiental, os resíduos gerados se caracterizam em sua maioria como Classes II-A e II-B, ou seja, não perigosos, conforme critérios estabelecidos pela NBR 10.004, não necessitando, portanto, de cuidados especiais no seu manejo, pois constituem-se basicamente de lixo comum, como: papel e papelão, vidro, latas, epí's usados, restos de alimento, etc.

Todavia, deverá ser dispensada uma maior atenção frente à segregação para disposição final de resíduos Classe I a serem gerados em caso de necessidade de manutenção da draga, como restos de tintas, solventes, lâmpadas, baterias, óleos, graxas, pilhas, lâmpadas fluorescentes, embalagens produtos químicos etc. Estes resíduos deverão ser dispostos em local abrigado, com piso impermeabilizado, para posterior devolução e/ou comercialização ou disposição final adequada com empresas devidamente licenciadas.

No que se refere ao lixo doméstico a ser gerado, sendo estes: restos de alimentos, papel, papelão, plásticos, marmitas de alumínio, latas, vidros, embalagem “tetra pak”, papel higiênico, papel toalha etc.; e aos resíduos ambulatoriais que devem ser constituídos basicamente de: restos de curativos, seringas, compressas, agulhas, luvas de procedimento etc.; estes não se traduzem em problemas, desde que tomadas as providências no sentido de evitar a disposição destes resíduos em local não apropriado.

Com relação à contaminação da águas, entende-se que esta deva ser considerada como pouco provável, face aos tipos de operações e equipamentos a serem utilizados no empreendimento, bem como a implantação de sistema de gerenciamento de resíduos adequado às atividades da empresa.

### *Classificação do Impacto*

Este impacto ambiental apresenta abrangência **Regional**, considerando a geração e destinação final, com efeito **direto**, sendo **negativo**, porém de **intensidade fraca**, manifestando-se em **curto prazo**, sendo **permanente e reversível**, tendo em vista o horizonte de 35 anos de atividade.

### *Medida Mitigadora 6 – Implantação de sistema de gerenciamento de resíduos*

No que concerne ao gerenciamento de resíduos, estes deverão ser coletados de forma segregada e posteriormente deverão ser dispostos de forma intermediária.

A definição do local de segregação de resíduos e do local de estocagem temporária permitirá a segregação e disposição intermediária dos resíduos gerados até que se atinja um volume significativo para a destinação final. Sugere-se ainda que estas unidades de disposição de resíduos, assim como um “Programa de Coleta Seletiva” sejam implantados conjuntamente com o início da atividade. Entende-se que este programa deva estender-se também às empresas terceirizadas e contratadas, se for o caso.

Com relação aos resíduos Classe I (óleos, graxas, tintas solventes, lâmpadas etc.), sugere-se que estes sejam segregados e devidamente estocados em tambores e latas, e encaminhados para o local de disposição intermediária.

Sendo assim, resume-se as medidas mitigadoras a serem adotadas no tocante a área de resíduos, nas seguintes ações:

- implantar “Programa de Coleta Seletiva”,
- proceder a disposição temporária dos resíduos gerados somente em local abrigado e definido para tal;
- dotar a embarcação de recipientes de coleta de resíduos;
- realizar a manutenção da embarcação em local licenciado; e
- somente realizar a contratação de empresas devidamente licenciadas para transporte e disposição final de resíduos.

Estas medidas são **preventivas**, devendo ser implementada na fase de planejamento e início da atividade, sendo mantida à **longo prazo**, e sua implantação é **de responsabilidade do empreendedor**, juntamente com o **poder público** e a **iniciativa privada**, pois a TALENTO participa do processo inicial de geração e segregação, enquanto as demais fases do gerenciamento dos resíduos envolvem programas governamentais e iniciativas de empresas do ramo.

### **Impacto 7 – Geração de efluentes sanitários**

Os efluentes sanitários caso seja lançados no corpo hídrico apresentam potencial de causarem alterações da qualidade da água, mas o nível de alteração está diretamente relacionada como três fatores principais: (i) características físico-químicas e biológicas do efluente, (ii) volume de efluente a ser lançado, e (iii) capacidade de alto depuração do corpo receptor.

Os efluentes gerados na embarcação (draga) serão sanitários e oleosos. Os efluentes sanitários serão gerados no preparo de alimentos, caso ocorra, e das instalações sanitárias existentes na embarcação.

Adotando-se como referência a NBR 7279/1993, que dispõe sobre projeto, construção e operação de sistema de tanque séptico - tabela 1 da Norma - e avaliando-se que a ocupação dos tripulantes é temporária, estima-se que a geração de efluentes por funcionário será de 70 litros/dia. Assim serão gerados no total, 1.050 litros, conforme mostra a Tabela abaixo.

**Tabela 8.3-2 – Estimativa de geração de efluentes sanitários**

<b>Volume estimado de efluentes sanitário gerado por pessoa/dia (L)</b>	<b>Número de Funcionários embarcados</b>	<b>Volume total estimado de efluentes sanitário gerados diariamente (L)</b>
70	15	1.050

No que se refere aos efluentes oleosos, estes serão gerados a partir do contato da água com componentes da draga que por ventura estejam umedecidos com óleo ou graxa, ou ainda em situações acidentais de vazamento. Cabe ressaltar que para a draga poder operar, esta deverá estar licenciada pela Capitania dos Portos, devendo para tal estar de acordo com a legislação vigente.

Estima-se que a geração de efluentes oleosos seja mínima, devendo ser devidamente acondicionado em latões, para posterior tratamento adequado em local licenciado.

De acordo com a Lei 9966/2000, que estabelece os princípios básicos a serem obedecidos na movimentação de óleo e outras substâncias nocivas ou perigosas em portos organizados, instalações portuárias, plataformas e navios em águas sob jurisdição nacional, em seu Art. 16, é proibida a descarga, em águas sob jurisdição nacional, de substâncias classificadas nas categorias "B", "C", e "D", definidas no art. 4º desta Lei, inclusive aquelas provisoriamente classificadas como tais, além de água de lastro, resíduos de lavagem de tanques e outras misturas que as contenham, exceto se atendidas cumulativamente as seguintes condições:

*I – a situação em que ocorrer o lançamento enquadre-se nos casos permitidos pela Marpol 73/78;*

*II – o navio não se encontre dentro dos limites de área ecologicamente sensível;*

*III – os procedimentos para descarga sejam devidamente aprovados pelo órgão ambiental competente.*



*§ 1º Os esgotos sanitários e as águas servidas de navios, plataformas e suas instalações de apoio equiparam-se, em termos de critérios e condições para lançamento, às substâncias classificadas na categoria "C", definida no art. 4º desta Lei.*

*§ 2º Os lançamentos de que trata o parágrafo anterior deverão atender também às condições e aos regulamentos impostos pela legislação de vigilância sanitária."*

Diante da possibilidade de que os efluentes sejam lançados no mar, avalia-se que pelo fato da draga operar em região costeira de forte incidência de correntes oceânicas, estima-se que a quantidade de efluente sanitário a ser gerado a bordo da draga, seja desprezível no que tange ao potencial de alteração da qualidade da água, dada a solubilização destes no mar e a respectiva capacidade de autodepuração do ambiente marinho.

### ***Classificação do Impacto***

O impacto em questão deve ser considerado em virtude da atividade e das características da região, como **negativo, direto, local, de longo prazo, permanente**, pois ocorrerá enquanto for desenvolvida a atividade, porém é **reversível** e de **intensidade fraca**.

### ***Medida Mitigadora 7 – Implantar Sistema de Gerenciamento de Efluentes***

Considerando a possibilidade de que o órgão ambiental não aprove o lançamento dos efluentes sanitários gerados diretamente no mar, sugere-se que seja implantado um sistema de gerenciamento dos efluentes sanitários e oleosos. Este sistema deverá prever o acondicionamento temporário dos efluentes sanitários e oleosos na embarcação, a coleta, a ser realizada em área portuária, o transporte e tratamento adequado ambientalmente, por empresa devidamente licenciada.

Esta medida é **preventiva**, devendo ser implementada na fase de planejamento e início das atividades, devendo ser mantida durante todo o período de realização da atividade (**longo prazo**) e sua implementação é de **responsabilidade do empreendedor**.

## Impacto 8 – Risco de vazamento acidental de óleo

Os riscos potenciais de vazamento acidental de óleo estão associados principalmente a possíveis falhas mecânicas em bombas e válvulas de combustível, ruptura do tanque de armazenamento ou tubulação condutora, ou numa situação mais crítica, de colisão ou afundamento da embarcação.

A TALENTO planeja desenvolver sua atividade com a utilização de embarcação nova ou semi-nova, projetada especificamente a exploração de sedimento marinho e com o devido licenciamento juntos aos órgãos competentes. Esta medida por si só, diminuir muito significativamente os riscos de vazamento de óleo. Porém associadas a esta, deverá ser realizada manutenção preventiva periódica na embarcação.

Em relação ao óleo, quando este é derramado no mar, tende a se espalhar sobre a superfície da água formando uma fina película, conhecida como mancha de óleo. A partir daí, a mancha, influenciada pelos ventos e correntes, começa a se deslocar, e o óleo passa a sofrer uma série de processos naturais de degradação, como a evaporação, dissolução e advecção (principais nesses casos de lançamentos pontuais de óleo no mar).

Os hidrocarbonetos oriundos do petróleo, quando em ambiente marinho, dissolvem-se em parte na coluna d'água, podendo ser degradados por bactérias. No entanto, os principais componentes tóxicos são fortemente estáveis e persistentes no meio. Os Hidrocarbonetos Policíclicos Aromáticos (HPAs), naftenos, ciclo-hexanos, benzenos entre outros se acumulam nos sistemas vivos e são conhecidos pelos efeitos crônicos subletais, mutagênicos, teratogênicos e carcinogênicos (UFBA, 1992). Desta forma, a biota poderá ser afetada.

Os efeitos decorrentes de um derrame acidental de óleo para o ambiente marinho se manifestarão diretamente na qualidade das águas da região atingida, através de alterações das propriedades físico-químicas e biológicas, sendo a extensão destes efeitos diretamente proporcionais aos volumes derramados. Os impactos potenciais desta

contaminação se concentram, principalmente, na comunidade biológica marinha que habita as águas superficiais, especialmente o plâncton, cujo poder de locomoção é limitado, estando sujeito à ação das correntes (IPIECA, 1991).

Os efeitos nos organismos planctônicos, apesar de pouco estudados, são negativos, pois, além da morte pela toxicidade do produto, haverá uma modificação na densidade superficial da água dificultando a capacidade de sustentabilidade dos organismos no ambiente pelágico. Este impacto, contudo, não deve ser de grande intensidade, pois esses organismos possuem ciclo de vida curto e alta taxa reprodutiva (IPIECA, 1991), além de ficar pouco tempo expostos à pluma de descarte devido ao hidrodinamismo e à capacidade de diluição na região marinha. O sistema planctônico é caracterizado por grandes variações espaciais e temporais, fazendo com que seja extremamente difícil a determinação dos efeitos da poluição por óleo (HOWARTH, 1988).

Entretanto, ao considerar a comunidades bentônicas o óleo no sedimento, mesmo em concentrações relativamente baixas, pode alterar a estrutura das comunidades afetadas, seja através de uma poluição aguda ou crônica. As espécies sensíveis morrem ou abandonam o local, e são substituídas por espécies oportunistas tolerantes ao óleo. O número total de espécies diminui e geralmente a biomassa também diminui (HOWARTH, 1988). Em relação ao nécton, os efeitos incluem o recobrimento e intoxicação de tartarugas, cetáceos e peixes, com afugentamento do local afetado pelo derrame acidental de óleo.

No que se refere ao empreendimento, devido ao fato da draga operar a pouca distância da costa não há necessidade de utilização de grande quantidade de combustível, minimizando os impactos potenciais no mar decorrentes da ocorrência de vazamento dessa natureza, ou seja, o risco de derrame de óleo é pequeno, assim como a possibilidade deste impacto ocorrer em função da pequena quantidade de combustível transportada.

### *Classificação do Impacto*

O risco de vazamento acidental de óleo pode ser caracterizado como **negativo, direto, local**, manifestando-se em **curto prazo**, é **cíclico**, pois ocorrerá sempre que for desenvolvida a dragagem, **reversível** e de **intensidade fraca**.

### *Medida Mitigadora 8A – Realizar manutenção adequada dos equipamentos*

A realização de manutenção adequada e periódica nos equipamentos fará com que o risco potencial de vazamento acidental de óleo diminua significativamente, seja pela ocorrência de falha mecânica ou hidráulica, ou pela detecção precoce de danos ou desgastes nos equipamentos, tanques, tubulações, que por ventura acarretem vazamento de óleo.

Há de se considerar que a Capitania dos Portos é responsável pelo licenciamento das embarcações, procedimento obrigatório onde são avaliadas as condições de funcionamento dos equipamentos instalados, bem como todas as condições para a navegação segura e em conformidade com a legislação aplicável.

Esta medida mitigadora é de cunho **preventivo** e de **longo prazo** e sua execução **na fase de desenvolvimento da atividade** é de **responsabilidade do empreendedor**.

### *Medida Mitigadora 8B – Implantar programa de emergência individual*

Para a prevenção e controle eficiente de possíveis vazamentos de óleo, a empresa responsável pela embarcação deverá possuir um programa de emergência individual, assim como os equipamentos e materiais necessários à contenção e coleta de óleo que por ventura seja derramado no mar, em conformidade com a legislação aplicável e com o licenciamento da draga realizado pela Capitania dos Portos.

Alem disso, todos os resíduos oleosos gerados na embarcação deverão ser acondicionados e destinados adequadamente, conforme prerrogativas descritas na medida mitigadora 6A.

Todas estas medidas têm caráter **preventivo**, devendo ser implementada na **fase de planejamento e mantida durante toda permanência da atividade**, sendo assim de **longo prazo**, e sua implantação é de **responsabilidade do empreendedor**.

## 8.4 Impactos no Meio Biótico

### Impacto 9 - Interferência nas comunidades biológicas e habitats

Os impactos causados pela ressuspensão do sedimento são geralmente localizados e de curta duração, relacionados diretamente ao tamanho do grão do material ressuspendido (HURME & PULLEN, 1988). As partículas em suspensão reduzem a qualidade do alimento disponível aos filtradores e afetam a taxa metabólica de filtração e respiração dos organismos aquáticos (MESSIEH *et al.*, 1991). Dependendo da concentração do material em suspensão, pode ocorrer a morte de algumas espécies de peixes pela obliteração de suas brânquias (NEWCOMBE & MACDONALD, 1991).

Em relação à comunidade planctônica, esta pode ser diretamente afetada pela introdução no sistema de contaminantes (p.ex. matéria orgânica e compostos reduzidos) os quais alteram negativamente a qualidade da água, provocando depleção nos níveis de oxigênio e diminuição da transparência, além dos riscos toxicológicos de alguns dos compostos que potencialmente podem estar sendo biodisponibilizados. As partículas em suspensão também reduzem a qualidade do alimento disponível aos organismos filtradores e afetam a taxa metabólica de filtração e respiração dos organismos marinhos (MESSIEH *et al.*, 1991).

A comunidade benthica depende do substrato para alimentação e ou reprodução, sendo que poucos indivíduos têm a capacidade de locomoção, sendo assim, esses organismos são considerados “chave” no estudo da avaliação dos impactos causados pela dragagem

e descarte de sedimentos. Neste tipo de atividade, a tendência é ocorrer à morte das formas de vida bentônicas sésseis, como moluscos, equinodermas e poliquetos, enquanto que as espécies ágeis, tais como os peixes e crustáceos, tendem a ser menos afetadas, pois são capazes de se deslocar e evitar condições adversas (NEWCOMBRE & MACDONALD, 1991).

Os bentos de substratos não consolidados na área a ser dragada são compostos por Polychaeta, Mollusca e Nemertea, enquanto que para os bentos de substrato consolidado, deve ser ressaltado a abundância de cnidários, especialmente corais moles como as espécies *Zoanthus spp*, embora a predominância em termos de riqueza tenha sido de moluscos e crustáceos. Esses organismos poderão ser removidos e/ou afetados pela pluma de dragagem, embora apresentem capacidade de recolonizarem os substratos após a interrupção das atividades.

Embora os dados de monitoramentos ambientais evidenciem uma abrupta redução das espécies e densidade dos bentos em locais sujeitos a constantes dragagens (CEPEMAR, 1994), existem, por outro lado, estudos desenvolvidos por EQUILIBRIUM (2002) e CEPEMAR (2004, 2005, 2006ab) que identificaram o restabelecimento das condições ambientais logo após a interrupção das atividades de dragagem e descarte. GRENNE (2002), através da compilação de diferentes estudos, conclui que áreas dragadas são rapidamente regeneradas em aproximadamente 01 ano após o fim das operações.

Fenômeno similar é identificado nas áreas de disposição, após o término das atividades, onde os organismos tendem a repovoar o novo ambiente paulatinamente através de uma sucessão ecológica que se processará nos ambientes afetados, no sentido de alcançar novamente o seu clímax, fato este respaldado por exemplos encontrados na literatura (LEWIS *et al.*, 2001, SÁNCHEZ-MOYANO *et al.*, 2004). As comunidades bentônicas podem, então, recompor-se em um intervalo de tempo relativamente curto, porém efeitos de longo tempo podem ocorrer, caso haja modificações na distribuição da granulometria local. Pode-se concluir, portanto, que embora importante, o impacto sobre a comunidade bentônica tende a ser reversível.

Em relação à macrofauna, o recrutamento é rápido devido ao curto ciclo de vida, ao alto potencial reprodutivo e em função do recrutamento planctônico, a partir de áreas não afetadas. Nesse sentido, espera-se uma rápida recuperação do ambiente para as condições atuais após terminarem as atividades de dragagem.

Em relação ao compartimento nectônico (quelônios e cetáceos), os efeitos dos ruídos produzidos no ambiente marinho por ações antrópicas normalmente apresentam frequência inferior a 1 Kiloherz, podendo atingir pressões sonoras de até 200 Decibéis (dB) próximo à fonte. Os cetáceos (baleias, botos e golfinhos) em especial, e as tartarugas marinhas apresentam uma grande dependência do uso de sons para manter suas funções vitais e, atualmente, existem evidências que esses ruídos podem afetar aspectos fisiológicos e comportamentais em várias espécies (BORGGAARD *et al.*, 1999). Bauer *et al.* (1993), por exemplo, observaram alterações na velocidade de natação, frequência de respiração e comportamento social em baleias jubarte (*Megaptera novaeanglia*) associado ao tráfego de embarcações.

O número de registros de abandono de áreas de uso por cetáceos devido a atividades industriais em área marinhas é outro efeito que vem crescendo nos últimos anos, e sempre estão associados aos elevados níveis de ruídos gerados pelo tráfego marinho. Registros do desaparecimento de golfinhos nariz-de-garrafa, botos, baleias belugas e cachalotes já foram relacionados às atividades sísmicas e tráfego de embarcações (EVANS *et al.*, 1992). As baleias jubarte, azul, cinza e piloto deixaram de utilizar áreas anteriormente povoadas em função do tráfego de embarcações industriais, recreativas e atividades de dragagem (GORDON e MOSCROP, 1996).

Por outro lado, a estimativa é de que nos primeiros 04 anos de atividade esteja em operação apenas 01 draga, e que esta realize em média de 1 a 2,5 ciclos de dragagem por dia, causando impacto reduzido sobre as comunidades biológicas.

Com foco na proteção dos habitats mais ricos em biodiversidade dentro da jazida, foram definidas na jazida 03 áreas de exclusão à dragagem, sendo estas denominadas Áreas de Preservação, que juntas totalizam 1.079 hectares,

Com base na abordagem descrita, pode-se concluir que os impactos potenciais advindos das atividades previstas apresentam baixo potencial, visto que a região apresenta presença e tráfego de grandes embarcações, registrados ao longo de mais de 30 anos por existir na região o complexo portuário de Tubarão.

### ***Classificação do Impacto***

O impacto da interferência nas comunidades biológicas e habitats pode ser caracterizado como **negativo, direto, local, de curto prazo, cíclico**, pois ocorrerá sempre que for desenvolvida a dragagem. Porém é **reversível** e de **fraca intensidade**.

### ***Medida Mitigadora 9A - Utilizar a melhor tecnologia disponível***

De acordo com o que está descrito nas medidas mitigadoras 1A e 2A, o emprego da melhor tecnologia é o diferencial na minimização de impactos potenciais, pois a exploração se dará de forma mais eficiente e segura, diminuindo o tempo de operação, a ressuspensão demasiada de sedimentos, e conseqüentemente o tempo de exposição dos organismos à risco de colisão, no caso de quelônios e cetáceos, assim como à ruídos e vibrações.

### ***Medida Mitigadora 9B – Implantar sistema de gerenciamento de resíduos***

Conforme descrito na medida mitigadora 6A, o gerenciamento adequado dos resíduos é uma ação complementar a implementação da medida 9B, pois a destinação adequada dos resíduos evita a poluição do ambiente marinho a contaminação de organismos.

Esta medida é de natureza preventiva, de curto prazo, ou seja, deverão ocorrer no período de execução da atividade, e são de responsabilidade do empreendedor.

### ***Medida Mitigadora 9C – Executar Plano de Exploração rotativo***

Tendo em vista as possibilidades de interferência nas comunidades biológicas e de alterações de habitats, conforme apresentado anteriormente, está sendo considerada



como uma importante alternativa para a mitigação dos impactos potenciais, além do conjunto de medidas já sugeridas, a execução de um plano de exploração rotativo da área, assim como descrito na medida mitigadora 4A.

A exploração rotativa da área confere sustentabilidade à atividade e aos recursos naturais existentes, sendo esta uma prática amplamente difundida, cujos resultados são extremamente positivos do ponto de vista socioeconômico e principalmente ambiental.

### ***Programa Sugerido – Programa de Monitoramento de Bentos, Plâncton e Ictiofauna***

Para monitorar se e como as atividades de dragagem interferem nas comunidades biológicas, propõe-se o desenvolvimento de um programa de monitoramento, conforme apresentado no Item 9.7 no Capítulo 9.

### **Impacto 10 - Comprometimento da comunidade bentônica na faixa de dragagem**

Similarmente à avaliação do impacto 9, este impacto apresenta as mesmas considerações, como se seguem.

As comunidades bêmicas dependem do substrato para alimentação e ou reprodução, sendo que poucos indivíduos têm a capacidade de locomoção. Sendo assim, esses organismos são considerados “chave” no estudo da avaliação dos impactos causados pela dragagem e descarte de sedimentos. Neste tipo de atividade, a tendência é ocorrer a morte das formas de vida bentônicas sésseis, como moluscos, equinodermas e poliquetos, enquanto que as espécies ágeis, tais como os peixes e crustáceos, tendem a ser menos afetadas, pois são capazes de se deslocar e evitar condições adversas (NEWCOMBRE & MACDONALD, 1991).

Os bentos de substratos não consolidados na área a ser dragada são compostos por Polychaeta, Mollusca e Nemertea, enquanto que para os bentos de substratos consolidados, devendo ser ressaltada a abundância de cnidários, especialmente corais moles como as espécies *Zoanthus spp*, embora a predominância em termos de riqueza

tenha sido de moluscos e crustáceos. Esses organismos serão removidos e/ou afetados pela pluma de dragagem, embora apresentem capacidade de recolonizarem os substratos após a interrupção das atividades.

Embora os dados de monitoramentos ambientais evidenciem uma abrupta redução das espécies e densidade dos bentos em locais sujeitos a constantes dragagens (CEPEMAR, 1994), existem, por outro lado, estudos desenvolvidos por EQUILIBRIUM (2002) e CEPEMAR (2004, 2005, 2006ab) que identificaram o restabelecimento das condições ambientais logo após a interrupção das atividades de dragagem e descarte. GRENNE (2002), através da compilação de diferentes estudos, conclui que áreas dragadas são rapidamente regeneradas em aproximadamente um ano após o fim das operações.

Fenômeno similar é identificado nas áreas de disposição, após o término das atividades, onde os organismos tendem a repovoar o novo ambiente paulatinamente através de uma sucessão ecológica que se processará nos ambientes afetados, no sentido de alcançar novamente o seu clímax, fato este respaldado por exemplos encontrados na literatura (LEWIS *et al.*, 2001, SÁNCHEZ-MOYANO *et al.*, 2004). As comunidades bentônicas podem, então, recompor-se em um intervalo de tempo relativamente curto, porém efeitos de longo tempo podem ocorrer, caso haja modificações na distribuição da granulometria local. Isto nos permite concluir que, embora importante, o impacto sobre a comunidade bentônica tende a ser reversível.

Em relação à macrofauna, o recrutamento é rápido devido ao curto ciclo de vida, ao alto potencial reprodutivo e em função do recrutamento planctônico, a partir de áreas não afetadas. Nesse sentido, espera-se uma rápida recuperação do ambiente para as condições atuais após terminarem as atividades de dragagem.

Durante a operação da draga que se dá em movimento, é percorrida uma distância de aproximadamente 500 metros para o enchimento de uma cisterna de 480t. Neste caso, os indivíduos bentônicos presentes na faixa do assoalho marinho succionada para a extração dos sedimentos biodetríticos, estão sujeitos ao atrito, fricção e esmagamento durante tal procedimento. Cabe ressaltar que as espécies com maior mobilidade estão menos propensas a serem sugadas juntamente com a água e sedimentos para o interior

da cisterna da draga, pois a velocidade da embarcação é reduzida (12 km/h aproximadamente).

Por outro lado, se considerada a proporcionalidade entre a área diretamente afetada durante a dragagem com o ecossistema marinho em questão, verifica-se que é pouco expressivo ou insignificante o impacto nesta comunidade, devido à imediata migração de espécimes das áreas adjacentes para a área onde ocorreu a intervenção. Outro fator importante a ser considerado, conforme abordado anteriormente é o rápido recrutamento das espécies, que por sua vez tem curto ciclo de vida e elevada capacidade reprodutiva, propiciando assim uma acelerada sucessão ecológica.

### ***Classificação do Impacto***

O Impacto sob as comunidades bentônicas é **negativo**, com efeito **direto** e de abrangência **local**, com ocorrência em **curto prazo**, sendo **cíclico**, pois ocorrerá sempre que for desenvolvida a dragagem, é **reversível** e de **intensidade média**, tendo em vista o impacto localizado e direto sobre a comunidade bentônica e buscando uma classificação mais conservadora.

### ***Medida Mitigadora 10A – Utilizar a melhor tecnologia disponível***

Vide medida mitigadora 1A e 2A.

### ***Medida mitigadora 10B – Executar plano de exploração rotativo***

Vide medida mitigadora 4A.

### ***Programa Sugerido – Programa de Monitoramento de Bentos, Plâncton e Ictiofauna***

Para monitorar se e como as atividades de dragagem interferem na comunidade bentônica, propõe-se o desenvolvimento de um programa de monitoramento, conforme apresentado no Item 9.7 no Capítulo 9.

## Impacto 11 – Captura acidental e afugentamento da ictiofauna

Durante a operação de dragagem, os peixes poderão ser afugentados pela movimentação da draga e pelo ruído dos motores de propulsão e das bombas instalados na embarcação, o que diminui muito significativamente ou anula o risco de captura acidental de peixes.

Por outro lado, as áreas de exploração são pouco propícias de serem habitadas devido à ausência de substratos onde se proliferam algas que se constituirão em área de alimentação e refúgio/abrigo para esse grupo faunístico. As constantes e fortes correntes marinhas também restringem naturalmente a permanência de espécies da ictiofauna na área, com exceção das lajes (couraças lateríticas) e outras conformações rochosas que apresentam maior diversidade de espécies, as quais serão preservadas.

De acordo com o planejamento da exploração, elaborado com base neste estudo e nas características sedimentares e faciológicas da área de estudo, foram definidas áreas restritas à exploração, seja pela inviabilidade econômica ou pela necessidade de preservar as áreas que apresentam maior biodiversidade. Estas áreas podem ser visualizadas no item 5.2.4

Diante do exposto, pode-se verificar que o potencial impacto sobre a ictiofauna será pequeno, podendo ocorrer captura acidental e perturbações indiretas, através da alteração da qualidade da água provocada pela resuspensão de sólidos e pela geração de ruído.

Por outro lado, após a passagem da draga o local poderá ser repovoado rapidamente, uma vez que, após a dragagem o material revolvido propiciará alimento abundante para a ictiofauna associada.

### *Classificação do Impacto*

Este impacto pode ser entendido de **negativo**, com efeito **direto**, de abrangência **local**, ocorrendo em **curto prazo**, sendo **cíclico**, perdurando durante a realização da

exploração e desaparecendo quando esta for interrompida, sendo **reversível** e de **intensidade fraca**.

#### ***Medida Mitigadora 11 – Realizar manutenção dos equipamentos***

Tão importante como as medidas mitigadoras 1A (utilização da melhor tecnologia disponível) e 1B (operar com a draga em movimento) sugeridas para amenizar o Impacto 1, é a realização da manutenção adequada dos equipamentos de dragagem, conforme descrito na medida 3<sup>a</sup>, pois os equipamentos em bom funcionamento emitem menos ruído.

#### ***Programa Sugerido – Programa de Monitoramento de Bentos, Plâncton e Ictiofauna***

Para monitorar se e como as atividades de dragagem interferem na ictiofauna, propõe-se o desenvolvimento de um programa de monitoramento, conforme apresentado no Item 9.7 no Capítulo 9.

## **8.5 Impactos no Meio Antrópico**

Nesta seção, são apresentados os prováveis impactos ambientais decorrentes da exploração de sedimentos biodetríticos marinhos no meio antrópico.

Os impactos potenciais no meio sócio-econômico são identificados, caracterizados e avaliados a partir das discussões interdisciplinares, correlacionando as atividades previstas com os aspectos ambientais referentes ao meio antrópico.

### **Impacto 12 – Disponibilização alternativa de calcário ao mercado interno**

A disponibilização alternativa de calcário de qualidade ao mercado nacional é um fator altamente positivo, considerando que grande parte da produção nacional de fertilizantes demanda importação de componentes, entre eles o calcário. Neste sentido, a oferta de um produto nacional diminui a necessidade de importação, reduzindo custos diretos e

indiretos para a produção de fertilizantes e corretivos agropecuários, situação que vem a beneficiar a indústria, o setor de serviços, aos agricultores e pecuaristas, e conseqüentemente a população em geral e ao meio ambiente pelos motivos que serão apresentados a seguir.

As vantagens que o calcário marinho em relação ao calcário continental são bastante expressivas, e podem ser observadas na tabela 8.5-1 .

**Tabela 8.5-1- Diferença de Propriedades do Calcário Continental e Sedimentos Biodestríticos**

PROPRIEDADES	CALCÁRIO CONTINENTAL	SEDIMENTOS BIODESTRÍTICOS
Aumenta o pH do solo corrigindo-o	Sim, lentamente no período de 3 a 6 meses	Sim, mas com rapidez, proporcionando rápida absorção de nutrientes num período de 15 a 20 dias
Aumenta a disponibilização de NPK	Sim, pelo aumento do pH do solo	Sim, pelo aumento do pH do solo
Disponibiliza nutrientes	Não	Sim, o Lithothamnium disponibiliza rapidamente mais de 20 nutrientes, entre eles os macro e micronutrientes essenciais à fisiologia vegetal
Flocula o Alumínio prejudicial às plantas	Sim, lentamente	Sim, rapidamente proporcionando aumento de produtividade
Aumenta o sistema radicular das plantas	Sim	Sim. O aumento do Sistema Radicular das plantas é ainda maior
Aumenta a produtividade	Sim, pelo aumento do pH do solo	Sim, pela potencialidade das culturas. Testes científicos realizados em solos previamente corrigidos com calcário, mostram um aumento de 15 a 20% na produção, com redução de 40% na dosagem de NPK
Fósforo	Complexa o fósforo no solo Reage como carbonato	Libera o fósforo do solo aumentando sua disponibilidade para as plantas. Reage como bicarbonato
Nematóides	Não controla	Ajuda no controle, reduzindo substancialmente sua produção e permitindo um grande aumento de produtividade dos solos não tratados (até 2,6X)
Nutrientes	Complexados na estrutura mineral e de difícil absorção	Metabolizado organicamente. Poroso e de rápida e fácil absorção. Dessa forma melhora a conversão alimentar e o ganho de peso nos animais e a produtividade vegetal. Por equilibrar a nutrição promove ganhos de sanidade vegetal e animal
Microorganismos benéficos (fixadores de nitrogênio)	Favorece pelo aumento do pH do solo	Favorece pelo aumento do pH do solo por sua porosidade específica, potencializando fortemente seu desenvolvimento
Poder Tampão	Não possui, o pH do solo cai após sua aplicação. Não afeta o pH ruminal favorecendo a acidose bovina	Possui poder tampão, matendo o pH do solo e maximizando a absorção de nutrientes, e, conseqüentemente, a produtividade vegetal. Aumenta o pH ruminal, favorecendo a reprodução de bactérias benéficas e aumentando, dessa forma, o ganho de peso dos bovinos.

São apresentada nas tabelas 8.5-2 e 8.5-3 a seguir, as principais características e benefícios da utilização do calcário marinho na agricultura e pecuária.

**Tabela 8.5-2– Características e Benefícios para a Agricultura a partir da Extração do Calcário Marinho**

<b>CARACTERÍSTICAS</b>	<b>BENEFÍCIOS PARA AGRICULTURA</b>
É um produto orgânico	Grande compatibilidade com organismos vivos
Os nutrientes têm um balanço natural	Não há antagonismo iônico
Possui alta porosidade in natura (40% à 45%)	Potencializa os microorganismos benéficos
Finamente moído (50% < 400mesh)	Disponibilidade imediata dos nutrientes
Possui mais de 20 nutrientes essenciais	Nutrição equilibrada – Maior vigor (trofobiose)
Grande concentração de Ca+	Aumento imediato da saturação de bases
Reage sob forma de bicarbonato	Pode ser usado juntamente com Fósforo (P)
Textura fina, vários nutrientes, grande quantidade de Ca+	Maior produtividade (15 à 20% em média)
Produto Natural	Seguro para o homem e o meio ambiente

**Tabela 8.5-3– Características e Benefícios para a Pecuária a partir da Extração do Calcário Marinho.**

<b>CARACTERÍSTICAS</b>	<b>BENEFÍCIOS PARA AGRICULTURA</b>
É um produto orgânico	Grande compatibilidade com organismos vivos
Os nutrientes têm um balanço natural	Não há antagonismo iônico
Fonte de Ca+ e Mg+	Aumenta a lactação e teores do leite, acalma o gado, aumenta a resistência da casca do ovo.
Finamente moído (50% < 325mesh)	Disponibilidade imediata dos nutrientes
Possui mais de 20 nutrientes essenciais	Nutrição equilibrada – Maior sanidade
Textura fina, vários nutrientes, grande quantidade de Ca+	Maior produtividade
Produto Natural	Seguro para o homem e o meio ambiente

No aspecto da extração mineral as diferenças também são significativas devido às características de cada processo.

Na lavra a céu aberto, a magnitude da área é significativamente maior. O processo de extração consiste na remoção das camadas superficiais do solo para alcançar o minério em toda a área a ser explorada, afetando diretamente o ecossistema terrestre. Logo após, o mesmo é retirado através do uso de explosivos gerando ruídos na região de exploração e transportado via modal rodoviário para área de beneficiamento primário, onde o minério será britado ou moído.

Nesses processos de lavra, a geração de emissões atmosféricas e ruídos é geralmente muito intensa, sendo a emissão de material particulado e a geração de gases poluentes os impactos mais importantes. Contribuem para a dispersão de material particulado: a

remoção do solo, a circulação dos veículos, a retirada, estoque, transporte e beneficiamento do calcário. Os gases poluentes são resultantes da operação dos motores de máquinas e veículos, predominantemente de ciclo diesel. Finalmente, todos esses processos são grandes geradores de poluição sonora.

Juntamente a isto ocorrem perdas de solo e carreamento de sedimentos para os recursos hídricos, onde a possibilidade de contaminação dos mesmos e do solo por vazamento de combustível, produtos químicos, óleos e graxas são inerentes ao processo.

Na lavra do calcário marinho o uso de explosivos é dispensado diminuindo os riscos para a saúde dos trabalhadores, pois a remoção do material é feita por operação de dragagem controlada e monitorada minimizando as perdas do ecossistema aquático.

As emissões atmosféricas restringem-se a queima de combustível de uma única draga e o material particulado é representado pela pluma de sedimentos. Devido ao fato da draga operar a pouca distância da costa não há necessidade de utilização de grande quantidade de combustível minimizando qualquer impacto no mar referente à possível ocorrência de vazamento dessa natureza. As águas servidas a serem dispensadas no mar são consideradas mínimas, pois a previsão do número de tripulantes será de apenas 5 pessoas, que utilizarão prioritariamente o banheiro das dependências dos pontos de descarregamento.

A exploração de sedimentos biodetríticos marinhos traz grandes benefícios à economia já que gera empregos, reduz a poluição ambiental causada por fertilizantes e pesticidas, melhora a sanidade e aumenta a produtividade vegetal e animal, sendo um fator importantíssimo na geração de riquezas diversas através de investimentos em produção e pesquisa científica. A atuação única dos sedimentos biodetríticos marinhos é então explicada principalmente pelos seguintes fatores: ser um produto de origem orgânica, ser rápido e eficaz, e disponibilizar nutrientes essenciais aos vegetais e microorganismos.



Ambientalmente por propiciar a diminuição no uso de fertilizantes à base de NPK e defensivos agrícolas, o empreendimento contribuiria para a redução da contaminação dos recursos hídricos resultante da lixiviação desses produtos a partir dos solos. Apesar de semelhante composição química entre calcário continental e calcário marinho, seus benefícios têm importantes diferenças, como por exemplo, na agricultura.

Sedimentos biodetríticos dragados dos fundos marinhos poderão se constituir em uma importante contribuição à demanda nacional de agregados, o que já ocorre em vários países, substituindo materiais extraídos de fontes continentais e reduzindo a extração em áreas de importância para a agricultura, o turismo ou a conservação ambiental.

As perspectivas futuras são incomparavelmente melhores em relação à situação atual, pelo potencial de crescimento da empresa, devido à grande aceitação de produtos obtidos a partir de calcários de origem marinha, face aos diversos benefícios que vem gerando em muitas culturas, o que irá consolidar um importante papel no desenvolvimento econômico e social da região.

Com base nos estudos de potencialidade de aplicação, especialmente como núcleo básico, permite a expectativa de implantação de uma série de empreendimentos associados e/ou decorrentes da implantação de atividades de exploração de sedimentos biodetríticos marinhos sobre a Plataforma Continental no litoral do Espírito Santo.

A crescente dependência nacional dos fertilizantes importados futuramente poderá representar e se constituir em um entrave ao desenvolvimento do agronegócio. O aproveitamento dos depósitos marinhos de granulados bioclásticos, poderá reduzir significativamente as importações e potencializar as exportações.

### ***Classificação do Impacto***

Diante do conjunto de benefícios da utilização do calcário marinho biodetrítico apresentados acima, este impacto é classificado como **positivo, direto, regional e**

**estratégico**, manifestando-se de curto a longo **prazo**, sendo **permanente**, **irreversível** e de **intensidade forte**.

### ***Medida Potencializadora 12 – Estimular o consumo de calcário marinho***

Conforme relatado anteriormente, o calcário marinho apresenta grandes potencialidades para o seu emprego na agricultura, pecuária e outras áreas, porém, todas as vantagens que ele apresenta em relação ao calcário continental são pouco difundidas, o que precisa ser trabalhado pelas empresas do ramo, visando ampliar o conhecimento sobre os benefícios da utilização do calcário marinho, bem como os nichos de mercado.

Para isso, recomenda-se que se estabeleça um plano de comunicação e de divulgação do produto, de modo que o setor de fertilizantes e demais suplementos agrícolas nacionais, preferencialmente, passem a utilizar o produto em questão.

Esta medida mitigadora é de cunho **estratégico** e de efeito amplo, devendo ser de **longo prazo**, e sua implementação na **fase de planejamento e realização da atividade** é de **responsabilidade do empreendedor**.

### **Impacto 13 - Interferência da draga no tráfego de embarcações**

As atividades de dragagem, quase sempre, oferecem riscos à segurança da navegação, quer seja pela necessidade do fundeio de embarcações em determinadas posições, quer seja pela necessidade, em muitos casos, do deslocamento de embarcações em áreas de tráfego normal de embarcações com rumos ou derrotas contrárias ao fluxo do tráfego.

No caso da dragagem em tela, a draga partirá do porto licenciado e irá até jazida. Após a operação retornará ao porto para descarregamento, realizando em média de 1 a 2 ciclos de dragagem por dia, quantidade esta que não se configura como preocupante no sentido de causar um impacto significativo no tráfego geral de embarcações, até mesmo porque, a rota realizada pela draga situa-se em mar aberto, e não em canais ou rios onde as rotas são mais restritas.

A região do Porto de Tubarão, selecionado previamente para o descarregamento do material, é uma área privilegiada, tanto pelas condições meteorológicas extremamente favoráveis - onde as condições de mar, ventos, nevoeiros, marés e correntes são amenas – quanto pelas características naturais do ambiente marinho, com canais e áreas de fundeio de dimensões e profundidade suficientes para o tráfego e acesso seguro das embarcações.

### ***Classificação do Impacto***

Nesse cenário, a presença e a circulação da draga possuem pouca expressividade como fator de aumento do número de acidentes na área, desde que adotados os procedimentos de segurança e salvaguarda exigidos pelas autoridades marítimas e ambientais. Diante disso, este impacto é considerado como **negativo, direto, local, de curto prazo, cíclico, reversível, e de intensidade fraca.**

Com o objetivo de minimizar as potenciais interferências no tráfego de embarcações e minimizar riscos de acidentes, estão sendo propostas as seguintes medidas:

### ***Medida Mitigadora 13 – Obter autorização de dragagem junto à Capitania dos Portos***

De acordo com a NORMAM 11 da Marinha do Brasil, a autorização para a execução das atividades de dragagem será concedida pelo Capitão dos Portos, após a obtenção, pelo interessado, do respectivo licenciamento ambiental junto ao órgão ambiental competente.

Para a obtenção desta autorização, o interessado deverá solicitar à Capitania dos Portos de sua jurisdição, formalmente, “pedido preliminar de dragagem”, para verificar se, a princípio, haverá comprometimento da segurança da navegação ou do ordenamento do espaço aquaviário, anexando ao requerimento às seguintes informações:

1) traçado da área a ser dragada e da área de despejo em carta náutica de maior escala editada pela Diretoria de Hidrografia e Navegação (DHN) ou, na inexistência de carta

náutica, em carta de praticagem, croquis de navegação ou mapa, editados por órgão público. Na inexistência dos documentos anteriormente citados, poderão ser utilizadas plantas de situação e localização, elaboradas por profissional habilitado;

- 2) volume estimado do material a ser dragado;
- 3) duração estimada da atividade de dragagem, citando as datas previstas de início e término;
- 4) profundidades atuais e/ou estimadas da área a ser dragada e, quando couber, da área de despejo;
- 5) tipo de equipamento a ser utilizado durante os serviços; e
- 6) tipo de sinalização náutica a ser empregada para prevenir acidentes da navegação na área da dragagem.

Tais informações subsidiarão a Capitania dos Portos a emitir parecer e autorização para a realização da dragagem, tendo em vista os itens de segurança da navegação. Nesta autorização estarão contidas as condições para que a dragagem seja realizada de maneira segura e dentro das normas, devendo o empreendedor segui-las, de modo a minimizar ao máximo os riscos de acidentes.

Esta medida tem caráter **preventivo**, devendo ser implementada a **curto prazo**, ou seja, **fase de planejamento** da atividade, sendo de **responsabilidade do empreendedor**.

#### **Impacto 14 – Conflito com a Atividade Pesca**

A partir da análise das características da área de estudo, dos usos consolidados de seu entorno e da realidade pesqueira da região apresentada no Item 6.5 (Diagnóstico do Meio Antrópico), estima-se que o conflito com a atividade pesqueira será pouco significativo ou nulo, tendo em vista que a área da TALENTO apresenta pouco potencial para a pesca, devido à conformação do fundo submarino que não é propício ao abrigo e reprodução de peixes, com exceção da Baixa de Carapebus (Área de Preservação I), que não sofrerá intervenção direta pela atividade, devido ao planejamento de defini-la como área de preservação, restrita à exploração, e também pelo fato de que não há necessidade de restrição a pesca ou área de exclusão temporária.

O principal impacto potencial sobre a pesca decorre do deslocamento da embarcação de exploração que poderá causar, com diminuta probabilidade, eventuais danos acidentais aos petrechos e equipamentos de pesca, especialmente redes de espera, redes de arrasto, bóias de sinalização de armadilhas ou mesmo às embarcações. Há de se enfatizar que esta possibilidade é mínima, pois o trajeto a ser utilizado pela draga é o mesmo atualmente feito por várias embarcações que utilizam os portos da região, e que por sua vez são regulamentados pela Capitania dos Portos.

De acordo com o exposto no Impacto 11, verifica-se que o potencial impacto sobre a ictiofauna será pequeno, podendo ocorrer captura acidental e perturbações indiretas, através da alteração da qualidade da água provocada pela resuspensão de sólidos e pela geração de ruído. A descrição do impacto potencial causado por ruído é abordada no Impacto 3.

Conforme já abordado anteriormente no item 5.2.4, nas áreas com maior probabilidade de ocorrências habitats que abriguem maior biodiversidade, inclusive de peixes, foram delimitadas 03 áreas de preservação com o objetivo de proteger os recursos naturais existentes.

É importante ressaltar que na área do empreendimento não foram apontados pesqueiros pelos pescadores da área de influência direta entrevistados no estudo socioeconômico desenvolvido para este estudo.

### ***Classificação do impacto***

A classificação desse impacto é **negativo** (por interferir eventualmente na atividade pesqueira), **indireto** (não cria zonas de exclusão), **local** (restrito as áreas de operação e de deslocamento da embarcação), **cíclico** (interferência à pesca por tempo definido e que ocorrerá sempre que a dragagem for realizada), de **curto prazo** (imediatamente durante o período de exploração e navegação) e **reversível** (ocorrendo o retorno do ambiente as suas condições normais após a retirada da embarcação da área de operação) e de **intensidade fraca**.

---

***Medida Mitigadora 14A – Atender as normas de navegação da Marinha do Brasil – Capitania dos Portos***

Para evitar eventuais conflitos de uso do espaço marinho, recomenda-se que seja implantado sistema de sinalização adequado, seguindo as normas estabelecidas pela Capitania dos Portos para o tipo de embarcação selecionado para realização da atividade, de modo a permitir que os tripulantes de embarcações de pesca e outras que circulam pela região tenham conhecimento de que a embarcação está em operação, minimizando assim interferências na navegação e riscos de acidentes.

Esta medida tem caráter **preventivo**, devendo ser **implementada antes do início da atividade** e **durante a mesma**, sendo de **longo prazo** e de responsabilidade do empreendedor.

***Medida Mitigadora 14B – Informar a comunidade pesqueira sobre o empreendimento***

Para minimizar o impacto em questão, umas das principais estratégias é informar às comunidades pesqueiras sobre a atividade de exploração e como esta será realizada, através da execução de Programa de Comunicação Social e Educação Ambiental. Esta é uma medida importante, pois esclarecerá as comunidades sobre o empreendimento e sobre as medidas que serão adotadas para mitigação dos impactos previstos.

Esta medida tem caráter **preventivo**, devendo ser **implementada antes do início da atividade** e ser mantida **durante a mesma**, sendo, portanto, de **longo prazo** e sua implementação de **responsabilidade do empreendedor**.

***Programaa Sugeridoa:***

***Monitoramento do Desembarque pesqueiro***

Para monitorar se e como as atividades de dragagem interferem na atividade pesqueira na região de influência do empreendimento, propõe-se o desenvolvimento do um

programa de monitoramento do desembarque pesqueiro, conforme diretrizes apresentadas no Item 9.4 do Capítulo 9.

### *Programa de Comunicação Social*

Juntamente com o monitoramento do desembarque pesqueiro, o programa de comunicação social se faz fundamental para a identificação e resolução de conflitos que eventualmente possam surgir.

## **Impacto 15 – Geração de Emprego e Renda**

Para o desenvolvimento da atividade de exploração de calcário serão gerados 18 empregos diretos, considerando somente a atividade de dragagem. Embora este quantitativo seja pequeno, mas ainda assim importante, será ampliado se considerada toda a cadeia produtiva que envolverá o produto em questão, sendo os postos de trabalhos distribuídos armazenamento primário, transporte, beneficiamento, e comercialização, sendo estes considerados como empregos indiretos, estimados em 100 postos de trabalho.

Os empregos diretos correspondem à mão-de-obra adicional requerida pelo setor onde se observa o aumento da produção. Enquanto, os empregos indiretos correspondem aos postos de trabalho que surgem nos setores que compõem a cadeia produtiva, já que a produção de um bem final estimula a produção de todos os insumos necessários à sua produção.

Por sua vez, os empregos efeito-renda são obtidos a partir da transformação do salário dos trabalhadores e renda dos empresários em consumo. Parte da receita das empresas auferida em decorrência da venda de seus produtos se transforma através do pagamento de salários ou do recebimento de dividendos, em renda dos trabalhadores e dos empresários. Ambos gastam parte de suas rendas adquirindo bens e serviços diversos, segundo seu perfil de consumo, estimulando a produção de um conjunto de setores e realimentando o processo de geração de emprego.

### *Classificação do impacto*

O impacto de geração de emprego e renda é **positivo, direto e indireto, regional, permanente**, ocorrendo de **curto a longo prazo**, é **irreversível** e de **intensidade média**.

### *Medida Potencializadora 15 – Contratação de mão-de-obra na região de influência*

Conforme experiências análogas, dar preferência à contratação de mão-de-obra local, constitui-se em experiência bem sucedida frente à minimização dos impactos relativos à geração de emprego e renda, bem como aos impactos referentes à desmobilização de mão-de-obra.

Ressalta-se que é necessário o esclarecimento das reais demandas existentes, através da execução do Programa de Comunicação Social e Educação Ambiental, a fim de evitar a geração de uma falsa expectativa quanto à geração de grande número de oportunidades de emprego.

Objetivando maximizar este impacto positivo, recomenda-se priorizar a aquisição de produtos e de equipamentos nos municípios da área de influência e/ou no Estado, quando disponíveis dentro do padrão de qualidade exigido, assim como a contratação de serviços e de pessoal.

Com relação à geração de renda, ressalta-se que a efetivação de contratos entre o empreendedor e fornecedores locais é um fator de contribuição ao desenvolvimento econômico, pois permite que parte dos investimentos sejam inseridos em diferentes setores da economia local.

Esta medida potencializadora pode ser caracterizada como **preventiva** e estratégica e deverá ser seguida durante o **planejamento** e em **todo o período de exploração de sedimentos**, sendo portanto, de longo prazo e de **responsabilidade do empreendedor**.



## Impacto 16 – Estímulo ao Setor de Serviços

Todas as etapas de exploração de sedimentos biodetríticos, envolvendo a dragagem e o descarregamento, manutenção da embarcação; transporte aquaviário, rodoviário, ferroviário; assim como beneficiamento e outros processos demandam a realização de serviços, sejam eles executados pela TALENTO ou terceirizados. Estes serviços irão gerar emprego e renda, além de receitas tributárias, que por sua vez poderão auxiliar na melhoria da economia local e regional.

### *Classificação do Impacto*

Diante do exposto acima, essa demanda atua como um fator positivo, se constituindo num impacto **positivo** de natureza social e econômica. É um impacto classificado como **indireto, regional, permanente, de curto a longo prazo, irreversível** e de **intensidade média**.

### *Medida Potencializadora 16 – Priorizar a contratação de serviços locais*

Como medida potencializadora, a adoção de uma política ampla de utilização do serviços ofertados pelos municípios de Serra e Vitória, assim como pelos municípios circunvizinhos, permitirá uma maior geração de riquezas e oportunidades de empregos, que associado ao dinamismo econômico da região poderá incrementar uma melhor condição de qualidade de vida aos habitantes da região.

Ressalta-se que a efetivação de contratos entre o empreendedor e fornecedores locais/municipais é um fato de contribuição à economia local, sendo este um aspecto positivo do empreendimento.

Estas medidas potencializadoras **preventivas** caracterizam-se pela temporalidade de **longo prazo**, ou seja, **se confundem com a própria realização da atividade**, devendo ser implementada **na fase de planejamento** e **mantida durante a operação** pelo **empreendedor**.

## Impacto 17 - Riscos de acidentes

A atividade de exploração, movimentação de embarcações, de equipamentos de porte e de materiais possibilita o aumento do riscos de acidentes de trabalho, o que pode ser evitado com a adoção de medidas de prevenção de acidentes no trabalho e saúde ocupacional, de modo a capacitar os profissionais a desenvolverem suas tarefas com planejamento e segurança.

Existe também o risco de colisão da draga com quelônios e cetáceos, porém, esta possibilidade é reduzida devido a baixa velocidade atingida pela draga. Por outro lado, os operadores da draga serão instruídos a adotar procedimentos de boas práticas para evitar ou minimizar o risco de colisões com animais.

O impacto de animais com a embarcação pode causar ferimentos ou mesmo resultar na morte de indivíduos, mas considerando-se a velocidade da draga e a boa mobilidade dos quelônios e cetáceos, esta possibilidade é pouco expressiva, não se constituindo desta forma com um aspecto limitante da atividade.

### *Classificação do Impacto*

Este impacto é **negativo, direto**, de abrangência **local, cíclico**, manifestando-se de **curto a longo prazo**, sendo **reversível** e de **intensidade fraca**.

Diante do exposto acima, serão apresentadas as medidas para minimizar os riscos de acidentes.

### *Medida Mitigadora 17A – Treinamento da Tripulação*

Objetivando-se a redução dos riscos de acidentes, recomenda-se que a tripulação seja devidamente treinada e capacitada sob os seguintes aspectos:

- Realização das tarefas durante o deslocamento da embarcação, durante a dragagem e descarregamento do material no porto com segurança;
- Capacitação para de implementação do Plano de Ação de Emergência;
- Conhecimento das normas de Segurança do Trabalho, bem como saúde ocupacional, para a prevenção de riscos de acidentes;
- Conhecimento sobre medidas preventivas para evitar acidentes com animais e quais medidas adotarem caso ocorra acidente, envolvendo outros aspectos importantes no sentido da realização da atividade em equilíbrio com o ecossistema marinho.

Estas medidas mitigadoras possuem caráter **preventivo**, devendo ser implementadas na **fase de planejamento e mantida durante toda a atividade**, sendo assim de **longo prazo** e de **responsabilidade do empreendedor**.

### **Impacto 18 – Geração de tributos**

O movimento de recursos financeiros seja para o pagamento de salários, seja para a compra de materiais ou para a contratação de serviços, gera impostos e tributos que são uma das principais fontes de recursos dos investimentos governamentais. Estes, desde que responsabilmente utilizados, contribuem para a minimização dos problemas decorrentes das desigualdades sociais, bastante aprofundadas em países em desenvolvimento como o Brasil.

De acordo com o Departamento Nacional de Produção Mineral (2000), no Brasil, aplica-se à mineração o mesmo tratamento tributário vigente para as demais atividades econômicas. No entanto, além dos tributos de aplicação geral, existem encargos específicos para a mineração, que consistem em taxas que são devidas na fase de pesquisa, além do pagamento da compensação financeira pela exploração dos recursos minerais.

## Impostos federais

Os impostos que competem à União são enumerados a seguir:

- **Imposto de renda das pessoas jurídicas (IRPJ).** Na situação mais comum, a base de cálculo é o lucro líquido do exercício, com os ajustes previstos na legislação. A alíquota geral é de 15%, com um adicional de 10% sobre a parcela da base de cálculo, apurada mensalmente, que exceder 20%.

- **Imposto de renda retido na fonte (IRRF).** Entre outras situações, no caso de remessas ao exterior de juros sobre comissões e de rendimentos pagos, creditados, entregues ou remetidos, a alíquota é de 15%. Dividendos, bonificações e quaisquer outras formas de distribuição de lucro, quando pagas ou creditadas a pessoas físicas ou jurídicas residentes e domiciliadas no País ou no exterior, não sofrem retenção do IRRF, nem serão consideradas na determinação de base de cálculo do imposto de renda de seus beneficiários.

- **Imposto sobre operações de crédito, câmbio e seguro (IOF).** Contempla várias situações. No caso de câmbio, a maioria das operações tem alíquota zero ou é isenta.

## Seguridade social: contribuições

O financiamento da seguridade social, além de outros recursos, é efetivado pelas seguintes contribuições:

**COFINS.** Sua alíquota é de 3% sobre a receita bruta mensal, isentas as exportações.

**PIS/PASEP.** A alíquota é de 0,65% do faturamento mensal (empresas privadas e públicas), isentas também as exportações.

**Contribuição social sobre o lucro líquido (CSLL).** Tem alíquota de 12% sobre o lucro líquido do exercício.

## Encargos trabalhistas

Os principais são previdência social (em média, 20% dos salários mais adicionais, havendo uma contribuição adicional dos trabalhadores, no valor de 8% de sua remuneração) e FGTS (8% dos salários, mais adicionais).

### **Impostos dos Estados**

O ICMS constitui-se na principal fonte de arrecadação dos Estados e do Distrito Federal. O imposto incide de forma generalizada sobre atividades industriais, comerciais e de transporte. A alíquota básica nas operações internas é de 17%, e as exportações são isentas.

### **Compensação financeira pela exploração dos recursos minerais (CFEM)**

O valor da CFEM varia entre 0,2% e 3% do faturamento líquido resultante da venda do produto mineral. Para a maioria das substâncias minerais, a alíquota é de 2%. Do valor arrecadado, 65% são transferidos aos municípios onde se localiza a produção, 23% aos Estados e ao Distrito Federal, e 12% ao DNPM. Este, por seu turno, destinará 2% à proteção ambiental, por intermédio do IBAMA.

### **Participação do superficiário**

A compensação devida ao superficiário (o proprietário do solo), se distinto do próprio minerador, é de 50% do valor da CFEM.

### **Taxa anual por hectare**

A taxa anual é de 1 UFIR por hectare de área com autorização de pesquisa mineral, aumentando para 1,5 UFIR no caso de prorrogação do alvará.

### ***Classificação do Impacto***

Este impacto pode ser caracterizado como **positivo, direto, regional, permanente**, manifestando-se de **curto a longo prazo**, confundindo-se com a própria realização da atividade, sendo **permanente e irreversível** e de intensidade **média**.

***Medida Potencializadora 18 – Priorizar a compra de materiais, a contratação de serviços e mão-de-obra regional.***

Como medida potencializadora do impacto positivo da geração de tributos, sugere-se que seja priorizada à compra de bens, contratação de mão-de-obra e a contratação de

serviços junto às empresas radicadas, preferencialmente, dentro dos municípios de Serra e Vitória no Estado do Espírito Santo.

Esta medida potencializadora caracteriza-se como **preventiva**, pela temporalidade de **longo prazo**, ou seja, se confunde com a própria realização da atividade, devendo ser **implementada na fase de planejamento pelo empreendedor**, e mantida durante toda a atividade.

### **Síntese da Avaliação de Impactos Ambientais**

A avaliação de impactos ambientais realizada nas sessões anteriores, concluiu pela identificação e avaliação de 18 impactos potenciais decorrentes do empreendimento, tanto positivos quanto negativos, tendo a maioria intensidade fraca, considerando a não realização de controles.

Destes 18 impactos, 08 (44,4%) estão relacionados ao meio físico; 03 (16,6%) ao biótico e 07 (39%) ao meio antrópico. Estes impactos potenciais foram sumarizados em uma matriz de impactos apresentada no **Anexo XVI**, de modo a facilitar a compreensão das influências benéficas e adversas do empreendimento de maneira sintetizada e objetiva.

Para que se tenha a real dimensão dos efeitos do empreendimento sobre o ambiente estudado, é indispensável que sejam realizados monitoramentos que subsidiem a tomada de decisão do empreendedor e do órgão licenciador, no sentido de ajustar a metodologia ou a tecnologia empregada, se for o caso. Neste sentido, no Capítulo 9 a seguir serão apresentados os programas ambientais propostos.

## 9 PROGRAMAS AMBIENTAIS

Com base na identificação dos impactos ambientais decorrentes da atividade de exploração de sedimentos biodetríticos marinhos, foi proposta uma série de medidas que venham a minimizá-los, compensá-los ou eliminá-los. Conforme apresentado no item 7, as medidas mitigadoras propostas deverão ser implementadas visando, antes de tudo, a prevenção de potenciais impactos e a conservação do meio ambiente através da redução dos impactos decorrentes da atividade.

Neste sentido, este Capítulo tem como objetivo apresentar algumas propostas de programas de gerenciamento ambiental e de monitoramento que possibilitem avaliar tecnicamente a evolução do projeto e dos impactos ambientais positivos e negativos em sua operação, juntamente com as eficácias das medidas mitigadoras propostas, abrangendo a indicação e justificativas dos parâmetros selecionados.

Este gerenciamento e monitoramento de atividades tem como finalidade minimizar os impactos ambientais e orientar a tomada de decisão, tanto pelo empreendedor, quando do órgão licenciador da atividade.

Na definição dos **Programas Ambientais** considerou-se os seguintes critérios:

- atividade;
- fator ambiental;
- área de influência;
- impactos decorrentes; e
- elementos de importância ambiental para a região.

## **9.1 Programa de Gestão Ambiental - PGA**

### **9.1.1 Considerações Gerais**

Gestão ambiental é, antes de tudo, uma questão de sobrevivência, tanto da sustentabilidade do ser humano no planeta, quanto das empresas no mercado, tendo em vista que o meio ambiente é hoje parte do processo produtivo e não mais uma externalidade. Isto faz com que a variável ambiental esteja presente no planejamento das empresas por envolver a oportunidade de redução de custos, já que uma empresa poluente é, antes de mais nada, uma entidade que desperdiça matéria-prima e insumos e gasta mais para produzir menos.

O Plano de Gestão Ambiental ora apresentado deverá estabelecer os procedimentos e responsabilidades de cada parte envolvida nas atividades de exploração, a fim de garantir o atendimento de todas as questões atinentes aos controles ambientais relacionados aos resíduos sólidos, efluentes líquidos, ruídos, bem como de monitoramento dos ecossistemas naturais, biota aquática, garantindo assim a integração entre os demais programas e medidas mitigadoras propostas.

### **9.1.2 Objetivo Geral**

O objetivo básico do PGA é o de garantir que a TALENTO tenha uma condução global adequada, através da implementação de procedimentos que disponham de mecanismos eficientes para a execução e controle de ações. Sendo assim, sua finalidade principal consiste em assegurar que seja alcançado e mantido o padrão adequado dos processos a serem por ela desenvolvidos.

Entende-se como desempenho de condução global das atividades os aspectos ambientais, de segurança industrial e de saúde do trabalhador, características do processo/atividades relacionadas à exploração de sedimentos biodetríticos marinhos.



### 9.1.3 Diretrizes Metodológicas do Programa

Visando garantir o atendimento das diretrizes previstas neste Programa, deverão ser desenvolvidas ações que consistem em:

- realização de treinamentos introdutórios e de reciclagem relativos às questões ambientais para os níveis operacionais e gerenciais da empresa, com foco no atendimento dos procedimentos e diretrizes previstos neste Programa de Gestão Ambiental.

A partir daí, poderão ser ministradas palestras e treinamentos sobre requisitos e procedimentos ambientais a serem praticados pelos trabalhadores. Além disto, o Gerente de Meio Ambiente realizará diálogos periódicos sobre Meio Ambiente com os empregados antes do início das atividades diárias sobre assuntos relacionados a este tema, pertinentes a atividade em questão, com periodicidade mínima quinzenal;

- exigir das empresas subcontratadas, se for o caso, o cumprimento rigoroso a legislação ambiental, dos programas de monitoramento e da implementação das medidas de controle ambiental e mitigadoras dos impactos decorrentes;

- monitorar a adoção das medidas de controle, mitigadoras e de monitoramento ambiental através da elaboração de check list e da realização de inspeções ambientais periódicas com base neste check list. Neste caso, o gerente de meio ambiente realiza verificação na frente de lavra dos itens de importância ambiental, com periodicidade a ser definida;

- realização de reuniões com as contratadas, caso ocorra, de forma a discutir os resultados das inspeções e auditorias elaborando conjuntamente os planos de ação de correção das não conformidades e monitorando o atendimento destes planos;

- acompanhamento das atividades de campo do projeto, de maneira a verificar a conformidade das atividades com os procedimentos estabelecidos bem como buscar

medidas de correção para situações inadequadas. Neste caso o Gerente de Meio Ambiente ou profissional habilitado, acompanhará a cada 15 dias a realização da atividade para constatar a adequação dos serviços realizados do ponto de vista ambiental, sugerindo adequações, caso necessárias.

- obtenção e manutenção sob arquivo dos documentos relativos aos projetos e programas de controle ambiental em tempo hábil para encaminhamento aos órgãos ambientais. O Gerente de Meio Ambiente será responsável pelo gerenciamento destes documentos, obtendo-os e mantendo-os arquivados, organizados e devidamente identificados, para fácil recuperação sempre que necessário;

- orientação técnica para a elaboração da documentação ambiental das contratadas, caso ocorra, bem como para avaliação da adequação técnica das mesmas, de maneira a atender os requisitos ambientais da TALENTO e dos órgãos de controle.

- prestação de consultoria técnica aos responsáveis pelas embarcações de acordo com as necessidades destes, de modo a garantir a aderência aos requerimentos ambientais e prevenir a ocorrência de acidentes ambientais;

- participação, quando necessário, de reuniões junto aos órgãos ambientais na ocorrência de eventos que requeiram tais reuniões;

- atualização e arquivamento dos procedimentos e registros pertinentes às atividades ambientais da atividade, tornando-os sempre disponíveis;

- arquivamento de relatórios de análises, monitoramentos e inspeções;

- implementação de todos os procedimentos relativos à conservação e monitoramento do meio ambiente na área de domínio da atividade e diretamente influenciada por esta;

- conhecimento e divulgação da Legislação Ambiental Municipal, Estadual e Federal aplicáveis no âmbito da atividade;

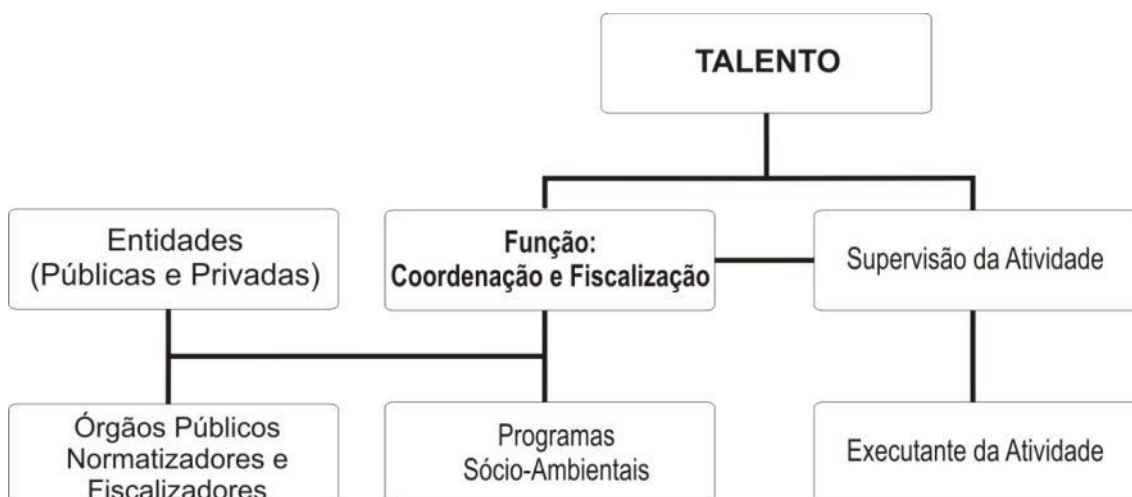
- acompanhamento dos processos de Licenciamento Ambiental, se for o caso, de todas as unidades de suporte necessárias ao perfeito andamento da atividade junto ao órgão ambiental, assim como, o atendimento às condicionantes ambientais resultantes de cada um dos processos em questão.

#### 9.1.4 Estrutura Organizacional

A principal premissa referente a qualquer sistema de gestão é a independência operacional do sistema, o que garante a efetividade dos programas.

Desse modo, a Gestão Ambiental das atividades da TALENTO deve estar subordinada a um único Gerente/Coordenador, no mesmo nível da estrutura do executor da atividade. A garantia dessa independência se dá através da vinculação dessa coordenação diretamente ao empreendedor.

A estrutura organizacional proposta é apresentada a seguir:



#### 9.1.5 Desenvolvimento do PGS

Para o desenvolvimento do PGS foram estabelecidas as atividades necessárias bem como os procedimentos, os períodos de execução e os profissionais responsáveis à sua implementação, conforme apresentado a seguir.

**a)** Discutir com os agentes envolvidos o desenvolvimento dos programas sócio-ambientais;

Procedimento: promover reuniões para discussão que visem ao desenvolvimento dos programas com os profissionais envolvidos, representantes do órgão ambiental, poder público e demais instituições interessadas.

**b)** Contratar as equipes especializadas, no período necessário, para a implantação das ações associadas ao desenvolvimento dos programas;

Procedimento: definição e contratação dos profissionais para desenvolverem atividades específicas associadas à implantação dos programas ambientais.

**c)** Organizar o desenvolvimento das atividades na implementação dos programas;

Procedimento: definir datas de execução das atividades e procedimentos a serem adotados, em consonância com as diretrizes de cada programa proposto.

**d)** Avaliar e monitorar o desenvolvimento dos programas;

Procedimento: acompanhar o desenvolvimento dos programas por meio do monitoramento o campo da execução das atividades e através de análise dos relatórios produzidos pelos especialistas responsáveis pela implementação dos programas.

**e)** Revisar e adequar, quando necessário, as atividades propostas nos programas;

Procedimento: avaliar a pertinência de execução das atividades propostas durante o processo exploração de sedimentos biodetríticos, adequando novas atividades às demandas que forem surgindo.

**f)** Desenvolver cronograma integrando todas as ações propostas em todos os programas;

Procedimento: organizar as ações de forma integrada, priorizando a execução antecipada daquelas ações que são pré-requisitos para o desenvolvimento de outras ações; articular as ações comuns a diferentes programas.

**g) Desenvolver gerenciamento financeiro integrado de todos os programas;**

Procedimento: organizar o cronograma de desembolso de modo a disponibilizar o investimento necessário na época apropriada ao desenvolvimento das atividades; otimizar os recursos necessários aos diferentes programas, viabilizando, por exemplo, a utilização ampliada e coordenada de equipamentos comuns a diferentes atividades.

**h) Promover encontros entre os profissionais envolvidos nos programas para discussões sobre procedimentos, propostas e resultados;**

Procedimento: realizar periodicamente reuniões com os profissionais; orientar a troca de informações entre os profissionais; discutir com os profissionais, nas diferentes etapas, a condução das atividades, se os procedimentos adotados foram os mais adequados, quais propostas para novas ações e quais são suas avaliações sobre os resultados alcançados.

**i) Fiscalizar as atividades para garantir a implementação das medidas propostas nos programas de controle e monitoramento dos requisitos ambientais associados às atividades de exploração;**

Procedimento: acompanhar periodicamente as atividades inerentes aos aspectos ambientais de saúde e da segurança, identificando a ocorrência de possíveis não-conformidades com as especificações e a legislação específica.

**j) Discutir com o responsável pela execução da atividade as possíveis não-conformidades, encaminhando propostas de ações corretivas do processo e de eventos;**

Procedimento: diante da constatação de não-conformidades, orientar o responsável pela execução da atividade, no sentido de encaminhar adequações de procedimentos que estejam em desacordo com as especificações.

**l) Emitir Relatórios de Inspeção;**

Procedimento: produzir semanalmente relatórios avaliando as atividades e condições de realização da atividade, no que tange aos aspectos ambientais, da saúde do trabalhador e segurança.

**m) Manter interlocução com os órgãos licenciadores e fiscalizadores;**

Procedimentos: responder às solicitações do órgão ambiental e mantê-lo informado, através de emissão de relatórios, sobre os aspectos ambientais do empreendimento e sobre os dados adquiridos nos trabalhos realizados pelas equipes responsáveis pela implementação dos programas ambientais.

**n) Coordenar o atendimento a todas as condicionantes das licenças e documentos autorizatórios;**

Procedimento: supervisionar a implantação das ações propostas nos programas sócio-ambientais e sugerir as devidas adequações para atendimento às condicionantes dos documentos e licenças autorizatórias.

### **9.1.6 Resumo das Funções da Equipe de Implementação do PGS**

O desenvolvimento deste Programa de Gestão Ambiental será feito por uma equipe independente, encarregada de garantir a implementação dos programas sócio-ambientais, no que se refere à sua interface com o meio ambiente e a atividade da TALENTO. Para tanto, contará com um Coordenador e um Supervisor.

O Coordenador será o representante da administração, e deverá coordenar as ações técnicas de supervisão e de implementação dos programas compensatórios/mitigatórios e de centralizar as informações.

Nesse sentido, suas atribuições deverão englobar as seguintes atividades, dentre outras:

- Coordenação da equipe;
- Avaliar a implementação dos programas;
- Estabelecer, junto com o Supervisor, as rotinas de supervisão de execução das atividades;
- Supervisionar a elaboração das especificações para a realização de ações e promover os ajustes periódicos no planejamento executivo das atividades;
- Garantir, com a Administração, recursos para a execução e implantação dos programas;

Haverá necessidade de contatos com empresas e comunidades, em geral, órgãos ambientais e outras entidades públicas e privadas. Assim, algumas atividades deverão ser desenvolvidas ou acompanhadas pelo Coordenador, tais como:

- Articulação com o órgão ambiental e outras Instituições públicas pertinentes;
- Acompanhamento da legislação sobre atividades de exploração de sedimentos biodetríticos marinhos, referente aos processos de licenciamento e aos parâmetros definidos nos programas sócio-ambientais, visando à adequação destes;
- Articulação com entidades públicas ou privadas que queiram ser parceiras do empreendedor no equacionamento de seus problemas;

- Gerência dos contatos com outras entidades, necessários à implementação dos programas ambientais.

O Supervisor Ambiental ficará encarregado da Supervisão da execução das atividades, fazendo o acompanhamento direto e desenvolvendo atividades em apoio ao coordenador:

### **9.1.7 Inter-relação com Outros Programas**

O Programa de Gestão Ambiental possui interface com todos os programas sócio-ambientais da atividade, sendo responsável pela sua efetivação e controle.

### **9.1.8 Responsabilidade pela implantação do programa**

Cabe à TALENTO, a coordenação e a supervisão do Programa;

### **9.1.9 Articulação Interinstitucional**

- Prefeituras municipais;
- Órgãos ambientais;
- Institutos de pesquisa e ensino;
- Secretarias de Aquicultura e Pesca;
- Associações de pescadores;
- Associações comunitárias;
- Marinha do Brasil – Capitania dos Portos
- Outros



## **9.2 Programa de Educação Ambiental**

### **9.2.1 Introdução**

A conservação ambiental constitui-se no maior desafio da atualidade, para assegurá-la a sociedade vem se conscientizando da necessidade de rever conceitos e práticas cotidianas de modo a reajustar sua relação com o meio ambiente em que está inserida e com os recursos naturais dos quais se apropria. Neste processo de conscientização, uma das estratégias utilizadas tem sido a de educar ambientalmente as pessoas a fim de que, nas próximas décadas, as futuras gerações tenham somente o desafio de manter os hábitos saudáveis e sustentáveis anteriormente conquistados.

Nesse sentido, o Programa de Educação Ambiental é de fundamental importância ao propor o fortalecimento da cidadania, o respeito ao meio ambiente e o incentivo à adoção de práticas sustentáveis. Considera-se ainda que boa parte das ações que resultam na degradação do ambiente devem-se à falta de conhecimento e informação de seus agentes, assim, este Programa terá especial relevância ao contribuir, pelo ensino de lições básicas, para a conscientização ambiental dos colaboradores do empreendimento.

### **9.2.2 Objetivo**

O objetivo do programa é fomentar o desenvolvimento de ações educativas nas comunidades da área de influência direta e entre os trabalhadores contratados para a exploração de sedimentos biodetríticos marinhos (dragagem), formuladas através de um processo participativo e multiplicador, para difundir novos hábitos e valores ambientalmente corretos e identificar possíveis problemas e dúvidas a respeito do empreendimento.

Para incentivar a participação de funcionários em relação ao meio ambiente e, conseqüentemente, em suas vidas, o projeto visa contextualizar cada funcionário no seu meio, possibilitando aos mesmos conhecer, compreender e participar, antes de executar atividades que possam comprometer a qualidade ambiental, transferindo assim conhecimentos adquiridos aos seus familiares e comunidade.

### 9.2.3 Metas

- Propiciar a compreensão da educação ambiental como resultado de uma reorientação e articulação das diversas disciplinas e experiências educativas que facilitem a percepção integrada do meio ambiente, tornando possível uma ação mais crítica e que atenda fundamentalmente as causas dos problemas e não só seus efeitos mais evidentes.
- Desenvolver ações educativas para estimular a participação da população local no programa, principalmente crianças e jovens em idade escolar.
- Realizar o treinamento dos funcionários diretos e os das empresas contratadas envolvidos diretamente com as atividades exercidas, visando ao comprometimento na condução de suas atividades com a qualidade ambiental da área de inserção do empreendimento.

### 9.2.4 Metodologia

As diretrizes metodológicas para a implementação das ações previstas pressupõem a necessidade de uma estrutura de pessoal própria do empreendedor, de modo a facilitar a acessibilidade e o contato informal e implementar as atividades formais programadas:

- Diálogo e interações com os funcionários, de forma a contribuir para a formação de uma consciência sobre a importância da preservação da qualidade do meio ambiente em sua relação com o desenvolvimento.
- Apresentação de palestras e/ou seminários para funcionários sobre os temas estabelecidos sobre as questões ambientais e a importância da conservação do meio ambiente a partir do delineamento de ações que possam ser desenvolvidas cotidianamente sem agredir a natureza.
- Fortalecimento da comunicação interna através da criação de Jornal Mural.

### 9.2.5 Atividades

O Programa de Educação Ambiental será executado com parcerias institucionais locais para preservar a identidade das comunidades. Para maior abrangência do programa será considerado o efeito multiplicador consequente da participação de estudantes e instrutores capacitados.

Serão realizados eventos de sensibilização ambiental junto aos funcionários e comunidade em geral, considerando suas peculiaridades, bem como os objetivos distintos que se pretendem atingir, adequando procedimentos, linguagem e materiais.

As atividades a serem executadas para alcançar os objetivos e metas propostas são as seguintes:

#### **Atividade 1 – Estruturação de Equipe/Pessoal**

A abordagem interdisciplinar das questões ambientais implica utilizar a contribuição das várias disciplinas (conteúdo e método) para se construir uma base comum de compreensão e explicação do problema tratado. Para efeito da realização do Programa de Educação Ambiental proposto deverá ser formada equipe de profissionais nas áreas de educação ambiental e de profissionais que detenham conhecimento acerca dos temas (conteúdo programático) a serem tratados junto aos funcionários, tais como:

- resíduos sólidos, especificamente noções sobre coleta seletiva e reciclagem de resíduos;
- recursos hídricos;
- uso de agrotóxicos;
- queimadas;
- manutenção de matas ciliares; e
- preservação de restinga.

Sugere-se que essa equipe, preferencialmente de caráter multidisciplinar, esteja disponível para participar das palestras, cursos e outras atividades e eventos desenvolvidos junto aos funcionários.

### **Atividade 2 – Identificação de Parceiros**

Esta atividade deverá ser realizada preferencialmente em cada comunidade, devendo:

- Pesquisar a viabilidade e interesse de se estabelecerem parcerias com entidades locais tais como escolas públicas, associações de moradores, cooperativas, sindicatos e organizações da sociedade civil atuantes na região e integrá-las ao desenvolvimento do programa.
- Identificar, através de contato direto nas sedes/localidades da área de influência direta, as instituições locais que já desenvolvem projetos na região e conhecem as demandas da comunidade para o melhor desenvolvimento do Programa de Educação Ambiental.
- Identificar os representantes das comunidades que irão representá-las nas oficinas (professores e líderes comunitários) e que, posteriormente, irão agir como agentes multiplicadores.

### **Atividade 3 – Treinamento para os Funcionários da Empresa**

O treinamento iniciará com o propósito de conscientização constante. Serão realizadas palestras de, no máximo, 30 minutos de duração para os trabalhadores.

A organização e realização dessas atividades serão feitas em conjunto com a administração de pessoal e o coordenador do programa de Educação Ambiental, com vistas a uma integração harmoniosa, sem prejuízo à carga horária de trabalho dos funcionários.

Os temas a serem abordados deverão, além de informar sobre as exigências e problemas potenciais da dragagem e suas implicações para a região, destacar os seguintes tópicos:

- meio ambiente, com ênfase para a problemática dos resíduos sólidos;
- segurança do trabalho e saúde.

#### **Atividade 4 – Seminários para as Comunidades**

Serão realizados seminários abertos à população da área de influência direta do empreendimento, oportunizando o debate sobre o mesmo.

#### **Recursos a serem utilizados**

- material gráfico (fôlderes e cartazes);
- filmes de apoio (televisão/vídeo);
- retroprojektor;
- outros materiais, que serão definidos de acordo com as atividades e as parcerias estabelecidas.

#### **9.2.6 Indicadores**

- número de ações geradas (reuniões, seminários, palestras, treinamentos) a partir da implantação do programa;
- número de funcionários capacitados;
- número total de pessoas contempladas pelo Programa (funcionários e comunidades) e indiretamente (familiares, alunos);
- número de “problemas” ambientais registrados;
- número de sugestões recebidas e aplicadas.

#### **9.2.7 Benefícios Esperados**

- Destacar os procedimentos que visem minimizar os impactos ambientais.
- Facilitar a implementação de programas de segregação dos resíduos sólidos na fonte geradora, coleta e reciclagem dos mesmos.

- Fomentar e divulgar os benefícios de melhorias ambientais e econômicas para a empresa e para a sociedade.
- Conscientizar o cidadão de que atitudes individuais, somadas a outras, podem contribuir para a melhoria da qualidade de vida da comunidade.
- Beneficiar, direta e indiretamente com o programa, escolas da rede municipal de ensino, localizadas na área de influência.

### **9.3 Plano de Comunicação Social e Relações Com a Comunidade**

A implementação de projetos ou de empreendimentos de grande porte promove expectativas na comunidade mais diretamente influenciada por esta, sobretudo em relação à possibilidade de efeitos no meio ambiente, à geração de emprego e renda e à realização de melhorias na comunidade.

Um programa de comunicação social levado a efeito pelo empreendedor, envolvendo a comunidade de forma abrangente e aberta, criando um canal de comunicação permanente entre estes dois segmentos, permite que se estabeleçam relações de respeito entre ambas as partes. Além disto, a proximidade entre empreendedor e comunidade permite que os recursos disponíveis de ambas as partes possam ser utilizados de forma otimizada em ações conjuntas relacionadas ao empreendimento e a melhorias a serem efetuadas junto à comunidade.

#### **9.3.1 Objetivos**

Como objetivo principal do Programa, destaca-se a manutenção de permanente diálogo entre o empreendedor e os diversos atores envolvidos na execução do projeto proposto, particularmente o Poder Público Municipal, os trabalhadores e a população das áreas de influência do empreendimento.

A população das comunidades do entorno deve ser informada sobre o empreendimento e suas conseqüências sociais, econômicas e ambientais.

Para tanto, deve-se:

- Divulgar, entre as comunidades do entorno, os impactos ambientais do empreendimento, tanto negativos quanto positivos, em todas as suas fases, dando a conhecer as medidas mitigadoras e compensatórias relativas aos impactos negativos, e as medidas potencializadoras relativas aos impactos

positivos, transmitindo para a população dessas comunidades as diferentes formas de participação.

- Divulgar, entre as comunidades do entorno, os programas ambientais a serem implementados pela empresa, com ênfase na participação dessas comunidades nos referidos programas.
- Criar canais de comunicação que possibilitem maior integração da empresa com as comunidades.

### **9.3.2 Metas**

Realização de reuniões grupais com o público-alvo nas localidades do entorno do empreendimento, envolvendo os formadores de opinião e líderes comunitários.

### **9.3.3 Indicadores**

Para acompanhamento deste programa, são propostos os seguintes indicadores:

- número de reuniões ocorridas;
- número de participantes por reunião desenvolvida.

### **9.3.4 Metodologia**

Procurando atender aos objetivos mencionados, a estratégia de ação formulada baseia-se na concepção, detalhamento e execução de um projeto de Comunicação Social que tenha como base as seguintes características:

- Universalidade no envolvimento da população das comunidades do entorno imediato do empreendimento, procurando atingir a todos de forma adequada, equitativa e oportuna.
- Credibilidade junto ao público-alvo, de forma a obter uma co-participação abrangente e permanente no desenvolvimento do próprio processo de Comunicação Social.



- Especificidade regional, para estar sintonizado com as características das populações das citadas comunidades vizinhas.

A metodologia proposta é informativa, utilizando como meios de comunicação:

- cartazes;
- folhetos;
- palestras; e
- rádio;

### **9.3.5 Inter-Relação com outros Planos e Projetos**

Este Projeto está intrinsecamente relacionado com o Projeto de Educação Ambiental, podendo inclusive vir a tratar de temas bastante semelhantes. Sendo assim, as equipes envolvidas com a implementação de ambos os projetos deverão estar integradas para manutenção da harmonia de condução, bem como evitar a duplicidade de informações a serem repassadas aos seus respectivos públicos-alvo.

### **9.3.6 Resumo das Principais Ações/Procedimento**

#### **Ações Preparatórias**

A etapa inicial para implementação deste Programa diz respeito à elaboração e produção do material de divulgação, que, neste caso, será composto por cartazes, folhetos e audiovisual, sendo imprescindível que o material de divulgação possua as seguintes características:

- **Transparência:** as informações devem ser transmitidas com fidedignidade, para que se estabeleça uma relação de credibilidade.
- **Linguagem acessível:** as mensagens devem ser transmitidas em linguagem clara e objetiva, de maneira a serem compreendidas e assimiladas pelos indivíduos ou grupos de indivíduos a quem se destinam.

---

### *Sensibilização*

Envio de cartas-convite às comunidades identificadas, contendo explicação sobre o evento a ser promovido (assunto, motivo, público, local, data, hora, etc.)

### *Palestras*

Palestras para apresentação da atividade nas comunidades da AID da atividade deverão ser realizadas em datas pré-determinadas e programadas, de forma a permitir o acesso de todos os envolvidos com a atividade.

### **9.3.7 Cronograma**

As atividades de divulgação do empreendimento deverão ser realizadas na fase prévia ao início das atividades, a partir do seu início, sofrendo um reforço anual, durante a permanência do desenvolvimento da atividade.

## **9.4 Programa de Monitoramento do Desembarque Pesqueiro**

Os estudos realizados juntos às comunidades incluídas na área de influência da atividade evidenciaram a presença de várias comunidades pesqueiras, no entanto, para a realização da atividade de exploração não haverá restrição a pesca ou área de exclusão temporária, tão pouco evasão temporária de pescado em função da exploração do sedimento.

O principal impacto sobre a pesca decorre do deslocamento da embarcação de exploração que poderá causar eventuais danos acidentais aos equipamentos de pesca, especialmente à redes de arrasto, bóias de sinalização de armadilhas ou mesmo à embarcações.

Embora a possibilidade de ocorrência deste tipo de impacto seja pequena, devido à existência de normas de navegação e de outras regulamentações estabelecidas pela Capitania dos Portos e Marinha, está sendo proposto este Programa de Monitoramento de Desembarque Pesqueiro.

### **9.4.1 Objetivo Geral**

O objetivo do Programa de Monitoramento do Desembarque Pesqueiro é o de conhecer e monitorar a atividade pesqueira da área de influência direta da atividade, a fim de avaliar se, e como a atividade interfere na produtividade pesqueira na Área de Influência Direta do empreendimento.

#### **9.4.1.1 Objetivos Específicos**

- Monitorar e estimar a produção pesqueira da região da área da exploração de sedimentos, em duas campanhas anuais, uma no inverno e outra no verão;
- Quantificar e caracterizar os pescadores artesanais da AID;
- Organizar e sistematizar os dados e resultados em relatório para apresentar as comunidades pesqueiras em dois seminários, um no inverno e outro no verão;

- Avaliar a interferência da atividade de exploração de sedimentos sobre a pesca artesanal nas comunidades da área de influência direta do empreendimento semestralmente.

#### **9.4.2 Metodologia**

A pesca será monitorada através do acompanhamento dos desembarques de pescado realizados pelas frotas de cada comunidade, uma no período de inverno e outra no período de verão. Os dados a serem coletados são referentes ao esforço de pesca empregado e à captura obtida pelos diferentes petrechos. A frequência de levantamento dos dados deverá ser diária, realizada durante uma semana de pesca, durante cada fase do levantamento.

#### **Cronograma**

As atividades de monitoramento deverão ser realizadas durante o desenvolvimento da atividade de exploração de sedimentos biodetríticos, a partir do seu início até sua finalização, caso sejam constatados impactos significativos à atividade pesqueira da AID.

## **9.5 Programa de Monitoramento Sedimentológico**

### **9.5.1 Introdução**

O monitoramento é um instrumento importante para a gestão ambiental, na medida em que propicia às diversas instâncias decisórias uma percepção sistemática e integrada da realidade ambiental, servindo ainda de suporte ao controle das atividades poluidoras/degradadoras.

A atividade de monitoramento envolve a definição e a seleção dos parâmetros, dos locais, do número de amostras e da periodicidade da coleta, da análise das amostras coletadas, do armazenamento e o processamento dos dados, da utilização de métodos estatísticos para avaliação dos resultados, além da elaboração de diagnósticos técnicos periódicos que são colocados à disposição dos gestores, das autoridades, da comunidade científica e do público em geral.

### **9.5.2 Objetivo Geral**

Monitorar a qualidade do ambiente físico (sedimento marinho), baseado na análise temporal das informações ambientais obtidas na região de influência da atividade que se pretende desenvolver, ou seja, a exploração de sedimentos biodetríticos marinhos pela Empresa TALENTO.

Fazem parte do escopo do Programa a caracterização sedimentológica do leito marinho na área sob a influência do empreendimento e a integração multivariada das informações geradas nas diferentes abordagens ecológicas do ecossistema em estudo.

### **9.5.3 Parâmetros a serem monitorados**

#### **Parâmetros Físicos**

- Granulometria

Parâmetros de granulometria de sedimento podem ser utilizados para a verificação de impactos após intervenções que causem alterações hidrodinâmicas no leito, como siltação, erosão de fundo ou migração de dunas submersas (Wentworth, 1922).

### **Parâmetros Químicos**

- Percentual de Carbonato de Cálcio (CaCO<sub>3</sub>);
- Percentual de Íon Cálcio (Ca<sup>++</sup>);
- Percentual de Íon Magnésio (Mg<sup>--</sup>).

#### **9.5.4 Duração do Monitoramento**

A duração do programa de monitoramento será de 3 anos, avaliando-se a área antes (10 dias antes do início da dragagem), durante (2 anos de operação) e após (1ano).

#### **9.5.5 Metodologia**

Para a coleta de sedimentos para análise dos parâmetros anteriormente descritos, deverá ser utilizado um busca-fundo do tipo Van Veen, com a dimensão (aberto) 34 cm x 30 cm, o que representa uma área de 0,10m<sup>2</sup>. Em cada ponto amostral, deverão ser colhidas três réplicas, e o material coletado deverá ser armazenado em recipiente plástico e enviado ao laboratório para processamento.

Em laboratório, as amostras de sedimento coletadas deverão ser levadas a secar em estufa a 100°C, por um período de 24 horas e, a seguir, peneiradas, de acordo com a metodologia descrita em BUCHANAN (1984). Nas amostras em que os teores de finos forem superiores a 5%, a fração de finos deverá ser obtida por pipetagem, em tubos de sedimentação, com adição de solução desfloculante de carbonato de sódio e hexametáfosfato de sódio. As velocidades de decantação serão calculadas para pesos específicos de 2,65 g.cm<sup>-3</sup> (BUCHANAN, 1984).

A partir dos resultados obtidos, deverão ser calculados e selecionados os parâmetros estatísticos granulométricos: tamanho médio do grão (Mz) e grau de seleção ( $\phi$ ) (FOLK e WARD, 1957).

### **Composição:**

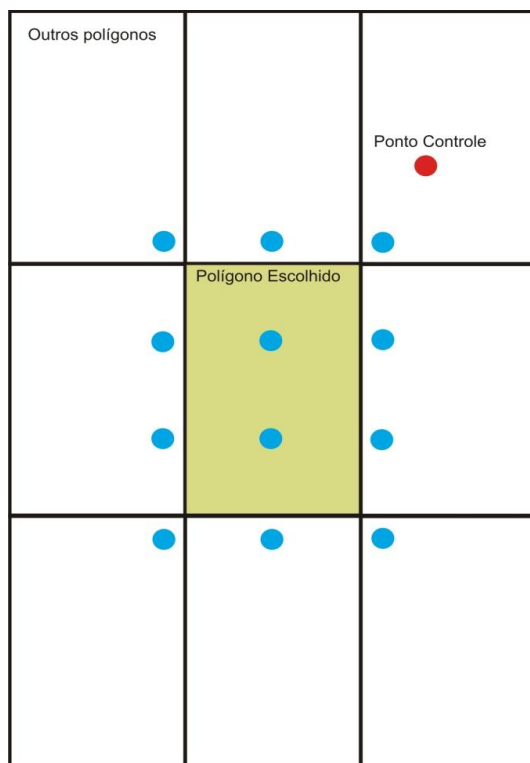
Parâmetros composicionais de sedimento podem ser utilizados para a verificação de impactos após intervenções que causem alterações de proveniência, como diminuição de grãos biogênicos carbonáticos. Para a determinação dos componentes carbonáticos de cada amostra deverá ser realizada a eliminação destes através da utilização de ácido clorídrico (HCl grau P.A.) em subamostra. Na reação com ácido, o ânion carbonato passa a dióxido de carbono e o cátion cálcio entra em solução. O teor de carbonato da amostra deverá ser determinado pela diferença de peso seco encontrada na amostra antes e depois da reação com o ácido. Para a classificação faciológica dos sedimentos amostrados, deverá ser utilizado o padrão de Larsoner (1977) e adaptado por Dias (1996).

Como resultados finais para este parâmetro, deverão ser apresentados:

- resultados em peso de carbonatos das amostras analisadas;
- classificação de fácies das amostras analisadas.

### **Pontos Amostrais**

Os pontos de coleta se encontram distribuídos na forma de uma matriz contendo 4 linhas e 3 colunas, sendo 13 pontos: 2 localizados no interior do polígono explorado e 10 ao redor do polígono que delimita os limites de uma das áreas de exploração (polígono a ser escolhido). Deve-se considerar ainda um ponto controle a se localizar a uma distância mínima de 1000 m a Norte, Nordeste, ou Leste dos limites do polígono explotado, em um local que não sofra interferência da atividade de dragagem e que apresente a mesma faciologia. A figura 9.5-1 abaixo ilustra a situação descrita. (Obs: distância entre as estações: x=1.5km; y=2km)



**Figura 9.5-1 - Malha amostral proposta para monitoramento sedimentológico**

As campanhas de monitoramento consistem na coleta e análise de amostras de sedimentos nos pontos acima especificados, antes, durante e após a realização das atividades de dragagem, devendo ter intervalo de 6 meses. O número total de campanhas irá variar de acordo com o período em que se permanecer explorando o polígono escolhido.

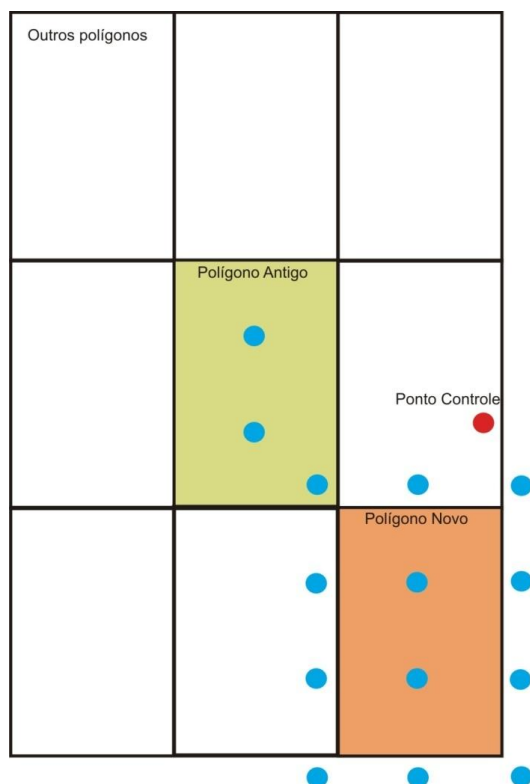
A princípio considera-se que a exploração de cada polígono dure aproximadamente 2 anos. Assim, propõe-se a realização de 7 campanhas amostrais, conforme descrito na tabela 9.5-1 abaixo.

**Tabela 9.5-1 – Cronograma de monitoramento sedimentológico**

<b>1º Ano de Atividade</b>													
Meses	10 dias antes da dragagem	1º	2º	3º	4º	5º	6º	7º	8º	9º	10º	11º	12º
Campanha													
<b>2º Ano de Atividade</b>													
Meses	1º	2º	3º	4º	5º	6º	7º	8º	9º	10º	11º	12º	
Campanha													
<b>Após o Término das Atividades</b>													
Meses	1º	2º	3º	4º	5º	6º	7º	8º	9º	10º	11º	12º	
Campanha													



Caso a atividade de dragagem migre para outro polígono, em período inferior a 2 anos, a malha proposta deverá ser transportada para o novo polígono, mantendo-se o monitoramento dos 2 pontos localizados no interior do polígono antigo por mais 1 ano, conforme ilustra a figura 9.5-2.



**Figura 9.5-2 - Malha amostral proposta para monitoramento dos 2 pontos localizados no interior do polígono antigo por mais 1 ano**

### 9.5.6 Avaliação dos Resultados

A partir dos resultados da primeira campanha de monitoramento, deverão ser realizadas comparações dos resultados obtidos com os valores apresentados na Tabela 6.3-3 (Relatório das Análises Químicas de Sedimento) e Tabela 6.3-4 (Análise Granulométrica) deste estudo. As demais campanhas deverão ser comparadas ainda as campanhas que as antecedem, de modo a identificar potenciais alterações nas características físico-químicas dos sedimentos.

### 9.5.7 Equipe Técnica

Para execução deste programa de monitoramento, está sendo prevista a seguinte equipe técnica:

- Profissional Sênior, com experiência em estudos desta natureza;
- Auxiliares de campo para as coletas;
- Equipe de profissionais da embarcação;
- Coletor líder;
- Laboratório de Análises.

## **9.6 Programa de Monitoramento da Qualidade da Água**

### **9.6.1 Introdução**

A qualidade da água é representada por um conjunto de características, geralmente mensuráveis, de natureza química, física e biológica, as quais, mantidas dentro de certos limites estabelecidos pelos órgãos de controle ambiental, viabilizam determinado uso. A utilização dos recursos hídricos é dividida em dois grandes grupos: Grupo I, cujos usos implicam na retirada de água das coleções hídricas; e Grupo II, cujos usos não implicam na retirada a água das coleções hídricas.

O monitoramento da qualidade das águas permite acompanhar a evolução das condições de qualidade de água ao longo do tempo, e também identificar os fatores e agentes que contribuem para essa qualidade.

Com base nos resultados obtidos nas análises de qualidade de água e modelagem numérica, e levando-se em conta a natureza da atividade que se pretende desenvolver, propõe-se a realização de um programa de monitoramento da qualidade da água na área de influência da atividade, nos moldes a seguir.

### **9.6.2 Objetivo Geral**

Realizar o monitoramento físico-químico na coluna d'água na área de influência da atividade, visando avaliar possíveis alterações resultantes da atividade de exploração de sedimentos nos parâmetros monitorados.

### **9.6.3 Parâmetros a serem monitorados**

Os parâmetros abaixo relacionados foram escolhidos de forma a otimizar o monitoramento, com base nos possíveis impactos gerados pela atividade, sendo eles:

- Temperatura;
- Salinidade;
- Ph;
- Turbidez;
- Demanda Bioquímica de Oxigênio; e
- Oxigênio Dissolvido.

#### **9.6.4 Duração do Monitoramento**

A duração do programa de monitoramento será de 3 anos, avaliando-se a área antes, durante (2 anos de operação) e após.

#### **9.6.5 Metodologia**

Para a definição dos pontos de monitoramento sugeridos levou-se em consideração 2 fatores principais:

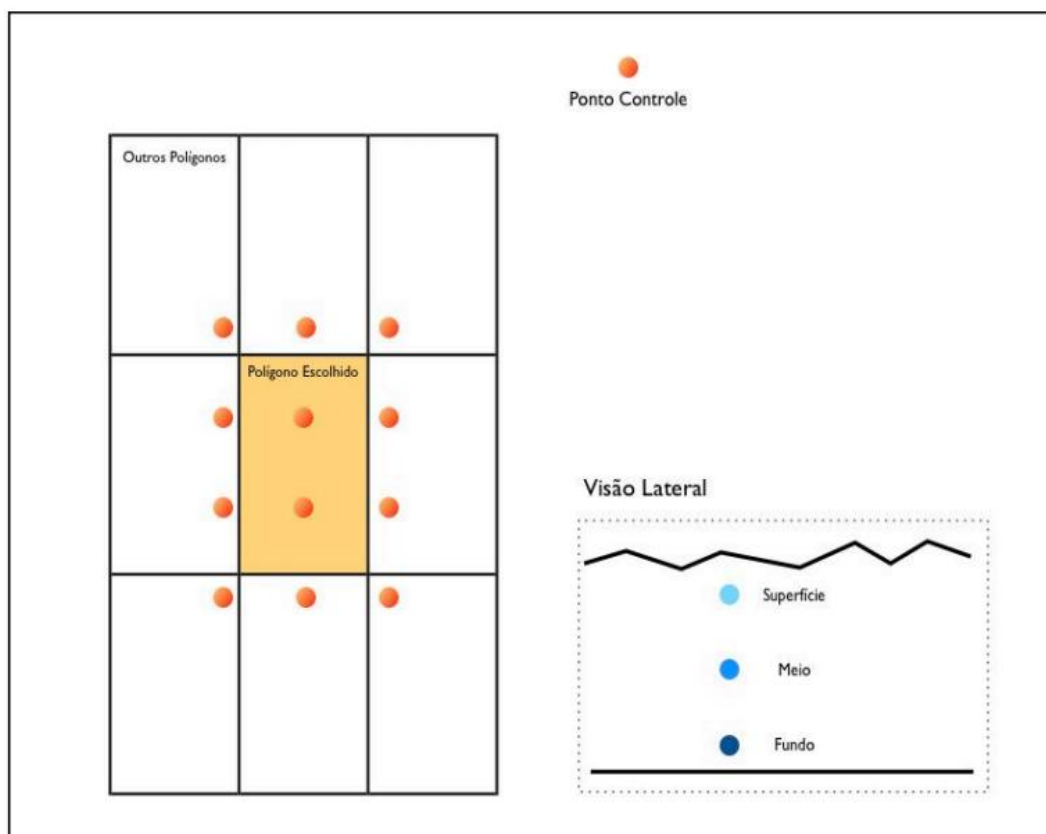
- A draga irá operar em movimento; e
- A direção de dispersão da pluma se dá, predominantemente, na direção Sudoeste, atingindo a distância máxima aproximada de até 660 m até "tocar" o leito marinho e se misturar ao sedimento ali presente.

#### **Pontos Amostrais**

Diante do cenário descrito e avaliando-se a otimização do monitoramento de modo que se atinja o objetivo de avaliar as potenciais alterações da qualidade de água na região dragada, propõe-se que o monitoramento seja realizado da seguinte forma:

Os pontos de coleta se encontram distribuídos na forma de uma matriz contendo 4 linhas e 3 colunas, 12 pontos, localizados no interior e ao redor do polígono que delimita os limites de uma das áreas de exploração (polígono a ser escolhido). Deve-se considerar ainda um ponto controle a se localizar a cerca de 10 km à Norte/Nordeste dos

limites da jazida, em um local que não sofra interferência da atividade de dragagem. A figura abaixo ilustra a situação descrita.



**Figura 9.6-1 - Malha amostral para monitoramento de qualidade de água**

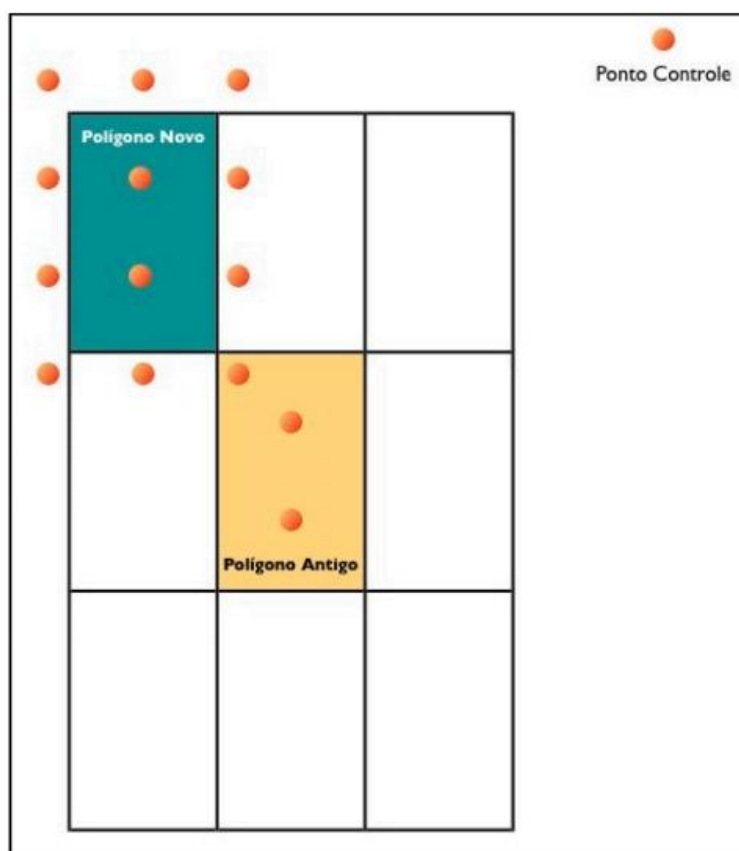
Propõe-se a coleta de amostras de água nos pontos acima descritos, em três profundidades distintas, superfície, meio e fundo (figura 9.6-1). Totalizando deste modo 39 estações amostrais (13 x 3), por campanha.

As campanhas devem ser realizadas em intervalos de 6 meses, de forma a considerar os períodos seco e chuvoso. O número total de campanhas irá variar de acordo com o período em que se permanecer explorando o polígono escolhido. A princípio considera-se que a exploração de cada polígono dure aproximadamente 2 anos. Assim, propõe-se a realização de 7 campanhas de monitoramento, conforme descrito na tabela abaixo. As campanhas referem-se às fases Antes, Durante (2 anos de operação) e Após a atividade de dragagem, conforme tabela 9.6-1.

**Tabela 9.6-1 – Cronograma de monitoramento de qualidade de água**

<b>1º Ano de Atividade</b>													
Meses	10 dias antes da dragagem	1º	2º	3º	4º	5º	6º	7º	8º	9º	10º	11º	12º
Campanha													
<b>2º Ano de Atividade</b>													
Meses	1º	2º	3º	4º	5º	6º	7º	8º	9º	10º	11º	12º	
Campanha													
<b>Após o Término das Atividades no Polígono</b>													
Meses	1º	2º	3º	4º	5º	6º	7º	8º	9º	10º	11º	12º	
Campanha													

Caso a atividade de dragagem migre para outro polígono, durante o período de 2 anos (referente ao monitoramento), a malha proposta deverá ser transportada para o novo polígono, mantendo-se o monitoramento dos 2 pontos localizados no interior do polígono antigo por mais 1 ano. Desta forma, o número de pontos totais será de 15 e o de estações totais será de 45 (15 x 3), por campanha. Ver figura 9.6-2.



**Figura 9.6-2 - Malha amostral proposta para monitoramento dos 2 pontos localizados no interior do polígono antigo por mais 1 ano.**

### 9.6.6 Análises Laboratoriais

Os métodos recomendados para a execução das amostragens e análises dos **parâmetros físico-químicos** são aqueles preconizados no "*Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater – 20 ed.*" (AWWA, WEF, APHA, 2000) e no "Guia de Coleta e Preservação de Amostras de Água" (CETESB, 1987).

### 9.6.7 Avaliação dos Resultados

A partir dos resultados da primeira campanha de monitoramento, deverão ser realizadas comparações dos resultados com os valores apresentados neste estudo, e das demais campanhas com a primeira campanha de monitoramento, de modo a identificar potenciais alterações nas características físico-químicas da água.

### 9.6.8 Equipe Técnica

Para execução deste programa de monitoramento, está sendo prevista a seguinte equipe técnica:

- Profissional Sênior, com experiência em estudos desta natureza;
- Auxiliares de campo para as coletas;
- Equipe de profissionais da embarcação;
- Coletor líder;
- Laboratório de Análises.

## **9.7 Programa de Monitoramento de Bentos, Plâncton e Ictiofauna**

### **9.7.1 Introdução**

A ausência de estudo prévio, de médio e longo prazo, sobre as comunidades aquáticas marinhas, constitui um dos principais problemas quando da adoção de medidas de conservação e manejo nesses ecossistemas.

O ambiente marinho está constantemente sendo exposto a um grande número de influências antrópicas, como o despejo de detritos domésticos, industriais e agrícolas, navegação, lazer, pesca e atividades portuárias e dragagens. Assim, o monitoramento da vida aquática é fundamental para avaliar os impactos ambientais causados por atividades humanas no mar.

A habilidade de avaliar os impactos em ecossistemas depende da capacidade de distinguir os efeitos das ações humanas, das variações naturais, buscando entendimento dessas ações sobre os sistemas biológicos (CAIRNS; McCORMICK; NIEDERLEHNER, 1993). Desta forma, o desenvolvimento de metodologias eficientes de diagnóstico é fundamental para uma gestão eficiente dos recursos hídricos.

Os depósitos de sedimentos biodetríticos são comumente explorados para uso na agricultura. No Brasil, há um enorme potencial para o uso desse recurso porque a plataforma continental abrange o maior depósito calcário do mundo. Apesar da coleta e comercialização de algas marinhas no litoral brasileiro serem regulamentadas pelo IBAMA, pouco se sabe sobre a diversidade das espécies de algas calcárias existentes no litoral brasileiro e sobre o efeito da exploração desses bancos de calcário na biodiversidade marinha. Daí a necessidade de estabelecer metodologias que possam evidenciar situações de risco ambiental.

### **9.7.2 Objetivos**

- Monitorar como e se as atividades de dragagem da “TALENTO” influenciam nas comunidades biológicas com maior potencial de serem afetados;



- Avaliar a ocorrência de espécies raras, endêmicas, exóticas e/ou ameaçadas de extinção no local de concentração da pluma;
- Propor e avaliar ações de conservação e manejo para a ictiofauna no local; e
- Avaliar quali-quantitativamente as comunidades planctônicas e bentônicas da área de influência.

### **9.7.3 Grupos bióticos a serem monitorados**

Com base nos resultados do diagnóstico ambiental apresentado no item 6 deste estudo e dos impactos identificados e avaliados (item 7), recomenda-se o monitoramento dos seguintes grupos:

- bentos de substrato inconsolidado (endofauna e macrofauna epibentônica);
- plâncton (fitoplancton e zooplancton); e
- ictiofauna.

### **9.7.4 Metodologia para Monitoramento de Bentos e Plâncton**

#### **9.7.4.1 Bentos**

A jazida licenciada pelo DNPM é composta, quase que em sua totalidade, por substrato inconsolidado, e segundo SOARES-GOMES e PEREIRA (2002), de acordo com o habitat preferencial, os bentos são classificados em endofauna e epifauna. A endofauna inclui todos aqueles organismos bentônicos que escavam substrato ou se encontram enterrados no sedimento ou rochas. São mais abundantes em substratos não consolidados. A endofauna de substrato duro perfura quimicamente ou mecanicamente rochas e madeiras. A endofauna de sedimentos, além de escavar o substrato, constrói túneis, tubos, galerias e outros tipos de abrigos, a exemplo de muitos poliquetas tubícolas.

A epifauna, por sua vez, é composta de espécies que vivem ou se locomovem sobre o substrato. Podem ser sésseis, terem hábito sedentário ou vágil. São mais presentes em

substratos consolidados, incluindo várias espécies de crustáceos, equinodermos, e muitos moluscos (RAMOS, 2002).

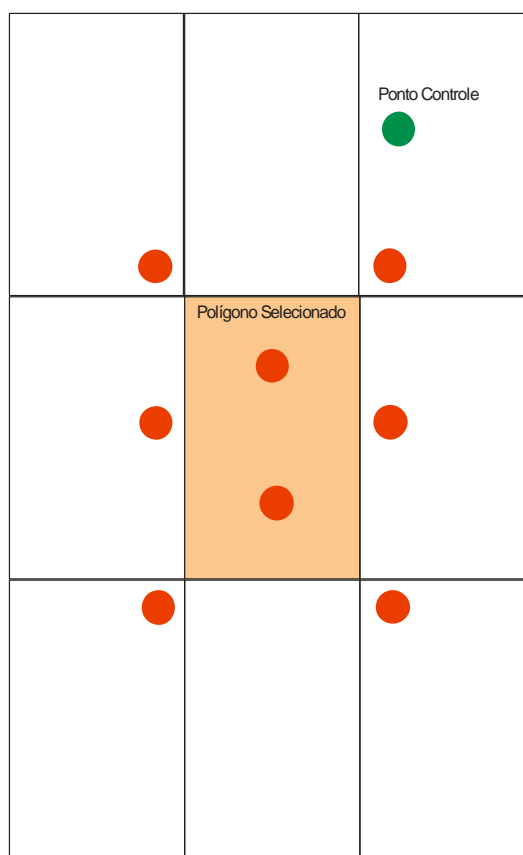
## **Procedimentos para coleta e análise**

### ***Fauna Epibentônica***

Os arrastos com redes de arrasto rebocado do tipo *trawl wing* (balão) deverão ser realizados para coletar os exemplares da fauna epibentônica, procurando-se avaliar possíveis espécies de valor comercial. Para a área de estudo, deverão ser conduzidos 9 arrastos a 2 nós de velocidade, cobrindo, cada uma, 500m de extensão durante 5 minutos em sentido contrario a corrente predominante. Todo o material capturado pelas redes de arrasto deverá ser fixado em solução de formalina a 10% e transportado para o laboratório, para posterior tratamento.

### **Pontos amostrais**

Propõe-se que o monitoramento da fauna Epibentônica seja realizado em 9 pontos amostrais, sendo 2 no interior do polígono dragado e 7 fora, entre eles: 6 no entorno imediato (300m) do polígono e 1 de controle a uma distância de 5 km, conforme figura 9.7-1.



**Figura 9.7-1 - Pontos amostrais de distribuição de monitoramento da Epifauna bentônica**

O posicionamento dos pontos no interior e fora do polígono selecionado deverá ser realizado através do sistema GPS (“Global Positionig System”), a partir da definição de qual polígono será trabalhado.

### ***Endofauna***

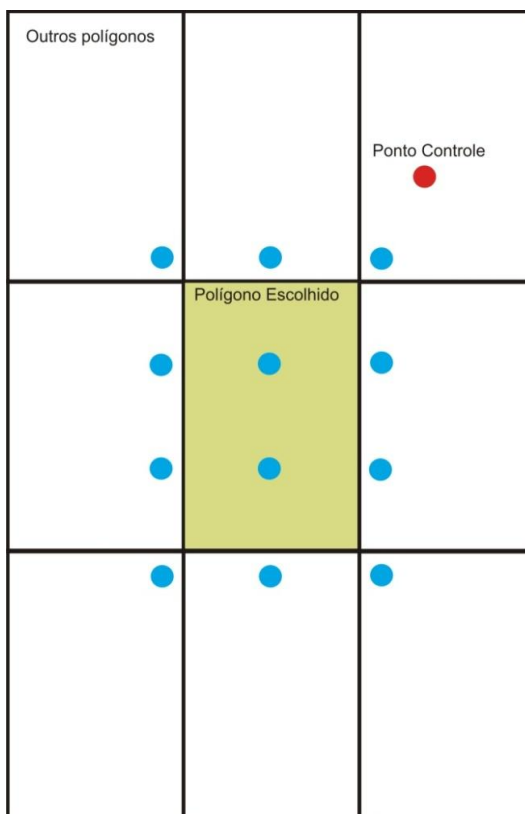
Para a coleta da endofauna deverá ser utilizado um busca-fundo do tipo Van Veen, com a dimensão (aberto) 34 cm x 30cm, o que representa uma área de 0,10m<sup>2</sup>. Em cada ponto, deverão ser colhidas três réplicas. As amostras biológicas deverão ser lavadas no campo, utilizando-se sacos de nylon de 20cm de largura x 30cm de altura, com abertura de malha de 500µm. O sedimento retido deverá ser acondicionado em recipientes de plástico, fixado em formol a 10% com água do mar e identificado com rótulos contendo as informações dos pontos de coleta.

No laboratório serão lavadas sobre peneiras com abertura de malhas de 1,00, 0,50 e 0,25 mm, os exemplares serão fixados em álcool 70% e identificados taxonomicamente.

Para avaliar a estrutura das comunidades de macroinvertebrados bentônicos serão calculados os índices de diversidade de Shannon- Wiener e equitabilidade de Pielou, segundo (Magurran, 1991), estimada a densidade de organismos (indivíduos m<sup>2</sup>), a dominância de ocorrência (% de indivíduos), a riqueza taxonômica através do número total de táxons encontrados em cada ponto amostral e as proporções de grupos tróficosfuncionais (Merritt e Cummins, 1996).

### **Análise Granulométrica**

Para auxiliar na análise da composição taxonômica e distribuição da endofauna da área de estudo, será realizada a avaliação da granulométrica dos sedimentos e dos táxons encontrados em cada ponto amostral. Para esta comparação, serão utilizados os resultados do programa de monitoramento sedimentológico (físico- químico), que por sua vez apresenta os mesmos pontos amostrais, conforme figura 9.7-2 a seguir.



**Figura 9.7-2 - Pontos amostrais de distribuição de monitoramento de Bentos**

O posicionamento dos pontos no interior e fora do polígono selecionado deverá ser realizado através do sistema GPS (“Global Positioning System”), a partir da definição de qual polígono será trabalhado.

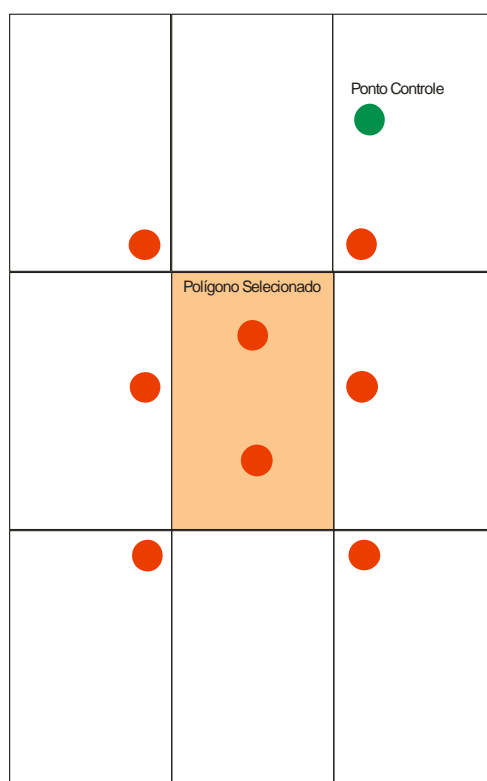
#### **9.7.4.2 Plâncton**

A composição fitoplanctônica da área de influência é constituída por gêneros e espécies planctônicas características de ambientes marinhos característicos de águas oligotróficas (PEREIRA & SOARES-GOMES, 2002). Entre as espécies consideradas como características de águas costeiras encontram-se as diatomáceas *Skeletonema costatum* e *Thalassionema nitzschioides*. Espécies do fitoplâncton indicadoras das águas oligotróficas transportada pela Corrente do Brasil também são encontradas na região como *Rhizosolenia alata* (FUNDAÇÃO ECOSSISTEMAS, 2006, 2007; CEPEMAR, 2006, 2007, 2008, 2009; CTA, 2008).

Para a comunidade zooplanctônica na área de influência já foram encontradas espécies e grupos pertencentes aos filos Mollusca, Anellida, Echinodermata, Arthropoda, Ctenofora, Bryozoa, Phoronida, Chaetognatha e Chordata (FUNDAÇÃO ECOSSISTEMAS, 2006, 2007; CEPEMAR, 2006, 2007, 2008, 2009; CTA, 2008).

Diante do exposto e considerando a homogeneidade da massa d'água da região do empreendimento e com o intuito de monitorar potenciais influências da dragagem nestas comunidades, propõe-se que o monitoramento seja realizado em 9 pontos amostrais, sendo 2 no interior do polígono dragado e 7 fora, entre eles: 6 no entorno do polígono e 1 de controle a uma distância de 5 km, conforme figura 9.7-3 abaixo.

Há que se considerar ainda que para a coleta dos plâncton, haverá um descolamento da embarcação para o arraste da rede, que deverá seguir um padrão de direção no sentido Norte – Sul.



**Figura 9.7-3 - Pontos amostrais de distribuição de monitoramento de Plâncton**

O posicionamento dos pontos no interior e fora do polígono selecionado deverá ser realizado através do sistema GPS (“Global Positioning System”), a partir da definição de qual polígono será trabalhado.

## **Procedimentos para coleta e análise**

### **FITOPLÂNCTON**

As amostras quantitativas de fitoplâncton serão coletadas utilizando-se uma garrafa de Van Dorn na superfície e fundo. Além disso, será realizado arrasto horizontal na sub-superfície de cada ponto de amostragem com uma rede de plâncton do tipo cilíndrico-cônica com abertura de malha de 60 µm de diâmetro de boca para análise qualitativa do fitoplâncton. Serão realizados arrastos oblíquos ao longo da coluna d'água para obtenção de amostras integradas, com o barco em velocidade em torno de dois nós, durante cinco minutos, partindo-se de cada ponto amostral estabelecido.

Todas as amostras serão imediatamente fixadas com solução de formol a 2%, sendo algumas mantidas sem fixador e guardadas em refrigerador para possível identificação de organismos vivos.

As amostras fixadas e as não fixadas de rede serão utilizadas para as análises qualitativas, como também as coletadas com a garrafa.

A análise qualitativa do fitoplâncton, para obtenção da lista de espécies, será realizada em microscópio óptico equipado com câmara clara e ocular de medição. Os organismos serão identificados analisando-se as suas características morfológicas e morfométricas, utilizando-se bibliografia especializada, destacando: Prescott (1975), Komarék e Fott (1983), Sant'anna (1984), Balech (1988), Parra e Bicudo (1995) e Tomas (1997).

A contagem do fitoplâncton será feita utilizando-se câmaras de sedimentação de Uthermöhl (Uthermöhl, 1958) em microscópio invertido *Axiinvert 135 Zeiss* com aumento de 400 vezes.

O procedimento de contagem será o dos campos aleatórios descritos por Uehlinger (1964). As coordenadas dos campos serão geradas por computador e localizadas na platina do microscópio. Para cada contagem, será gerado um sistema de campos aleatórios diferente.

O critério utilizado para determinação do número de campos a serem contados será o que procura alcançar 100 indivíduos da espécie mais abundante. Os resultados serão expressos em indivíduos por unidade de volume (ml), calculado pela fórmula modificada de Wetzel e Likens (1979):

$$N = n \cdot A/a \cdot 1/V$$

Onde: N = Número de células (ou indivíduos) por ml

n = Número de células (ou indivíduos) contadas

a = Área contada (no de campos x área do campo)

A = Área total da câmara

V = Volume total sedimentado

### **CLOROFILA “A” E FEOPIGMENTOS**

A fim de se avaliar o estado fisiológico das células fitoplanctônicas e sua biomassa será determinada as concentrações de pigmentos de clorofila-a e feofitina. As amostras de água serão coletadas utilizando-se uma garrafa de Van Dorn na superfície e fundo. Para a determinação da clorofila “a”, amostras de água serão filtradas em campo, em filtros de fibra de vidro GF/F 47 mm de diâmetro, utilizando-se uma seringa. A extração da clorofila “a” será feita no escuro utilizando o método da acetona 90% (Método de LORENZEN, 1967). Após pernoite na geladeira será realizada a análise nas absorvâncias de 665 e 750 nm em espectrofotômetro. Sequencialmente as amostras serão acidificadas com ácido clorídrico 0,01 N, sob luz, e uma nova leitura realizada para a determinação de feopigmentos.



## ZOOPLÂNCTON

O zooplâncton será coletado com uma rede cilindro-cônica com 60 centímetros de abertura de boca e malha de 200 micrômetros, dotada de fluxômetro mecânico, para estimar a quantidade de água filtrada pela rede em m<sup>3</sup> (Kramer *et al.*, 1994; Omori e Ikeda 1992). Serão realizados arrastos oblíquos ao longo da coluna d'água para obtenção de amostras integradas, com o barco em velocidade em torno de dois nós, durante cinco minutos. O material biológico coletado será fixado em solução aquosa de formalina 5%, tamponadas com tetraborato de sódio, para ser analisado posteriormente em laboratório.

Para cada amostra coletada, serão feitas alíquotas com um subamostrador do tipo “Folsom” de acordo com o seu grau de concentração. Os indivíduos da alíquota serão identificados e contados na sua totalidade. As espécies dominantes no plâncton serão identificadas ao menor nível taxonômico possível, seguindo a literatura (Boltovskoy, 1981, 1999; Montú e Gloeden, 1986; entre outros), utilizando-se estereomicroscópio e microscópio estereoscópico.

O número de indivíduos coletados será convertido em densidade e os valores encontrados expressos em indivíduos.m<sup>-3</sup> com base no volume de água filtrada pela rede, segundo as fórmulas a seguir:

Volume de Água Filtrada:

$$V=A.R.C$$

Onde: **V**= volume de água filtrada em m<sup>3</sup>;

**A**= área da boca da rede em m<sup>2</sup> (0,28274 m<sup>2</sup>);

**R**= número de rotações do fluxômetro durante o arrasto;

**C**= fator de aferição após calibração do aparelho em metros por rotações.

Abundância dos organismos:

$$N = n_i / V$$

Onde:  $N$  = abundância total da espécie em cada amostra

$n_i$  = número de indivíduos da espécie  $i$  observados na amostra

$V$  = volume de água filtrado pela rede ( $m^3$ )

## ICTIOPLÂNCTON

O ictioplâncton será coletado com uma rede cilindro-cônica do tipo bongô, com 60 centímetros de abertura de boca, 2,5 metros de comprimento e malhas de 300 e 500 micrômetros, dotada de fluxômetro mecânico, para estimar a quantidade de água filtrada pela rede em  $m^3$  (Kramer *et al.*, 1994; Omori e Ikeda 1992). Serão realizados arrastos oblíquos ao longo da coluna d'água para obtenção de amostras integradas, com o barco em velocidade em torno de dois nós, durante cinco minutos. O material biológico coletado será fixado em solução aquosa de formalina 5%, tamponadas com tetraborato de sódio, para ser analisado posteriormente em laboratório.

Após a coleta, o material será processado em Laboratório sob microscópio óptico, onde se realizará a triagem do material separando o ictioplâncton do resto do material planctônico.

Para os ovos de peixes contidos nas amostras será feito apenas uma análise quantitativa, isso através da enumeração de ovos em cada amostra obtendo-se então a abundância de ovos em número por metro cúbico. Para as larvas de peixes encontradas nas amostras serão feitas análises qualitativas e quantitativas. A identificação do ictioplâncton será realizada principalmente a partir das seguintes referências: Fahay (1983), Moser *et al.* (1984), Leis & Trnski (1989), Matarese *et al.* (1989), Jeyaseelan (1998), uma coletânea anônima de figuras obtidas na literatura pertinente e a edição preliminar de Richards (2003). Para larvas mais desenvolvidas (juvenis), serão utilizados: Figueiredo & Menezes (1978, 1980 e 2000), Menezes & Figueiredo (1980 e 1985), Barletta & Corrêa (1992), Smith (1997) e Carvalho-Filho (1999).

Para cada amostra será calculada a abundância total de larvas (indivíduo/100m<sup>3</sup>), e a abundância de cada espécie (número/100m<sup>3</sup>) com base no volume de água filtrada pela rede, segundo as fórmulas a seguir:

Volume de Água Filtrada:

$$V=A.R.C$$

Onde: **V**= volume de água filtrada em m<sup>3</sup>;

**A**= área da boca da rede em m<sup>2</sup>;

**R**= número de rotações do fluxômetro durante o arrasto;

**C**= fator de aferição após calibração do aparelho em metros por rotações.

Abundância dos organismos:

$$A = (N / V).100$$

Onde: **A** = abundância de indivíduos

**N** = número de indivíduos na amostra;

**V** = volume de água filtrado pela rede (m<sup>3</sup>)

## Índices Ecológicos

Para o estudo de diversidade da comunidade planctônica serão aplicados alguns índices ecológicos, tais como:

### Índice de Diversidade de Shannon

Este índice está relacionado com o grau de certeza em se coletar um determinado táxon na comunidade. Em locais com baixa diversidade, pode-se ter maior certeza da identidade da espécie que será amostrada em uma coleta ao acaso. Já, em locais com alta diversidade, é difícil prever a identidade da espécie de um exemplar capturado ao acaso.

O índice de Shannon pode ser expresso pelas seguintes equações:

$$H' = -\sum (ni/N) \cdot \log_{10} (ni/N)$$

Onde:

**ni** = número de indivíduos da espécie *i*

**N** = número total de indivíduos

### Riqueza de Espécie

Evidencia a importância do número de espécies no ambiente analisado. Pode ser determinada, principalmente, de duas maneiras: através da simples contagem do número de espécie, não importando o número de exemplares ou através do índice de Margalef (D), incorporando em sua fórmula o número de total de indivíduos capturados. O índice de Margalef, embora utilizado como riqueza de espécie, pode ser considerado isoladamente como índice de diversidade.

A fórmula do índice de Margalef pode ser expressa da seguinte maneira:

$$D = (S-1)/\log N$$

Onde: **D** = riqueza de espécies

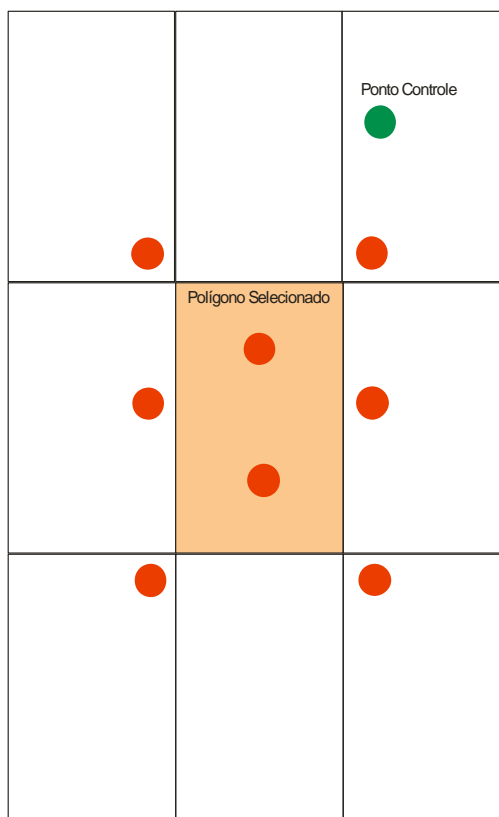
**S** = número de espécies

**N** = número total de indivíduos

### 9.7.5 Metodologia para monitoramento da Ictiofauna

#### Pontos amostrais

Considerando a homogeneidade do ambiente marinho na região do empreendimento, propõe-se que o monitoramento da ictiofauna seja realizado em 9 pontos amostrais, sendo 2 no interior do polígono dragado e 7 fora, entre eles: 6 no entorno imediato (300m) do polígono e 1 de controle a uma distância de 5 km.



**Figura 9.7-4 - Pontos amostrais de distribuição de monitoramento de Ictiofauna**

O posicionamento dos pontos no interior e fora do polígono selecionado deverá ser realizado através do sistema GPS (“Global Positioning System”), a partir da definição de qual polígono será trabalhado.

### **Procedimentos para coleta e análise**

A zona demersal <sup>3</sup> da coluna de água será ativamente amostrada utilizando uma rede de arrasto rebocado do tipo *trawl wing* (balão). O arrasto em cada ponto amostral terá duração de 5 minutos e o comprimento do arrasto (m) será medido com um GPS. Para isto, as coordenadas UTM serão adquiridas a cada minuto de arrasto e serão somadas as distâncias em linha reta entre posições adjacentes.

<sup>3</sup> Nota: Chamam-se demersais os animais aquáticos que, apesar de terem capacidade de natação activa, vivem a maior parte do tempo em associação com o substrato, quer em fundos arenosos como os linguados, ou em fundos rochosos, como as garoupas.

Na tabela 9.7-1 a seguir estão sumarizadas as características da arte de pesca a ser utilizada e o esforço amostral em cada ponto de monitoramento.

**Tabela 9.7-1 - Caracterização da arte de pesca, dimensões, habitat amostrado e esforço desejado**

Arte de pesca	Dimensões e malha	Habitat	Esforço
Arrasto rebocado com portas	Asa 5 m, altura 2,10 m e saco 5,10 m. Malha 35 mm na asa e 30 mm no saco.	Plataforma Continental	2 amostras por ponto

Os peixes capturados serão acondicionados em sacos plásticos e fixados em formaldeído (4%), para posterior identificação no laboratório. A identificação será realizada sempre até a menor categoria taxonômica possível através de bibliografia especializada (Figueiredo e Menezes, 1978; Figueiredo e Menezes, 1980; Menezes e Figueiredo, 1980; Figueiredo e Menezes, 1985; Figueiredo e Menezes, 2000). Procedimentos de laboratório também incluirão a dissecação dos exemplares, medição do comprimento total (mm), pesagem (precisão de 0,1g), sexagem e análise do estágio gonadal utilizando a seguinte escala: imaturo/repouso, em maturação, maduro e desovado/esvaziado (Vazzoler *et al.*, 1996). No presente monitoramento essas análises serão feitas para as espécies que apresentaram número mínimo de 30 indivíduos.

A partir dos dados coletados serão calculadas as abundâncias numéricas e a captura por unidade de esforço (CPUE) em peso (g/h arrasto) para os arrastos rebocados. Para cada estação de amostragem também serão calculados os índices de diversidade de Shannon, Equitabilidade e riqueza de espécies.

### **Exemplares Testemunhos**

Prioritariamente os exemplares testemunhos de todas as espécies registrados ao longo do monitoramento serão depositados preferencialmente no Museu de Biologia Professor Mello Leitão, em Santa Teresa - ES e/ou Coleção Científica do Departamento de Zoologia do Instituto de Biociências – UNESP - Rio Claro – SP.

Esse procedimento tem por objetivo manter um acervo biológico representativo em uma instituições de pesquisa no Brasil e desde que existam exemplares em duplicata, novos

lotes poderão ser formados e remetidos para as mesmas. Números de tomo dos lotes depositados serão indicados nos relatórios finais a serem emitidos anualmente.

### Duração do Monitoramento

A duração do programa de monitoramento será de três anos, considerando a exploração de um polígono por dois anos, conforme detalhado na Tabela 9.7-2.

**Tabela 9.7-2 – Cronograma de monitoramento**

<b>1º Ano de Atividade</b>													
Meses	10 dias antes da dragagem	1º	2º	3º	4º	5º	6º	7º	8º	9º	10º	11º	12º
Campanha													
<b>2º Ano de Atividade</b>													
Meses	1º	2º	3º	4º	5º	6º	7º	8º	9º	10º	11º	12º	
Campanha													
<b>Após o Término das Atividades</b>													
Meses	1º	2º	3º	4º	5º	6º	7º	8º	9º	10º	11º	12º	
Campanha													

Este programa deverá ser conduzido durante três anos com campanhas trimestrais (estacionais). Dando início a primeira campanha antes da atividade de extração e estudos posteriores durante a operação. Desta forma será possível levantar uma série histórica de dados quali-quantitativos comparáveis.

## 10 CONCLUSÕES

Com base no diagnóstico ambiental e na avaliação de impactos ambientais realizada, apresenta-se neste item o prognóstico ambiental da área de estudo, avaliando duas vertentes: a primeira considera a hipótese de sua **não instalação** e a segunda a hipótese **de instalação** do empreendimento.

### 10.1 Prognóstico das condições ambientais na ausência da atividade

Atualmente a área onde a TALENTO pretende licenciar a atividade de exploração de sedimentos biodetríticos é utilizada mais significativamente para três atividades principais, sendo elas: a pesca, mergulho esportivo (Baixa de Carapebus) e atracação de navios. Independentemente da implantação do empreendimento, os usos atuais tenderão a ser os mesmos ao longo dos anos, dada a distância da linha de costa e das características ambientais da área.

A atividade pesqueira artesanal em regiões litorâneas densamente urbanizadas, como é o caso da Região Metropolitana da Grande Vitória, tem diminuído ao longo dos anos, nem sempre pela escassez de pescado ou pela interferência de outras atividades humanas, mas também pelas diversas outras oportunidades que o comércio, indústria e outros setores da economia oferecem. Por outro lado, o avanço tecnológico e o aperfeiçoamento profissional, tiram a cada dia o espaço de muitos pescadores artesanais, tendência esta que deve permanecer, independentemente da implantação do empreendimento.

Do ponto de vista ecológico e considerando a não realização da atividade, os recursos naturais da área do empreendimento tenderão a manter suas características atuais, pois devido à distância da costa e a direção da corrente predominante (nordeste) dificilmente ocorrerão alterações em sua qualidade física, química e biológica em decorrência da ação antrópica local. Tem-se discutido muito sobre os efeitos do aquecimento global e também da acidificação dos oceanos, que tem influência mundial e que podem afetar todo o ecossistema marinho.



Mais especificamente sobre os bancos de sedimentos biodetríticos, objeto de interesse da TALENTO, estes apresentam um enorme potencial de exploração sustentável, pois devido a ação biogênica, a tendência é de que os depósitos sejam cada vez mais volumosos, embora seja difícil prever tal evolução. Neste contexto, a não realização da atividade consiste em não explorar um recurso natural renovável, bem como dificultará o atendimento da crescente demanda por suplementos agrícolas que o Brasil já apresenta, perdendo-se assim, a oportunidade de reduzir inclusive a demanda externa, bem como a necessidade de degradação de extensas áreas para exploração de calcário no continente, e que por sua vez é muito inferior físico-quimicamente em relação ao marinho.

Os padrões de qualidade de água constatadas nos estudos, seja sob o aspecto físico, químico ou biológico, tenderão a ser mantidos, porém, com constantes mudanças decorrentes das variações climáticas sazonais (mudanças de correntes marinhas e ventos), aporte de sedimentos das regiões litorâneas e continentais através dos rios, dentre outros fatores, inclusive antrópicos.

Em relação à fauna da região, esta continuará sofrendo pressão de pesca, do fluxo de embarcações de pequeno, médio e grande porte, o que poderá conduzir ao seu empobrecimento, dependendo da conscientização dos habitantes locais, que são os que praticam pesca e demais atividades de transporte, recreação e turismo.

Em resumo, o prognóstico da situação futura da área é de que não ocorram grandes transformações em relação ao cenário atualmente encontrado, podendo, contudo ocorrer o aumento da complexidade das inter-relações humanas com o meio natural na região, que será impulsionado pelo desenvolvimento econômico do Estado.

## **10.2 Prognóstico das condições ambientais com o empreendimento**

Na avaliação do cenário futuro com a implantação do empreendimento, pressupõe-se, com base da avaliação de impactos ambientais realizada neste estudo e em experiências análogas, que as alterações ambientais serão discretas, ou seja, os impactos potenciais

negativos nos meios físico, biótico e antrópico não terão magnitude alta ao ponto de causarem degradação ambiental, que é um processo de degeneração do meio ambiente, onde as alterações biofísicas do meio provocam uma alteração na fauna e flora natural, com eventual perda de biodiversidade, ou diminuição da qualidade de vida das populações.

A atividade de exploração de sedimentos com está sendo proposta pela TALENTO tem um efeito pontual, manifestando-se nas proximidades diretas do local dragado, e sendo rapidamente assimilado pelo ecossistema marinho, até porque o material é natural do próprio local da exploração. Atualmente, em se tratando de material dragado em rios, lagos, baías, canais e que não estejam contaminados por metais pesados ou outros poluentes tóxicos, o local de descarte mais utilizado é o mar, pois os impactos no ecossistema são reversíveis a curto prazo.

As atividades atualmente desenvolvidas na região do empreendimento (pesca, navegação, turismo náutico) não precisarão ser paralisadas ou mesmo terão restrições importantes, demandando em alguns casos apenas ajustes ou ordenamentos preventivos visando evitar conflitos. Os ciclos de dragagem serão curtos e a draga é muito pequena se comparada com a jazida ou com outros navios que atualmente circulam na região.

Após avaliação dos impactos potenciais previstos e apresentados no item 8 deste estudo, avalia-se que a dragagem de sedimentos biodetríticos apresenta baixo potencial de alteração significativa das condições ambientais da área de influência da atividade, pois a compatibilidade entre a conservação dos recursos naturais e o desenvolvimento econômico e social pode ser obtida através da aplicação de novas tecnologias oriundas do desenvolvimento científico, bem como da execução bem planejada da atividade e da implementação das medidas mitigadoras, potencializadoras, assim como através do replanejamento da atividade se necessário, por meio da observação de indicadores.

Deste pressuposto, tem-se que: a amplitude da área da TALENTO se converte favoravelmente à realização da exploração, considerando a utilização de uma importante estratégia para a minimização dos impactos que é a execução de um plano de exploração

rotativo da área, diminuindo assim a incidência de impactos numa mesma área durante muito tempo, o que permite que o ambiente retorne às condições naturais em um curto prazo de tempo, principalmente no que tange à reocupação da área afetada pela biota, bem como à renovação do pacote sedimentar.

Conjuntamente com a exploração rotativa da área, as medidas mitigadoras propostas e os programas ambientais de gestão e monitoramento, serão fundamentais para a avaliação dos efeitos da dragagem e para a realização dos ajustes necessários para que o ambiente e as comunidades biológicas não sejam comprometidos. É possível se avaliar ainda que, sendo os sedimentos biodetríticos recursos naturais renováveis, sua exploração sustentável minimiza potencialmente a possibilidade de ocorrência de alterações adversa ao ambiente, que por sua vez tem enorme capacidade de absorver os impactos desta atividade.

Os resultados dos ensaios de modelagem matemática de dispersão e deposição de sedimentos apresentaram resultados que demonstram que os impactos potenciais resultantes de um cenário crítico de lançamento de sedimentos na coluna d'água possuem abrangência e intensidade baixa, principalmente no sentido de que as alterações ambientais comprometam os recursos do meio físico e conseqüentemente as comunidades biológicas, inclusive humanas.

No entanto, a atividade de exploração de sedimentos biodetríticos deverá ser monitorada para uma avaliação sistemática e continuada, para que seja possível alcançar um melhor entendimento das reais influências que a atividade poderá exercer sobre o ecossistema marinho e nas comunidades que dele dependem, direta ou indiretamente.

### **10.2.1 Benefícios sociais, econômicos e ambientais decorrentes da atividade**

Os benefícios sociais, econômicos e ambientais decorrentes da atividade estão diretamente relacionados à aplicação/utilização dos sedimentos biodetríticos. Este material pode ser empregado na agricultura, potabilização de águas indústria de cosméticos, dietética, cirurgia, nutrição animal, tratamento e desnitrificação de água.

As algas calcárias são compostas basicamente por carbonato de cálcio e magnésio contendo ainda mais de 20 oligoelementos, presentes em quantidades variáveis, tais como Fe, Mn, B, Ni, Cu, Zn, Mo, Se e Sr.

O produto pode ser aplicado no estado natural ou após secagem e moagem. As principais características que potencializam a utilização deste produto são atribuídas ao seguinte:

- Disponibilidade dos micronutrientes que se encontram adsorvidos nas paredes celulares, sendo assim facilmente assimiláveis pelas plantas e animais. Estes oligoelementos, necessários às plantas em pequenas quantidades, são essenciais ao nível fisiológico (reações bioquímicas de base).
- Elevada porosidade das algas (> 40%) que propicia maior superfície específica de atuação

De acordo com Cressard (1974) a utilização de materiais marinhos para uso agrícola parece muito antiga. Plínio em sua "Histoire Naturelle" diz que a Bretanha e os gauleses inventaram uma arte de fertilizar o solo por meio de uma certa *terre marga*. Caudem, em sua obra *Britannia* no início do século XVII escreveu que "o solo do Condado de Devonshire seria quase estéril se não fosse melhorado por um tipo de areia que se retira do mar e que o torna muito fértil, se impregnando de alguma forma na terra e por esta razão esta areia se compra muito caro nos lugares mais afastados da costa".

De acordo com Briand, (1976), as diversas aplicações dos bioclásticos podem ser:

### **Agricultura**

O cálcio e o magnésio são essenciais para as plantas. O Ca intervém na constituição das paredes celulares, na neutralização dos ácidos orgânicos, na resistência dos tecidos e no desenvolvimento do sistema radicular além de melhorar a resistência de frutos e grãos. As algas calcárias contribuem para o melhoramento físico, químico e biológico do solo,

deixando-o mais permeável e condicionando a eficácia do complexo argilo húmico. Corrige o pH melhorando a assimilação dos elementos fertilizantes e a atividade biológica. Melhora a disponibilidade do fósforo e ativa o desenvolvimento das bactérias autotróficas responsáveis pelo processo de nitrificação. Excelentes performances foram obtidas utilizando-se uma mistura de fertilizantes (NPK) com as algas calcárias moídas, aumentando a produtividade e a qualidade dos produtos e ao mesmo tempo a rentabilidade dos fertilizantes.

### **Potabilização de águas**

Neutralização: A agressividade da água se caracteriza por um excesso de ácido carbônico livre dissolvido que provoca corrosão das tubulações e a contaminação em elementos tóxicos. A neutralização permite controlar esta agressividade. A filtração da água sobre uma camada de algas calcárias granuladas neutraliza sem provocar incrustações, além de incorporar o Ca e o Mg. Sua superioridade em relação aos alcalinos terrosos clássicos se explica ainda em função da alta porosidade (40 a 50%) que aumenta consideravelmente a superfície de contato e conseqüentemente as trocas entre a água e seus elementos.

### **Indústria de Cosméticos**

Na fabricação de dentifrícios e sais de banho. Cataplasmas e *enveloppements* nos Centros de Estética ou de Talassoterapia.

### **Dietética**

Utilizado como complemento alimentar. O consumo de 3g/dia de *Lithothamnium*, cobre totalmente as necessidades de um adulto em Ca e Iodo, 80% do Fe e mais 20% de Mg. Atua ainda como agente antiácido.

### **Cirurgia**

Como implantes em cirurgia óssea. A biocerâmica (Hidroxiapatita- $\text{Ca}_{10}(\text{PO}_4)_6(\text{OH})_2$ ) fabricada pela substituição do carbonato do material algálico por fosfatos, oferece uma compatibilidade estrutural, química e biológica quase perfeita com os tecidos ósseos.

## **Nutrição Animal**

### Bovinos

Cálcio, Magnésio e Fósforo constituem  $\frac{3}{4}$  dos minerais essenciais às vacas leiteiras. A utilização da alga no alimento (2 a 3%) e nos complementos minerais vitamínados (40%) otimiza o rendimento econômico da produção. A utilização de 200g/dia de alga cobre 60% do déficit causado pela produção do leite e 100% das necessidades de Iodo. Regulador do pH - controle da acidez.

### Litiéres

Graças à forte capacidade de adsorção da amônia os sedimentos biodetríticos são utilizados nas "camas" dos galpões de criação intensiva de aves, porcos e ovinos. Após uma exposição de 75 ppm de amônia durante 28 dias a perda de peso dos porcos pode atingir 30%. Catalisador das reações enzimáticas, ativador da flora microbiana, reduz os riscos de anoxia e de acumulações de ácidos orgânicos provenientes da fermentação.

## **Tratamento de Água**

Lagos - influencia as características físicas, químicas e biológicas da água (neutralização, controle de assoreamento e oligoeutrolização). Regula a acidez da água e provoca a precipitação da matéria orgânica em putrefação. A vasa orgânica adquire uma estrutura grumosa, com porosidade suficiente para restabelecer as condições aeróbicas propícias à atividade biológica. A flora bacteriana que se estabelece, estimulada também pelo aporte de oligoelementos, acelera a mineralização da matéria orgânica e a redução do volume de vasa.

## Desnitrificação de Águas

Heterotrófica - As bactérias oxidam um substrato em condições anóxicas por "respiração de Nitratos". Neste caso, utiliza-se uma mistura formada por palha finamente moída (fonte de carbono) e *Lithothamnium* que serve de suporte à fixação e ao desenvolvimento das bactérias desnitrificantes.

Autotrófica - Por percolação da água em uma camada formada por grânulos de enxofre (2-5mm) e *maerl* (50/50). A biomassa desnitrificante (*Thiobacillus denitrificans*) se multiplica utilizando somente esse substrato mineral. A fonte de carbono é o carbonato de cálcio da alga que constitui ainda uma fonte de oligoelementos necessários às diferentes reações enzimáticas.

### 10.2.2 Viabilidade do projeto

Do ponto de vista técnico pode-se concluir que a área pesquisada possui:

- Grande quantidade mineral, (superior a 350.000.000 de metros cúbicos) com uma vida útil superior à 800 anos;
- Proximidade com os portos de Tubarão, Praia Mole e de Vitória, facilitando o escoamento da produção;
- Demanda crescente do produto nas indústrias agrícolas e pecuárias;
- Longevidade da atividade em países como a França;
- Possibilidade de desenvolvimento da agroquímica no Brasil, com novas aplicações para o Calcário marinho e,
- Viabilidade econômica com o valor presente líquido médio de R\$ 300,00 a R\$ 400,00 por tonelada de sedimento biodetrítico.

O Brasil importa atualmente cerca de 60% dos produtos usados na fabricação de adubos - fósforo, nitrogenados e potássio. O volume está bem acima do que é importado por outros países com elevada produção de alimentos, segundo o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA).

Entre os grandes produtores agrícolas do mundo, o Brasil é o que está mais dependente da importação de adubos, longe do segundo lugar. Normalmente, os grandes países produtores são auto-suficientes ou têm uma dependência de 10% a 20%. O Brasil tem uma dependência extremamente elevada, o que poderá ser diminuída com a incorporação de até 20% de sedimentos biodetríticos marinhos na composição do NPK – Nitrogênio, Fósforo e Potássio, fertilizante muito utilizado na produção agrícola.

Segundo o Ministro da Agricultura em fala na reunião da Câmara Temática de Insumos Agropecuários, realizada no Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (disponível em <http://www.agrosoft.org.br/agropag/102056.htm>) não há como mudar a situação a curto prazo, na medida em que não houve investimentos anteriores para reduzir a dependência.

"Estamos pensando numa estratégia de médio e longo prazo, o que não foi feito no passado. [Se tivesse] não estaríamos, talvez, tão vulneráveis como estamos em relação tanto ao preço como até ao abastecimento." (Reinhold Stephanes).

De acordo com o Site Agrosoft Brasil, o diretor da Associação Nacional para Difusão de Adubos (Anda), Eduardo Daher, disse que já foram importados este ano cerca de 14 milhões de toneladas de fertilizantes, volume 19% maior que no mesmo período do ano passado.

Tendo em vista os dados acima apresentados, verifica-se que existe na necessidade de importação de um grande volume de fertilizantes, uma grande oportunidade de comercialização do produto que a TALENTO pretende colocar no mercado em breve, e com grande potencial de aproveitamento pela indústria de fertilizantes nacionais.



---

## 11 EQUIPE TÉCNICA

A relação dos técnicos responsáveis pela elaboração do Estudo de Impacto Ambiental, com a indicação do número de registro no Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental do IBAMA, a área profissional e o número do registro no respectivo Conselho de Classe dos profissionais envolvidos, conforme determina a Resolução CONAMA 001/98 é apresentada na tabela 10-1 a seguir.

São apresentados no **Anexo XVII**, os Certificados de Regularidade no Cadastro Técnico Federal, da TALENTO Reciclagem Industrial de Materiais Ltda., PSG do Brasil Ltda., e dos profissionais envolvidos na elaboração do presente Estudo.

**Tabela 10-1 - Equipe Técnica**

<b>NOME</b>	<b>CADASTRO TÉCNICO FEDERAL</b>	<b>ÁREA PROFISSIONAL</b>	<b>REGISTRO CONSELHO DE CLASSE</b>	<b>ASSINATURA</b>
<b>Coordenação</b>				
<b>Eduardo Cassius de Souza Amaral</b>	100803	Engenheiro Mecânico – M Sc. em Ciências e Engenharia Ambiental	CREA ES 4.683-D	
<b>Marcelo Lopes Dalbom</b>	2542549	Biólogo – Esp. em Gestão e Manejo Ambiental em Sistemas Florestas – Esp. em Licenciamento Ambiental	CRBIO ES 48.789/02	
<b>Assessoria Técnica</b>				
<b>Lidiane de Souza Reis Ubaldino</b>	2811636	Bióloga – Esp. Em Gestão Ambiental	CRBIO ES 32.875/02	
<b>Paulo Sergio Gomes Muller</b>	501538	Eng. Agrônomo, Eng. de Segurança – M Sc. Eng. Ambiental – Esp. Saúde Pública	CREA ES 6798-D	
<b>Descrição da Atividade</b>				
<b>Frederico Nunes Rocha de Azevedo</b>	4580131	Engenheiro de Produção e Segurança do Trabalho	CREA ES – 017006/D	
<b>Meio Biótico</b>				
<b>José Mauro Sterza</b>	587931	Biólogo – Dr. em Ecologia e Recursos Naturais	CRBIO 08419	
<b>Leonardo José de Castro Veloso</b>	528348	Biólogo – M Sc. em Biologia Animal	CRBIO ES 38.482/02-D	
<b>Ricardo de Freitas Netto</b>	1654307	Biólogo – Dr. em Ecologia e Recursos Naturais	CRBIO 05782	

<b>Unidades de Conservação e Ecossistemas</b>				
<b>Ricardo de Freitas Netto</b>	1654307	Biólogo – Dr. em Ecologia e Recursos Naturais	CRBIO 05782	
<b>Meio Físico</b>				
<b>Fernando Jakes Teubner Junior</b>	272068	Oceanógrafo – M.Sc.	--	
<b>Edison Thaddeu Pacheco</b>	4922342	Geólogo – Dr.	CREA RS - 44775 / D	
<b>Hélio Gomes Cardoso Junior</b>	356340	Oceanógrafo - M.Sc.	--	
<b>Robson Sarmento</b>	774417	Engenheiro Civil – Ph. D.	CREA ES-000666/D	
<b>Meio Antrópico</b>				
<b>Viviane Vervloet de Medeiros Chaia</b>	731450	Socióloga – Esp. Em Políticas Públicas	DRT nº 87 liv.01 Fl.44/93	
<b>Geoprocessamento</b>				
<b>Adriano Elisei Silva</b>	3014877	Geógrafo	CREA ES 010893/D	
<b>Apoio Geral</b>				
<b>Flávia Maria Dornelas de Souza</b>	--	Graduando em Engenharia Ambiental	--	

## 12 BIBLIOGRAFIA

ABAURRE, M., da G. B. JÚNIOR, H. G. C. TRAVASSOS, M. P. & .

ABEN-ATHAR, V. R. & BONECKER, S. L. C. 1996. **Zooplankton Avaliation in the Estuarine System of Mucuris River**, Bahia, on Drought and Flood Situation. Arq. Biol. Tecnol., 39(4): 765 - 781p.

ACEVEDO-GUTIÉRREZ, A. et al. 2005. **Social interactions between tucuxis and bottlenose dolphins in Gandoca-Manzanillo**, Costa Rica. LAJAM 4(1):49-54.

ADLER, R. R. ; NOVAES, W. et EIGENHEER, E., “**Transformando e reciclando os restos : O lixo passado a limpo.**” , Rio de Janeiro , 1992.

Agrosoft Brasil. **Brasil é o país mais dependente da importação de fertilizantes.** Disponível em: < <http://www.agrosoft.org.br/agropag/102056.htm>>, Acesso em 23/03/2010.

Alberto (C.N.A.A.A.) – (Angra dos Reis – R.J. – Brasil) - Ciclo 1980/1981 e 1991/93.

**Brazilian Archives of Biology and Technology**, 42(2): 223 - 232p.

ALBINO, J. **Morfodinâmica e processo de sedimentação atual das praias de Bicanga à povoação**, ES. 1999. Tese (doutorado em geologia - Programa de pós-Graduação em geologia sedimentar, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1999.

ALBINO, J., **Processos de sedimentação atual e morfodinâmica das praias de Bicanga à Povoação**, ES. 1999. Tese de Doutorado - Programa de Pós-Graduação em Geologia Sedimentar, USP, São Paulo, 1999.

- ALBINO, J.; Girardi, G.; do Nascimento, K.A. **EROSÃO E PROGRADAÇÃO DO LITORAL BRASILEIRO | ESPÍRITO SANTO**. In: **Erosão e progradação no litoral brasileiro** / Dieter Muehe, organizador. – Brasília: MMA, 2006.
- ALMEIDA, F. F. M., 1967 **Origem e Evolução da Plataforma Brasileira**. Depart°. Nacional de Produção Mineral, Bol 241. Rio de Janeiro.
- ALMEIDA, R. P. **A fauna acompanhante do camarão sete barbas na pesca artesanal com arrasto de portas na região costeira adjacente a praia Mole e Carapebus** - Espírito Santo, Brasil. Monografia curso de graduação em Oceanografia da Universidade Federal do Espírito Santo (UFES). 2004.
- AMADO FILHO, G. M. G. et al. 2007. **Estructura de los mantos de rodolitos de 4 a 55 metros de profundidad en la costa sur del estado de Espírito Santo**, Brasil. *Ciencias Marinas* 33: 399-410.
- AMARAL, A. C. Z & NONATO, E. F. 1996. Annelida Polychaeta. **Características, Glossário e Chaves para Famílias e Gêneros da Costa Brasileira**. Editora da UNICAMP, Campinas. 124pp.
- ANDRIOLO, A. et al. 2003. **Second year of aerial survey of humpback whale (Megaptera novaeangliae) in the Brazilian breeding ground, 2002**. Preliminary analyses.
- APHA 2005. **Standard Methods for Examination of Water and Wastewater**. American Public Health Association. 21th Edition. Washington.
- ARACRUZ/CEPEMAR. 2006. **Monitoramento do Efluente Líquido da Aracruz Celulose no Ecossistema Marinho**. Relatório Técnico.

- ARAUJO, C. C. V. et al. **Composição e estrutura da comunidade de peixes de uma praia arenosa da Ilha do Frade**, Vitória, Espírito Santo. *Iheringia, Sér. Zool.*, Porto Alegre, 98(1):129-135, 30 de março de 2008.
- ARCELOR MITTAL/CTA. 2008. **Monitoramento Marinho da ArcelorMittal**. Relatório Técnico.
- ARCELOR MITTAL/FUNDAÇÃO ECOSSISTEMAS. 2006. **Monitoramento Marinho da ArcelorMittal**. Relatório Técnico.
- ARCELOR MITTAL/FUNDAÇÃO ECOSSISTEMAS. 2007. **Monitoramento Marinho da ArcelorMittal**. Relatório Técnico.
- Aspectos do zooplâncton da baía de Sepetiba (RJ, Brasil)**. 1-33p. In: Silva, S. H. Atlas Eólico: Espírito Santo, ASPE, 2009, Disponível em <[http://www.aspe.es.gov.br/atlaseolico/eo\\_atm.htm](http://www.aspe.es.gov.br/atlaseolico/eo_atm.htm)>.
- AYOADE, J.O. – **Introdução à Climatologia para os Trópicos**, DIFEL, São Paulo, 260p. 1996.
- BARATA, P.R. et al. 1998. **Captura acidental da tartaruga marinha *Caretta caretta* (Linnaeus, 1758) na pesca de espinhel de superfície na ZEE Brasileira e em águas internacionais**. *Semana Nacional de Oceanografia*, 11, Rio Grande, RS, 18-24 Outubro, p579-581.
- BARBOSA, L. A. NETTO, R. F. MORAES, C. S. BARROS, N. B. 2000. Registro de cetáceos para o litoral do Espírito Santo, Brasil. **Anais do V Simpósio de Ecossistemas Brasileiros: Conservação**. Vitória-ES, p. 29.
- BARROS, F. BORZONE, C. A. ROSSO, S. 2001. **Macroendofauna of Six Beaches near Guaratuba Bay, Southern Brazil**. *Braz. Arch. Biol. and Tech.*. 44(4): 351-364.

- BARROS, N. B. 1984. Registro de um boto comum (*Sotalia* sp.) no litoral do Espírito Santo, Brasil. **Anais do XI Congresso Brasileiro de Zoologia**. Belém, p. 399.
- BASSANI, C. et al. 1999. **Plâncton do litoral norte do estado do Rio de Janeiro** (21°00' a 23°30'S) – Análise e síntese do conhecimento. In: Silva, S.H.G. & Lavrado, H. P. (eds). *Ecologia dos Ambientes Costeiros do Estado do Rio de Janeiro*. Série Oecologia Brasiliensis, vol. VII. PPGE –UFRJ. Rio de Janeiro, Brasil. 99 - 120p.
- BAUER, G.B., MOBLEY, J.R. AND HERMAN, L.M. 1993. **Responses of wintering humpback whales to vessel traffic**. *J. Acoust. Soc. Am.* 94 (5).
- BAUMGARTEN, *Qualidade das Águas – Descrição de Parâmetros Químicos Referidos na Legislação Ambiental*, Editora FURG. Rio Grande, 2001.
- BAUMGARTNER, M.F. 1997. **The distribution of Risso's dolphin (*Grampus griseus*) with respect to the physiography of the northern Gulf of Mexico**. *Marine Mammal Science* 13(4):639-649.
- BHATTACHARYA, D. MEDLIN, L. 1998. **Algal phylogeny and the origin of land plants**. *Plant. Physiol.*, 116: 9 - 15.
- BIOMA. 2009. **Revisão do plano de manejo do Parque Natural Municipal do Morro da Manteigueira**, Vila Velha – ES. Prefeitura Municipal de Vila Velha – ES.
- BJORNBERG, T. K. S. 1981. Copepoda: In: Boltovskoy, D. (ed.). **Atlas del Zooplancton del Atlántico Sudoccidental**. INIDEP, Mar del Plata, Argentina. 587 - 679p.
- BOLTOVSKOY, D. (ed.). 1981. **Atlas del Zooplancton del Atlántico Sudoccidental**.

- BOLTOVSKOY, D. (ed.). 1999. **South Atlantic Zooplankton**. Backhuys Publishers, Leiden, The Netherland. 1750p.
- BONECKER, S. L. C. et al. 1991. Zooplâncton do litoral norte do Espírito Santo – Brasil: Estrutura espaço-temporal. **Anais do IV Encontro Brasileiro de Plâncton, Recife**. Sociedade Brasileira de Plâncton (ed). UFPE, 369 - 392p.
- BORGGAARD, D.; LIEN, J.; STEVICK, P. 1999. Assessing the effects of industrial activity on large cetaceans in Trinity Bay, Newfoundland (1992-1995). **Aquatic Mammals** 25(3): 149-161.
- BOROBIA, M. et al. 1991. **Distribution of the South American dolphin Sotalia fluviatilis**. Canadian Journal of Zoology, 69: 1025-1039.
- BRANCO, S. M. , “**Energia e Meio Ambiente**”, Col. Polêmica, 2º ed. , Editora Moderna, São Paulo, 1990.
- BRANDINI, F. P. 1990. Hydrography and characteristics of the phytoplankton in shelf and oceanic waters off southeastern Brazil during winter (July/August 1982) and summer (February/March 1984). **Hydrobiologia**, 196: 111-148p.
- BRANDSMA, M.G., DIVOKY, D.J. (1976). **Development of models for prediction of short term fate of dredged material discharged in the estuarine environment**. U.S. Army Engineer Waterways Experiment Station. Dredged Material Research Program, Contract Report D-76-5.
- BRASIL, 2004. Portaria nº 518. Estabelece os procedimentos e responsabilidades relativos ao controle e vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade, e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, 25 de março de 2004.



- BRASIL, 2005. Resolução CONAMA nº 357. Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, 17 de março de 2005.
- BROWN, B. E. OGDEN, J. C. 1993. **Coral bleaching**. Sci. Amer., 268: 64 - 70.
- CÂMARA, I. G. PALAZZO, J. T. 1986. Novas informações sobre a presença de *Eubalaena australis* no sul do Brasil. **Anais da I Reunión de Trabajo de Especialistas en Mamíferos Acuáticos de América del Sur**. Buenos Aires, p.33-34.
- CAPITOLI, R. R. BEMVENUTI, C. 2004. **Distribuição batimétrica e variações de diversidade dos macroinvertebrados bentônicos da plataforma continental e talude superior no extremo sul do Brasil**. *Atlântica*, 26 (1):24-43.
- CARTER, R. W. G. 1988. Coastal Environments. **An introduction to the physical ecological and cultural systems of coastlines**. London, Academic. 617p.
- CARVALHO, S.; RAVARA, A; QUINTINO, V; RODRIGUES, A. M. 2001. **Macrobenthic community characterisation of an estuary from the western coast of Portugal (Sado estuary) prior to dredging operations** Bol. Inst. Esp. Oceanogr. 17 (1 y 2). 179-190.
- CAVALCANTE, V.M.M.; FREIRE, G.S.S. & GOMES, D.F. - 1995. **Depósitos de minerais pesados de interesse econômico na plataforma interna leste do Estado do Ceará**. Rev. Geol.,6: 75-91, Fortaleza.
- CEA – Centro de Estudo Ambientais. **Estudo de Impacto Ambiental (EIA) – Terminal Privativo de Vitória**. Portuárias Vila Velha Ltda. Jan/1996. Relatório Técnico.

- 
- CEPEMAR 1999. **Relatório de Impacto Ambiental** do Projeto de Extração de Calcário de Algas na Plataforma Continental do Espírito Santo.
- CEPEMAR, 2006. **Monitoramento Marinho da Baía do Espírito Santo e da Região de Praia Mole**. Relatório Anual – 2005.
- CEPEMAR, 2007. **Monitoramento Marinho da Baía do Espírito Santo e da Região de Praia Mole**. Relatório Anual – 2006.
- CEPEMAR, 2008. **Monitoramento Marinho da Baía do Espírito Santo e da Região de Praia Mole**. Relatório Anual – 2007.
- CEPEMAR, 2009. **Monitoramento Marinho da Baía do Espírito Santo e da Região de Praia Mole**. Relatório Anual – 2008.
- CEPEMAR. **Plano de Manejo do Parque Natural Municipal da Manteigueira, Vila Velha – Espírito Santo**. Documento Técnico, 1992.
- CHAPIN III, F. S. et al. 1997. **Biotic control over the functioning of ecosystems**. Science 277: 500-504.
- CHAVES, P. T.; C; VENDEL, A. L. Reprodução de *Stellifer rastrifer* (JORDAN) (TELEOSTEI, SCIAENIDAE) na Baía de Guanabara, Paraná, Brasil. **Revt. Bras. Zool.** 14 (1) : 81 – 89, 1997.
- CHEMELLO, R. MILAZZO, M. 2002. **Effect of algal architecture on associated fauna**: some evidence from phytal molluscs. Mar. Biol. 140: 981-990.
- CLARK, B. M. 1997. **Variation in surf-zone fish community structure across a wave expourse gradient**. Estuarine, Coastal Shelf Science 44:659-674.

- CLARK, B. M.; BENNETT, B. A. & LAMBERTH, S. J. 1996. **Factors affecting spatial variability in seine net catches of fish in the surf-zone of False Bay, South Africa.** Marine Ecology Progress Series 131:17-34.
- CLARKE, K. R. WARWICK, R. M. 1994. **Chance in marine communities: an approach to statistical analysis and interpretation.** Bournemouth, Bourne Press, 128p.
- MARTINS, L.R. & SANTANA, C.I. OSNLR. **Coastal Zone and Continental Margin.** (Ed.) Porto Alegre. p. 15-25.
- COELHO-BOTELHO, M. J. et al. 1999.  
**Continental Brasileira e das Regiões Oceânicas Adjacentes.** Rio de Janeiro, Petrobrás. Cenpes, 7:129-177. (Série Projeto REMAC).
- CORBISIER, T. N. 1991. **Benthic macrofauna of sandy intertidal zone at Santos estuarine system, São Paulo, Brazil.** Bolm Inst. Oceanogr. 39(1): 1-13.
- CORREIA, M. F. M.; VIANNA, M. S. **Catálogo de otólitos de Sciaenidae (Osteichthyes; Perciformes, ) do Litoral do Paraná, Brasil.** Nerítica, Curitiba, v. 7, p. 13-41, 1992/1993, Editora UFPR.
- COSTA, Ricardo B. **O Clima de Vitória.** Secretaria de Cultura de Vitória. Disponível em: <<http://www.vitoria.es.gov.br/secretarias/cultura/ihges/brunow.htm>>
- COUTINHO, P.N. 1995. **Levantamento do estado da arte da pesquisa dos recursos vivos marinhos do Brasil.** Programa Revizee.
- CTA, 2008. **Monitoramento Biológico e Físico-Químico do Ecossistema Marinho Adjacente à ArcelorMittal Tubarão,** em atendimento à Condicionante Ambiental N° 13 da LO GCS/SAIA / N° 282/2008. Relatório Anual 2008.

CUNHA, L.P.R. **Importância da zona de arrebentação de praias para o desenvolvimento dos juvenis de Trachinotus (Pisces, Carangidae):** aspectos da bioecologia e distribuição geográfica do gênero, com ênfase às espécies que ocorrem no litoral sul/sudeste do Brasil e no Atlântico Ocidental. Tese (doutorado) 1987. Instituto de Biociências da USP, São Paulo, 1987.

CUNHA, L.P.R. **Variação Sazonal da distribuição, abundância e diversidade dos peixes na zona de arrebentação do praia do Cassino – RS, Brasil.** Dissertação de Mestrado. Museu Nacional do Rio de Janeiro, UFRJ, Brasil, 47p.

CUNHA, L.P.R. **Variação sazonal da distribuição, abundância e diversidade dos peixes na zona de arrebentação da praia do Cassino, RS-Brasil.** Dissertação de Mestrado. Museu Nacional do Rio de Janeiro/UFRJ, Brasil, 1981. 47f.

D. N. P. M. 1984. Geologia do Brasil. **Texto Explicativo do Mapa Geológico do Brasil e da Área Oceânica Adjacente Brasileira.**

**Dados comparativos com a média da série histórica da estação meteorológica localizada no município de Vitória-ES** Coordenadas: LAT: 20,300S LON: 40,317W ALT: 36m. Disponível em: <[http://cecam.incaper.es.gov.br/vitoria\\_comp.php](http://cecam.incaper.es.gov.br/vitoria_comp.php)> Acesso em: dia 25 de agosto de 2009.

**Dados médios da série histórica da estação meteorológica localizada no município de Vitória-ES** Coordenadas: LAT: 20,300S LON: 40,317W ALT: 36m. Disponível em: <[http://cecam.incaper.es.gov.br/vitoria\\_sh.php](http://cecam.incaper.es.gov.br/vitoria_sh.php)> Acesso em: 10 setembro de 2009.

DAY, J. H. 1967. **A monograph on the polychaeta of southern Africa.** Trustees of the British Museum (Natural History), London. Ed. Eyre and Spottiswoode Limited at Grosvenor Press Portsmouth. Part 1 e 2.

Departamento Nacional de Produção Mineral – DNPM. Informações básicas para o investidor. **Tributação da Mineração no Brasil**. Análise da situação atual e das mudanças propostas na reforma tributária. Brasília, 2000, disponível em: [http://www.dnpm.gov.br/mostra\\_arquivo.asp?IDBancoArquivoArquivo=368](http://www.dnpm.gov.br/mostra_arquivo.asp?IDBancoArquivoArquivo=368)> Acesso em janeiro de 2010.

DHN. 1986. **Informações sobre Amostras Geológicas**. Relatório Ministerial da Marinha. Banco Nacional Dados Oceanográficos: 8p.

DI BENEDITTO, A. P. 2001. **A pesca artesanal na costa Norte do Rio de Janeiro**. Bioikos, 15(2):103-107.

DI BENEDITTO, A. P. RAMOS, R. M. A. LIMA, N. R. W. 1998. **Fishing activity on Northern Rio de Janeiro State (Brazil) and its relation with small cetaceans**. Brazilian Archives of Biological Technology, 41(3):296-302.

DI BENEDITTO, A.P. CAPISTRANO, L. RAMOS, R. 1990. Captura acidental de pequenos cetáceos na costa dos estados do Rio de Janeiro, Espírito Santo e Bahia, Brasil. **Anais da IV Reunion de Trabajo de Especialistas em Mamíferos Aquáticos de América del Sur**. Valdivia, p.42.

DIAS , G. F. , “**Atividades Interdisciplinares de Educação Ambiental**” , Ed. Global , 1992.

DIAS, C. O. 1994. **Distribuição e variação espaço-temporal dos copépodes na Baía do Espírito Santo (Vitória-ES, Brasil)**. Arquivos Biologia e Tecnologia, 37(4): 929 - 949p.

DIAS, C. O.; BONECKER, S. L. C. & NOGUEIRA, C. R. 1999. **Variações na estrutura da comunidade zooplanctônica próxima a Usina I da Central Nuclear Almirante Álvaro**.

- DIAS, G.T.M. 1996. Classificação de sedimentos marinhos proposta de representação em cartas sedimentológicas. XXXIX Congr. Bras. Geol., **Anais**, vol. 3:423-426.
- DIEK-BARTSCH, I. & E.C. OLIVEIRA 1993. **The section digitatae of genus Laminaria (Phaeophyta) in the northern and southern Atlantic: crossing experiments and temperature responses**. Marine Biology 115: 151-160p
- Dissertação (Mestrado em Zoologia). Rio de Janeiro – RJ, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro – UFRRJ, 113p.
- DNH – 1979 - **Carta Náutica nº 1402**.
- DONATELLI, R. M. **Modelagem Matemática de Hidrodinâmica e da qualidade de Água da Baía de Vitória**. Tese de Mestrado (Pós Graduação em Engenharia Ambiental), Universidade Federal do Espírito Santo, 1999, 192 p.
- DOXSEY, J. , SELLOW, M., “**Programa de Educação Sanitária da CESAN**”, Programa de Depopulação dos Ecossistemas Costeiros - Prodespol, 1993.
- DUFFY, J. E. HAY, M. E. 2000. **Strong impacts of grazing amphipods on the organization of a benthic community**. Ecol. Monogr. 70(2):231-263.
- DUTRA, L. X. C. KIKUCHI, R. K. P. LEÃO, Z. M. A. N. 2004. **Effects of sediment accumulation on reef corals from Abrolhos, Bahia, Brazil**. Journal of Coastal Research, Special Issue 39.
- EMCAPA 1981, **Representação gráfica da referência, direção e velocidade do Vento em Vitória, Conceição da Barra e Regência no Estado do Espírito Santo**.
- ENVIRONLINK, **Monitoramento Ambiental da Dragagem da Baía e Canal Portuário de Vitória** - Condicionante 01 da LOD 034/05. Relatório Técnico Final para Companhia Docas do Espírito Santo, Vitória, 2005.

ENVIRONLINK. 2007. **Plano de manejo do Monumento Natural Morro do Penedo – Vila Velha/ES**. Prefeitura Municipal de Vila Velha – ES.

ENVIRONLINK. 2007. **Plano de manejo do Monumento Natural Morro do Penedo – Vila Velha/ES**. Prefeitura Municipal de Vila Velha – ES.

ERBE, C. 1997. **The masking of beluga whale *Delphinapterus leucas* vocalizations by icebreaker noise**. PhD. November 1997. University of British Columbia. 164pp.

ESTACIO, F. J. GARCÍA-ADIEGO, E. M. F, D. A. GARCÍA- GÓMEZ, J. C. DAZA, J. L. HORTAS, F. GÓMEZ-ARIZA, J. L. 1997. **Ecological analysis in a polluted area of Algeciras Bay (Southern Spain): External “versus” internal outfalls and environmental implications**. Marine Pollution Bulletin 34 (10): 768-779.

**European Research on Cetaceans 6: (Ed) P.**

EVANS, P.G.H., CANWELL, P.J. AND LEWIS, E.J. 1992. **An experimental study of the effects of pleasure craft noise upon bottlenose dolphins in Cardigan Bay, West Wales**.

FALCÃO, C., SZÉCHY, M. T. M. 2005. **Changes in shallow phytobenthic assemblages in southeastern Brazil, following the replacement of *Sargassum vulgare* (Phaeophyta) by *Caulerpa scalpelliformis* (Chlorophyta)**. Botanica Marina 48: 208–217.

FERREIRA, B. S.; BARBIERO, D. C. & COSTA, M. B. 2006. Registro da ocorrência de *Isognomon bicolor* (C.B. Adams, 1845) (Bivalvia – Isognomonidae) no litoral do Espírito Santo. **Anais do 1º Congresso Brasileiro de Biologia Marinha**. Universidade Federal Fluminense, Niterói, p. 84.

- FINLEY, K.J. et al. 1990. **Reactions of belugas *Delphinapterus leucas*, and narwhals, *Monodon monoceros*, to ice-breaking ships in the Canadian high arctic.** Can. Bull. Fish. Aquatic Sci. 224, 97-117.
- FLORES, P. BAZZALO, M. 2004. **Home ranges and movement patterns of the marine tucuxi dolphin, *Sotalia fluviatilis*, in Baía Norte, southern Brazil.** LAJAM 3(1):37-52.
- FOLK, R.L. & WARD, C. 1957. **Brazos River Bar: A Study in the Significance of Grain Size Parameters.** Journal of Sedimentary Petrology, v.27, n.1. p.3-26.
- FRANCISCONI, O. et al. 1979. **Geologia Costeira e Sedimentos da Plataforma Continental Brasileira.** REMAC, Nº 5: 35 - 51.
- FREIRE, G.S.S., 1985. **Geologia Marinha da Plataforma Continental do Estado do Ceará.** Dissertação de Mestrado.
- FREIRE, G.S.S.; CAVALCANTE, V.M.M. & GOMES, D.F. — 1996. Possibilidade de utilização de areias marinhas como substituição das areias de dunas e de rios na região Metropolitana de Fortaleza. **Revista de Geologia do Dep. geologia da U.F.C. Fortaleza-Ceará**, 6: 92-110.
- FREITAS NETO, R. et al. **Produção pesqueiro no triênio 2003-2005 pela Cooperativa de Pesca de Vila Velha, Espírito Santo, Sudeste do Brasil.** B. Inst. Pesca, São Paulo, 35(4): 663 - 673, 2009.
- FREITAS NETTO, R. 2003. **Levantamento das artes de pesca no litoral do Espírito Santo e suas interações com os cetáceos.** Dissertação de Mestrado. UENF, Campos dos Goytacazes, 116p.



- FREITAS NETTO, R. BARBOSA, L. A. 2003. Cetaceans and fishery interactions along the Espírito Santo State, southeastern Brazil during 1994-2001. **The Latin American Journal of Aquatic Mammals**, 2(1):57-60.
- FREITAS NETTO, R. DI BENEDITTO, A. P. M. 2008. Interactions between fisheries and cetaceans in Espírito Santo coast, southeastern Brazil. **Revista Brasileira de Zootecias**, 10(1):55-63.
- FREITAS NETTO, R. TRAZZI, A. AGRIZZI, E. LAGE, G. C. 2009a. **Influência de um emissário industrial sobre uma comunidade bentônica de substrato consolidado no litoral da Serra, Espírito Santo, sudeste do Brasil** . In: II Congresso Brasileiro de Biologia Marinha, Búzios, RJ.
- FREITAS NETTO, R. TRAZZI, A. LAGE, G. C. 2008a. Monitoramento de *Sotalia guianensis* nas adjacências do Terminal de Barcaças da ArcelorMittal, Vitória (ES), sudeste do Brasil. In: **Anais do III Congresso Brasileiro de Oceanografia**. Fortaleza, CE.
- FREITAS NETTO, R. TRAZZI, A., AGRIZZI, E. J. 2008b. Monitoramento de cetáceos a partir de barcaças oceânicas da ArcelorMittal entre Vitória (ES) à São Francisco do Sul (SC), Brasil. In: **Anais do III Congresso Brasileiro de Oceanografia**. Fortaleza, CE.
- FREITAS NETTO, R., CETRANGOLO, C. MORELATO, S. L. 2009b. **Variação temporal e espacial da comunidade bentônica no costão rochoso da Ilha do Frade – ES, em função de um gradiente de eutrofização**. In: II Congresso Brasileiro de Biologia Marinha, Búzios, RJ.
- FUNDAÇÃO ECOSSISTEMAS. 2006. **Monitoramento Marinho da área de influência da CST**. Relatório do Ciclo 1999-2006.

FUNDAÇÃO ECOSISTEMAS. 2007. **Monitoramento Marinho da área de influência da CST**. Relatório do Ciclo 2007.

G. & Lavrado, H. P. (eds.). **Ecologia de ambientes costeiros do Estado do Rio de Janeiro. Série Oecologia Brasiliensis**, vol. VII. PPGE – UFRJ, Rio de Janeiro, Brasil.

GÄELZER, R. L. & ZALMON, I. R. 2003. The influence of wave gradient on the ichthyofauna of Southeastern Brazil: Focusing the community structure in surf zone. **Journal of Coastal Research** 35:456-462.

GALLUCCI, F. NETTO, S. A. 2004. **Effects of the passage of cold fronts over a coastal site: an ecosystem approach**. Marine Ecology Progress Series. 281: 79-82.

GASPARINI, J.L., SAZIMA, I. 1996. **A stranded melon-headed whale, Peponocephala electra, in southeastern Brazil, with comments on wounds from the cookiecutter shark, Isistius brasiliensis**. **Marine Mammal Science**, 12(2):308-312.

GEISE, L. BOROBIA, M. 1987. New Brazilian records for Kogia, Pontoporia, Grampus and Sotalia (Cetacea, Physeteridae, Platanistidae, and Delphinidae). **Journal of Mammal**, 68(4):873-5.

GIANGRANDE, A. GERACI, S. BELMONT, G. 1994. Life-cycle and lifehistory diversity in marine invertebrates and the implications in community dynamics. **Oceanography and Marine Biology: an Annual Review** 32: 305-333.

GIBBONS, M. J. 1988. **The impact of sediment accumulations, relative habitat complexity and elevation on rocky shore meiofauna**. *J. Exp. Mar. Biol. Ecol.* 122: 225-241.

GLOCKNER-FERRARI, D.A. AND FERRARI, M.J. 1985. **Individual identification, behavior, reproduction, and distribution of humpback whales, Megaptera novaeangliae, in Hawaii.** MMC-83/06. U.S. Mar. Mamm. Comm., Washington, DC.

GODEFROID, R. S.; HOFSTAETTER, M. & SPACH, H. L. 1997. **Structure of the fish assemblage in the surf zone of the beach at Pontal do Sul, Paraná.** Nerítica 11:77-93.

GODEFROID, R. S. et al. **Mudanças temporais na abundância e diversidade da fauna de peixes do infralitoral raso de uma praia, sul do Brasil.** Iheringia, Série Zoologia, 94(1):95-104.

GOOSSENS, H. & ZWOLSMAN, J.J.G. 1996. **An Evaluation of the Behaviour of Pollutants During Dredging Activities.** Terra et Aqua, 62: pp. 20-28.

Gordon, J. and Moscrop, A. 1996. Underwater Noise Pollution and its Significance for Whales and Dolphins, In: Mark Simmonds and JD Hutchinson (eds) **The Conservation of Whales and Dolphins.**

GOURJÃO, L. M., FREITAS, J. E. P., ARAÚJO, D. S. 2004. Sightings of dolphins during seismic surveys on the coast of Bahia State, Brazil. **Latin American Journal of Aquatic Mammals** 3(2): 171-175.

GRAY, JS. 1981. The ecology of Marine Sediments. **An introduction to the structure and function of benthic communities.** Cambridge University Press. 184p.

GREEN, M. L. 1991. **The Impact of Parasail Boats on the Hawaiian Humpback Whale.** Paper presented at the annual meeting of the Animal Behavior Society, June 1991, Wilmington, NC.

- GROCH, K. R. et al. 2005. **Recent rapid increases in the Right Whale (*Eubalaena australis*) population of southern Brazil.** LAJAM 4(1):41-47.
- GUERRA-GARCÍA, J. M. CORZO, J. R. GARCÍA-GOMES, J. C. 2003. **Distribución vertical de la macrofauna em sedimentos contaminados del interior del puerto de Ceuta.** Bol. Inst. Esp. Oceanogr. 19 (1-4): 105-121.
- GUSSO, C. C. GRAVINA, M. F. MAGGIORE, F. R. 2001. **Temporal variations in soft bottom benthic communities in Central Tyrrhenian Sea (Italy.** Archo Oceanogr. Limnol. 22, 175-182).
- HALL, J. A. FRID, C. L. J. 1998. **Colonisation patterns of adults macrobenthos in a polluted north sea estuary.** Aquatic Ecology. 33: 333-340.
- HELMER, J. L. & PERRONE, E. C. 1991. Composição preliminar da ictiofauna do litoral da Ilha do Frade, Vitória, ES. **Revista cultural da UFES** 44-45:69-78.
- HELMER, J. L.; BARBOSA, P. S. B. **Influência do ciclo diário e tipo de maré na ictiofauna ao norte da Baía da Vitória, ES.** In: Academia de Ciências de São Paulo. Simpósio sobre ecossistemas da costa sul e sudeste brasileira. Síntese de Conhecimentos. Academia de Ciências de São Paulo, Canananéia, V. 3 p. 267- 287. 1987.
- HELMER, J.L.; TEIXEIRA, R.L. ; MONTEIRO-NETO, C. **Food habits of young *Trachinotus* (Pisces, Carangidae) in the inner surf -zone of a sandy beach in southeast Brazil.** Atlântica, Rio Grande, n.17, p.95-107, 1995.
- HETZEL, B. CASTRO, C. B. 1994. **Corals of Southern Bahia.** Nova Fronteira. Rio de Janeiro. pp 64-65.

HOWARTH, R. W. 1988. **Determining the ecological effects of oil pollution in marine ecosystems**. In: Levin, S. A.; Harwell, M. A.; Kelly, J. R.; Kimball, K. D. (eds). *Ecotoxicology: Problems and approaches*, 69-87p.

HURME, A. & PULLEN. 1988. Biological Effects of Marine Sand Mining and Fill Placement for Beach Replenishment: Lessons for other uses. **Marine Mining**, 7:123-136p.

IBAMA – Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais e Renováveis. 2003. **Lista oficial das espécies da fauna brasileira ameaçada de extinção**.

IBAMA – Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais e Renováveis 2001. **Mamíferos Aquáticos do Brasil**. Plano de ação. 1 ed. Brasília: Ed. MMA/IBAMA. 96p.

INCAPER, Instituto Capixaba de Pesquisa, **Assistência Técnica e Extensão Rural, Série Histórica – Dados Médios**. Disponível em: [http://cecam.incaper.es.gov.br/?a=serie\\_historica](http://cecam.incaper.es.gov.br/?a=serie_historica) Acesso entre os dias 26 ago. e 10 set. 2009.

Indexing seasonal abundance of humpback whales around Abrolhos Archipelago, Bahia, Brazil. **The Latin American Journal of Aquatic Mammals**, 2 (1): 21-28. INIDEP, Mar del Plata, Argentina. 936p.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE, 2000. **Censo demográfico 2000**, <http://www.censo.gov.br/home/estatistica/população/censo2000/universo.php?tipo=31&uf=32>. Acessado em julho 2004.

Instituto de Desenvolvimento Econômico e Meio Ambiente do Rio Grande do Norte – IDEMA, **Sociedade Nordestina de Ecologia – SNE**. MMA/SBF, Brasília.

IPIECA, 1991. International Petroleum Industry Environmental Conservation Association. **Guidelines on Biological Impacts of Oil Pollution, IPIECA Report Series. V.1.**

JACOBUCCI, G. B. et al.

R CHAVES, A. M. R. SOUZA, E. C. F. 2006. Levantamento de Mollusca, Crustacea e Echinodermata associados a Sargassum spp. na Ilha da Queimada Pequena, Estação Ecológica dos Tupiniquins, litoral sul do Estado de São Paulo, Brasil. **Biota Neotropica**, 6(2): 1676-0603.

JARAMILLO, E. MCLACHLAN, A. 1993. **Community and Population responses of the macroendofauna to physical factors over a range of exposed sandy beaches in South-central Chile.** Estuarine, Coastal and Shelf Science. 37: 615-624.

Jefferson, T. A., Leatherwood, S., Webber, M. A. 1993. **Marine Mammals of the World.** 1ª ed. Rome: Ed. FAO. 320p.

JOLY, A. B. 1967. **Gêneros de Algas Marinhas da Costa Atlântica Latino-Americana.** São Paulo. EDUSP. 461pp.

KELAHHER, B. P. 2002. **Influence of physical characteristics of coralline turf on associated macrofaunal assemblages.** Mar. Ecol. Prog. Ser. 232: 141-148.

KELAHHER, B. P. 2003. **Changes in habitat complexity negatively affect diverse gastropod assemblages in coralline algal turf.** Oecologia. 135(3): 431-441.

KENNISH, M. J. 1990. **Ecology of Estuaries: Anthropogenic Effects.** CRC Press, Boca Raton, FL, 1: 494 p.

Ketten, D.R. 1998. **Marine mammal auditory systems: A summary of audiometric and anatomical data and its implications for underwater acoustic impacts.** NOAA – TM – SWFSC – 256. ix + 74p.

- Kinas, P.G. and Bethlem, C.B.P. 1998. **Empirical Bayes abundance estimation of a closed population using mark-recapture data, with application to humpback whales, *Megaptera novaeangliae*, in Abrolhos, Brazil.** Rep. int. Whal. Commn 48:447-50.
- KNOPPERS, B. et al. 2002. **Zona costeira e plataforma continental do Brasil.** In:PEREIRA, R. C. & SOARES-GOMES, A. *Biologia Marinha*. Rio de Janeiro, Interciência. p.353-60.
- KOPPLER, J., NOGUEIRA, R.A.C. 1973. **Influência de Possíveis Rochas Fonte na Plataforma Continental Brasileira.** LAMIN-CPRM-REMAC, Inédito: REMAC, 8: 7-51.
- KOWSMANM, R.O. e COSTA, M.P.A. 1979, **Sedimentação quaternária da margem continental brasileira e das áreas oceânicas adjacentes – Projeto REMAC.**
- KRAMER, K. J. M.; BROCKMANN, U. H. & WARWICK, R. M. 1994. **Tidal Estuaries.** Manual of Sampling and Analytical Procedures. Brussels-Luxemburgo, 304pp.
- LARSONNER, C. 1977. La cartographie des dépôts meubles sur le plateau continental français: methode mise au point et utilisé en Manche. *J.Roch. Oceanographiques*, 2:34-39. WENTHWORTH, C. 1922. A scale of grade and class term for clastic sediment. **Journal of Geology**, 30:377-392.
- LEÃO, Z. M. A. N. DUTRA, L. X. C. SPANÓ, S. 2006. **A rapid biodiversity assessment of the Abrolhos Bank: the characteristics of bottom sediments.** *Bulletin of Biological Assessment*, 38:75-81.
- LERCARI, D., DEFEO, O., CELENTANO, E. 2002. **Consequences of a freshwater canal discharge on the benthic community and its habitat on an exposed sandy beach.** *Marine Pollution Bulletin* 44:1397–140.

- LIMA, André. Vitória (Espírito Santo). Wikipedia. Disponível em: <[http://pt.wikipedia.org/wiki/Vitória\(Espírito Santo\)](http://pt.wikipedia.org/wiki/Vitória(Espírito_Santo))> Acesso em: 10 setembro de 2009.
- Lima, E.H.S.M., Evangelista, L.E.V., 1997. **Sobre a captura accidental em curralde-pesca da tartaruga marinha Dermochelys coriacea em Almofala - Ceará.** Congresso Nordestino de Ecologia, 7, Ilhéus, BA, 27-Julho – 2 Agosto.
- LODI, L. SICILIANO, S. BELINI, C. 1996. **Ocorrências e conservação de baleias-francas-dosul, Eubalaena australis, no litoral do Brasil.** Papéis Avulsos de Zoologia (São Paulo), 39(17):307-328.
- LOPES, R. M.; BRANDINI, F. P. & GAETA, S. A. 1999. **Distribution patterns of epipelagic copepods off Rio de Janeiro (SE Brazil) in summer 1991/1992 and winter 1992.** Hydrobiologia, 411: 161-174p.
- LYRA, G. M. SANTOS, A. C. C NUNES, J. M. C. 2007. **Rodofíceas bentônicas das Praias da Concha e Engenhoca, Município de Itacaré – Bahia, Brasil.** Acta Botanica Malacitana, 32:234-240.
- MACEDO, S. J.; MELO, H. N & DA COSTA, K. M. 1982. **Estudos ecológicos da região de Itamaracá-Pernambuco – Brasil. XXIII.** Condições hidrobiológicas do estuário do rio Botafogo. Trab. Oceanogr. Univ. Fed. PE, Recife, 17: 81-122p.
- MARCOVALDI, M. A., MARCOVALDI, G. G. 1999. Marine turtles of Brazil: **the history and astructure of Projeto TAMAR-IBAMA.** Biological Conservation, v. 91, p.35-41.
- MARTIN, L. et al. Coastal quaternary formations of the southern part of the State of Espírito Santo (Brazil). **Anais da Academia Brasileira de Ciências**, 68(3): 389-404. 1996.



- MARTINS, C. M. 2000. *Isognomon bicolor* (C. B. Adams, 1845) (Bivalvia, Isognomidae): **Ocorrência nova, redescritção e anatomia descritiva e funcional**. Tese de doutorado – USP. 99p.
- MARTIUS, K.F.P. 1828-34. **Icones Plantarum Cryptogamicarum quas in itinere annis 1817-1820 per brasilian...** 138 pp. + 76 pla. Monachii (Algae p. 5-8 pl. 1-5).
- MELO, G. A. S. 1996. **Manual de identificação dos Brachyura (caranguejos e siris) do litoral brasileiro**. São Paulo, Ed. Plêide. 603 pp.
- MENDES, I. A., DANTAS, M., BEZERRA, L. M. M. 1987. **Levantamento de Recursos Naturais**, Projeto RADAM Brasil.
- MENEZES, N. A. Guia prático de conhecimento e identificação de tainhas e paratis (PISCES, MUGILIDAE) do litoral brasileiro. **Revta bras. Zool. São Paulo**, 2(1) 1-12. 1983.
- MESSIEH, S. M. et al. 1991. **The effects of trawling, dredging and ocean dumping on the eastern Canadian continental shelf seabed**. *Continental Shelf Research*, 11: 1237-1263p.
- MIGOTTO, A. E. TIAGO, C G. 1999. Síntese. In: Migotto, A. E. Tiago, C. G. (Orgs.). Biodiversidade do Estado de São Paulo: síntese do conhecimento ao final do Século XX. Vol 3. **Invertebrados Marinhos**. São Paulo: FAPESP. p. 301-310.
- MILLIMAN, J. D. 1975. Relict Magnesian Calcite Oolite and Subsidence of Amazon Shelf, *Sedimentology*, 7: 279-285. MMA - Ministério do Meio Ambiente. 2002. **Avaliação e Ações Prioritárias para a Conservação da Biodiversidade das Zonas Costeira e Marinha**. Fundação BIO-RIO, Secretaria de Estado de Ciência, Tecnologia e Meio Ambiente do Pará – SECTAM.

MINISTÉRIO DOS TRANSPORTES. Secretaria de Política Nacional de Transporte. Banco de Informações e Mapas dos Transportes. Estrada de Ferro Vitória a Minas. Disponível em: < <http://www.transportes.gov.br/bit/ferro/efvm/inf-efvm.htm>> Acesso em 20/06/2010.

MIOSSI, W, AQUIJE, G. M. F., ALVES, J. P. 2004. Levantamento das Clorófitas (Chlorophyta) marinhas bentônicas do litoral de Aracruz, estado do Espírito Santo, Brasil. **Natureza on line** 2(2): 37-44.

MITCHELL, G. J. P. DIAS, G. T. M. TENENBAUM, D. R. 1985. **Projeto: avaliação do impacto ambiental decorrente da exploração das algas calcárias no litoral sul do estado do Espírito Santo**. Etapa I – levantamento preliminar.

MITCHELL, G. J. P. et al. 1990. Tipos de vegetação da baía do Espírito Santo sob a influência da poluição - Espírito Santo (Brasil). **Anais do II Simpósio de Ecossistemas da Costa Sul e Sudeste 1: 202-214**.

MITCHELL, G. J. P. SHINDO, N. 1977. **Notas sobre algas marinhas bentônicas de Santa Cruz, Espírito Santo**. 1 – Chlorophyta. *Leandra* 7: 49-58.

MONCHEVA, S. et al. 2001. Phytoplankton blooms in Black Sea and Mediterranean Coastal Ecosystems subjected to anthropogenic eutrophication: similarities and differences. **Estuarine, Coastal and Shelf Science**, 53: 281-295p.

Monografia (Bacharel em Ciências Biológicas) – Florianópolis – SC, Universidade Federal de Santa Catarina, 76p.

MONT'ALVERNE, A.A.F. 1982. **Estudo dos calcários na plataforma continental de Pernambuco**. Dissertação de Mestrado, UFPE, Recife, 195p.

- MONTEIRO, A. M. G. 1987. **Ophiuroidea (Echinodermata) da região de Ubatuba (SP) - Aspectos morfológicos e ecológicos**. Tese de Doutorado. Instituto Oceanográfico, Universidade de São Paulo. 166 pp.
- MONTEIRO-NETO, C. **Comparative community structure of surf-zone fishes in the Chesapeake Bight and Southern Brazil**. Ph.D. Dissertation, VIMS, The College of William and Mary, U.S.A., 1990.
- MONTEIRO-NETO, C. et al. 2000. **Impact of fisheries on the tucuxi (*Sotalia fluviatilis*) and rough-toothed dolphin (*Steno bredanensis*) populations off Ceará State, northeastern Brazil**. *Aquatic Mammals*, 26(1):49-56.
- MOREIRA, L. M. SICILIANO, S. 1991. Northward extension range for *Pontoporia blainvillei*. **Abstracts 9th Biennial Conference of the Biology of Marine Mammals**. Chicago, 196 p.
- MOREIRA, P. S. 1972. **Species of marine isopoda (Crustacea, Peracarida) from Southern Brazil**. *Bolm. Inst. Oceanogr., S. Paulo*, 21: 163-179p.
- MORETE, M. E. et al. 2003. Macrobenthic community in the Douro estuary: relations with trace metals and natural sediment characteristics. **Environmental Pollution** 121: 169-180.
- NALESSO, R. C. et al. 2005. **Obtenção de sementes de ostra *Crassostrea* sp.** Em coletores artificiais no litoral sul do Espírito Santo. 2005. Trabalho apresentado no II CONGRESSO BRASILEIRO DE OCEANOGRAFIA, Vitória – Brasil (9 a 12 de outubro de 2005).
- NASSAR, C. A. G. 1994. An assessment to the benthic marine algae at Trindade island, Espírito Santo, Brazil **Revista Brasileira de Biologia** 54: 623-629.

- NETTO, S. LANA, P. C. 1994. **Effects of sediment disturbance on the structure of benthic fauna in a subtropical tidal creek of southeastern Brazil.** Marine Ecology Progress Series, 106:239-247.
- NEUMANN-LEITÃO, S. et al. 1999. Mesozooplankton biomass and diversity in coastal and oceanic waters off North-Eastern Brazil. **Archive of Fishery and Marine Research**, 47(2/3), 153 -165p.
- NEWCOMBE, C. P. & MACDONALD, D. D. 1991. Effects of Suspended Sediments on Aquatic Ecosystems. North American Journal of Fisheries Management. 11: 72-82p.
- NIBAKKEN, J. W. 1993. **Marine Biology: an ecological approach** (3rd. Edition). HarperColling College Publishers, New York. 462p.
- NOGUEIRA, C. R. et al. 1999. Studies on zooplankton and ichtioplankton communities off the Rio de Janeiro coastline. 73-98p. In: Silva, S. H. G. & Lavrado, H. P. (eds.). **Ecologia de ambientes costeiros do Estado do Rio de Janeiro. Série Oecologia Brasiliensis, vol. VII. PPGE – UFRJ, Rio de Janeiro, Brasil.** of Benthic Communities on the Tropical Rocky Subtidal of Armação dos Búzios, Southeastern Brazil. Marine Ecology, 25 (3): 173–190.
- OIGMAN-PSZCZOL, S. S., FIGUEIREDO, M. A. O. CREED, J. C. 2004. Distribution
- OLIVEIRA FILHO E. C. 1967. **Algas Marinhas do Sul do Estado do Espírito Santo** (Brasil) I- Ceramiales- Faculdade de Filosofia Ciências e Letras da Universidade de São Paulo. Boletim n. 343, Botânica n. 26.
- OLIVEIRA FILHO, E. C. 1977. **Algas marinhas bentônicas do Brasil.** (tese) Universidade de São Paulo. 407 p.
- OLIVEIRA, E. C. 1996. **Is there a relation among the global warming the missing carbon and the calcareous algae?** An. Acad. bras. Ci. 68(supl 1): 17-21.

- OMENA, E. P. AMARAL, A. C. Z. 1997. Distribuição espacial de Polychaeta (Annelida) em diferentes ambientes entremarés de praias de São Sebastião (SP). *Oecologia Brasiliensis: Ecologia de Praias Arenosas do Litoral Brasileiro, Rio de Janeiro* 3: 183-196.
- OTT, P. H. et al. 2002. Report of the Working Group on Fishery Interactions. *The Latin American Journal of Aquatic Mammals*, (Special Issue 1):55-64.
- PAGLIOSA, P. R. 2006. **Distribuição da macrofauna bentica do entremarés ao sublitoral em uma praia estuarina da Baía da Babitonga, sul do Brasil.** *Biotemas*, 19 (1): 25-33.
- PAIVA-FILHO, A.M.; TOSCANO, A.P. **Estudo comparativo e variação sazonal da ictiofauna na zona entremarés do Mar Casado-Guarujá e Mar pequeno-São Vicente, SP.** *Bolm Inst. Oceanogr.*, v.35, n. 2, p.153-165, 1987.
- PALACIN, C. MARTIN, D. GILI, J. M. 1991. **Features of spatial distribution of benthic endofauna in a Mediterranean shallow-water bay.** *Marine Biology*. 3: 315-321.
- PALACIO, F. J. **Revision zoogeografica marina del sul del Brasil.** *Bolm. Inst. Oceanogr.* 31 (1) 69 – 92. 1982.
- PARANAGUÁ, M. N. & NASCIMENTO-VIEIRA, D. A. 1984. **Estudo ecológico da região de Itamaracá, Pernambuco – Brasil.** XXV. Zooplâncton do Rio Botafogo.
- PASSAVANTE, J. Z. DE O.; KOENING, M. L. & ESKINAZE-LEÇA, E. 1982. **Dinoflagelados da plataforma continental do Ceará.** *Trabalhos Oceanográficos da Universidade Federal de Pernambuco, Recife*, 17: 47-66p.
- PATIN, S. 1999. **Environmental impact of the offshore oil and gas industry.** EcoMonitor Publishing, New York, 425 pp.

- PEARSON, T. H. ROSENBERG, R. 1978. **Macrobenthic succession in relation to organic enrichment and pollution on the marine environment.** Oceanograph Marine Biology Annual Review 16: 229-311.
- PEETERS, E. T. H. M. GARDENIERS, J. J. P. KOELMANS, A. A. 2000. Contribution of trace metals in structuring in situ macroinvertebrate community composition along a salinity gradient. **Environmental Toxicology and Chemistry** 19: 1002-1010.
- PENNEKAMP, J. G. S. et al. 1996. **Turbidity caused by dredging; viewed in perspective.** Terra Aqua, 64, 10–17.
- PEREIRA, A. P. V. GUIMARÃES, S. M. P. B. 2002. **Taxonomia e estrutura das macroalgas bentônicas da Praia da Baleia - Manguinhos - Serra (ES).** In: IX Reunião Brasileira de Ficologia, 2002, Santa Cruz/ ES. Anais da IX Reunião Brasileira de Ficologia, 2002.
- PEREIRA, B. B.; JOYEUX, J. **Comparação da ictiofauna plactônica das duas entradas do estuário da baía de Vitória – ES.** Instituto Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos. Prêmio Ecologia/2003.
- PEREIRA, R. C. & SOARES-GOMES, A. (organizadores). 2002. **Biologia Marinha.** Interciência, Rio de Janeiro. 382 pp.
- PEZZOPANE, José Eduardo. et. al. Espacialização da temperatura do ar no Estado do Espírito Santo. **Revista Brasileira de Agrometeorologia, Santa Maria**, v. 12, n. 1, p. 151-158, 2004 Recebido para publicação em 13/08/2003. Aprovado em 19/05/2004.
- PINEDO, M.C; ROSAS, F.C.W. MARMONTEL, M. 1992. **Cetáceos e pinípedes do Brasil: uma revisão dos registros e guia para a identificação das espécies.** UNEP/FUA. 213 p. ilustr.

- PIRES, D. O, CASTRO, C. B. RATTO, C. C. 1999. **Reef coral reproduction in the Abrolhos Reef coral reproduction in the Abrolhos Reef Complex, Brazil: the endemic genus *Mussismilia***. Mar. Biol. 135: 463-471.
- PIZZORNO, J. L. A. SICILIANO, S. BARATA, P. C. R. 1999. **A presença de cetáceos na Baía de Campos, Brasil: uma área de exploração de petróleo**. VIII COCLAMAR – Congresso Latinoamericano sobre Ciências do Mar. Trujillo- - Peru.
- POLACHECK, T. AND THORPE, L. 1990. **The Swimming Direction of Harbor Porpoise in Relationship to a Survey Vessel**. Rep. Int. Whal. Commn. 40:463-470.
- POR, M. S. A. P. & LANSAC TÔHA, F. A. 1984. **The distribution of brackish water Calanoida (Copepoda) along the coasts of Brazil**. Hydrobiologia, 113: 147 - 150p.
- POSEY, M. et al. 1996. **Influence of storm disturbance on an offshore benthic community**. Bulletin of Marine Science. 59(3): 523-529.
- QUÉGE, N. 1988. **Laminaria (Phaeophyta) no Brasil, Uma perspectiva econômica**. (Dissertação de Mestrado). **Depto. de Botânica da Univ. de S. Paulo**. 230 pp.
- RADDI, G. 1823. **Crittogame brasiliane raccolte e descritte**. Atti Soc. Ital. Sci. Nat., Modena, 19 : 27-57.
- RAKOCINSKI, C. F. et al. 1997. **Macrobenthic Responses to Natural and Contaminant-Related Gradients in Northern Gulf of Mexico Estuaries**. Ecological Applications 7 (4): 1278-1298.
- RAMOS, Hugo. et. al. **Avaliação comparativa de dados meteorológicos obtidos em Estações convencionais e automáticas, localizadas em três Municípios do estado do espírito santo**. Disponível em:

<[http://cecam.incaper.es.gov.br/Publicacoes/CBMET/avaliacao\\_comparativa.pdf](http://cecam.incaper.es.gov.br/Publicacoes/CBMET/avaliacao_comparativa.pdf)>

Acesso em: 29 de agosto de 2009.

RAMOS, M. E. C. 2002. **Diagnóstico da comunidade Zoobentônica do infralitoral da Baía de Garapuá, Cairu - BA.** Monografia (Bacharelado em Ciências Biológicas) – Programa de Graduação em Ciências Biológicas, Universidade Federal da Bahia, Salvador.

RÉ, P. M. S. B. 2000. **Biologia marinha – informações gerais.** Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa. 94p.

REAKA-KUDLA, M. L. 1997. **The global biodiversity of coral reefs: a comparison with rain forest.** In Reaka-Kudla, M. L.; Wilson, D. E. & Wilson, E. O. (eds.), Biodiversity II. Joseph Henry Press. Washington, D.C., USA. 83 - 108 p.

REIS, M. O. et al. 2000. Polychaete zonation on sandy beaches of São Sebastião Island, São Paulo State, Brazil. **Rev. bras. Oceanogr.** 48 (2): 107-117.

REMAC, 1979. **Mapa Faciológico dos Sedimentos da Margem Continental Norte Brasileira.** Escala: 1:3.500.000.

RICHARDSON, W.J. AND MALME, B. 1995. **Zones of Noise Influence.** In: Richardson et al. (eds). Marine Mammals and Noise. Academic Press, San Diego, CA. p325.

Richardson, W.J. and Würsig, B. 1997. **Influences of man-made noise and other human actions on cetacean behaviour.** Mar. Freshwat. Behav. Physiol 29 (1-4):183-209.

RIOS, E. 1994. **Seashells of Brazil.** 2nd Ed. Editora da Fundação Universidade do Rio Grande, Rio Grande. 368pp.



- RIZZO, A. E. E AMARAL, A. C. 2001. Environmental variables and intertidal beach annelids of São Sebastião Channel (State of São Paulo, Brazil). **Rev. Biol. Trop.** 49 (3-4): 849-857.
- ROCHA, C.; FAVARO, L.; SPACH, H. L. Biologia reprodutiva de *Sphoeroides testudineus* (Linnaeus) (Pisces, Osteichytes, Tetraodontidae) da gamboa do Bamguaçu, baía de Paranaguá, Brasil. **Revt. Bras. Zool.** 19 (1): 57 – 67, 2002.
- ROSA-FILHO, J. S. E BEMVENUTI, C. E. 1998. **O sedimento com fator limitante para a distribuição de *Kalliapseudes schübartii* Mane-Garzon, 1949 (Crustácea, Tanaidacea) em fundos moles estuarinos.** Nauplios. 6: 119-127.
- ROSS, S.T.; McMICHAEL, R.H.; Jr. & RUPLE, D.L. **Seasonal and diel variation in the standing crop of fishes and macroinvertebrates from a Gulf of Mexico surf zone.** Est. Coast. Shelf Sci., v.25, p. 391-412, 1987.
- ROSSI-SANTOS, M. R. 1997. **Estudo quali-quantitativo do comportamento de alimentação do golfinho ou boto cinza *Sotalia fluviatilis* Gervais, 1853 (Cetacea: Delphinidae) na Área de Proteção Ambiental de Anhatomirim e Baía Norte de Santa Catarina.**
- SANCHES, T.M. 1999. **Avaliação e ações prioritárias para a conservação da biodiversidade da zona costeira e marinha: tartarugas marinhas.** Termo de referência n. 155/98. Disponível em: <http://www.bdt.org.br/workshop/costa/tartaruga/diagnostico>. Acesso em 12 de outubro de 2005.
- SANTANA, C.I. 1997. **Marine Mineral Resources of Brazilian Continental Margin and Adjacent Oceanic Basins.** Geological Survey of Brazil (mapa).
- SANTANA, C.I. 1999. Mineral Resources of Brazilian Continental Margin and Adjacent Oceanic Regions. In: Non-Living Resources of the Southern Brazilian.

Santo (Brasil). **Anais do II Simpósio de Ecossistemas da Costa Sul e Sudeste** 1: 202-214.

SANTOS, M.C. O., AÇUNA, L. B., ROSSO, S. 2001. **Insights on site fidelity and calving intervals of the marine tucuxi dolphin (*Sotalia fluviatilis*) in south-eastern Brasil**, *J. Mar. Biol. Ass.*, 81:1049-1052.

SARIEGO, J. C., “**Educação Ambiental : As ameaças ao Planeta Azul**”, Ed. Scipione, 1994.SC/55/SH1. Scientific Committee—International Whaling Commission, Berlin

SCHREIDER, M. J. GLASBY, T. M. UNDERWOOD, A. J. 2003. **Effects of height on the shore and complexity of habitat on abundances of amphipods on rocky shores in New South Wales, Australia**. *J. Exp. Mar. Biol. Ecol.* 293: 57-71.

SCHUTZE, M. L. M. & RAMOS, J. M. 1999. Variação Anual do zooplâncton na Baía de Guanabara e na região litorânea adjacente (Rio de Janeiro – Brasil) com especial referência aos copépodes. In: Silva, S.H.G. & Lavrado, H.P. (eds). **Ecologia dos Ambientes Costeiros do Estado do Rio de Janeiro**. Série Oecologia Brasiliensis, vol. VII. PPGE –UFRJ. Rio de Janeiro, Brasil. 61 - 72p.

SEPLAE/DEE 1992. **Informações Municipais do Estado do Espírito Santo**.

SEPLAE/DEE 1994. **Anuário Estatístico do Estado do Espírito Santo**.

SEPÚLVEDA, R. D. MORENO, R. A. CARRASCO, F. D. 2003. **Diversidad de macroinvertebrados asociados a arrecifes de *Phragmatopoma moerchi* Kinberg, 1867 (Polychaeta: Sabellariidae) en el Intermareal rocoso de Cocholgüe, Chile** . *Gayana* 67(1): 45-54.

SERRA (MUNICÍPIO). Prefeito (2001-2005):VIDIGAL. **Serra em números: indicadores sociais e econômicos do município**. Serra: [s.n.], 2004.

- Siciliano, S. 1994. **Review of small cetaceans and Fishery Interactions in Coastal Waters of Brazil**. Report of the International Whaling Commission (special issue 15): 241-250.
- SICILIANO, S. 1997. **Características da população de baleias-jubarte (Megaptera novaeangliae) na costa brasileira, com especial referência ao banco de Abrolhos**.
- SICILIANO, S. 1997. **Características da população de baleias-jubarte (Megaptera novaeangliae) na costa brasileira, com especial referência ao banco de Abrolhos**. Dissertação (Mestrado em Zoologia). Rio de Janeiro – RJ, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro – UFRRJ, 113p.
- SICILIANO, S. FREITAS NETTO, R. 2008. **Using southern right whales (Eubalaena australis) as indicators of quality in coastal habitats along the south-eastern Brazilian coast**. IWC Metting.
- SILVA, A. P. et al. 2004. Mesozooplankton of an Impacted Bay in North Eastern Brazil. **Brazilian Archives of Biology and Technology**, 47(3): 485 - 493p.
- SIMÃO, S. M. PIZZORNO, J. L. SICILIANO, S. 2000. **Aplicação da técnica de fotoidentificação do boto-cinza, Sotalia fluviatilis, (Cetacea, Delphinidae) da baía de Sepetiba**. Floresta e Ambiente, 7(1):31-39.
- SNELGROVE, P. V. R. BUTMAN, C. A. 1994. **Animalsediment relationships revisited: cause versus effect**. Oceanogr. Mar. Biol. A. ver., 32: 111-177.
- SOARES-GOMES, A. FERNANDES, F. C. 2005. Spatial distribution of bivalve mollusc assemblages in the upwelling ecosystem of the continental shelf of Cabo Frio, Rio de Janeiro, Brazil. **Rev. Bras. Zool.** 22(I): 73-80.

- SOARES-GOMES, A. PIRES-VANIN, A. M. S. 2003. Padrões de abundância, riqueza e diversidade de moluscos bivalves na plataforma continental ao largo de Ubatuba, São Paulo, Brasil: uma comparação metodológica. **Rev. Bras. Zool.** 20 (4): 717-725.
- SOARES-GOMES, A.; PEREIRA, C. R. (Org.). 2002. **Biologia Marinha**. Rio de Janeiro: Interciência.
- SOGIN, M. L. et al. 1989. **Phylogenetic significance of the Kingdom concept: an unusual eukaryotic 16S-like ribosomal RNA from Giardia lamblia**. *Science*, 243: 75 - 77.
- SOURNIA, A. 1978. **Phytoplankton Manual**. United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization, Paris: 337p.
- STENECK, R. S. Testa, V. 1997. **Are calcareous algae important to reefs today or in the past?** *Proc. 8th Int. Coral Reef. Sym.*, 1: 685-688.
- STERZA, J. M. & LOUREIRO FERNANDES, L. 2006. Zooplankton community of the Vitória Bay estuarine system (Southeastern Brazil). Characterization during a three-year study. **Brazilian Journal of Oceanography**, 54 (2/3): 95-105p.
- SUDEPE – Superintendência do Desenvolvimento de Pesca. 1988 **Relatório técnico sobre a atividade de pesca no Espírito Santo**. 104 p.
- SUMIDA, P. Y. 1994. **Associações bênticas da quebra da plataforma e talude superior ao largo de Ubatuba – SP, Brasil**. Tese de Mestrado. Instituto Oceanográfico, Universidade de São Paulo. 102p. surf-zone of False Bay, South Africa. *Marine Ecology Progress Series* 131:17-34.

SZÉCHY, M. T. M. PAULA, E. J. 2000. Padrões estruturais quantitativos de bancos de Sargassum C. Agardh (Phaeophyta, Fucales) do litoral dos Estados do Rio de Janeiro e São Paulo, Brasil. **Revta Bras. Bot.** 23: 121–132.

TALENTO 2001. **Estudo de Determinação do Valor Econômico de uma Jazida de Calcário Marinho.**

TALLING, J. F., e D. DRIVER. 1963. **Some problems in the estimation of chlorophyll-A in phytoplankton.** Proc. Conf. Primary Productivity Measurement, Marine Freshwater, held at Honolulu, 1961. U.S. At. Energy Comm., Division of Technical Information TID-7633, Biology and h/Medicine, p. 142-146.

TAMAR. 2005. **As tartarugas marinhas no Brasil: Estado da Arte.** Projeto.

TAMAR. 2008. **Projeto Tamar (site).** Disponível em: <http://www.tamar.com.br>. Acesso em 20 de março de 2008.

TAMAR/IBAMA, **Fundação Pró-Tamar.**

TECNOHIDRO, **Tratamento e Análise Estatística dos Dados de Monitoramento Marinho da Baía do Espírito Santo e Região de Praia Mole e Estudos Correlatos** - Condicionante 22 da LO 053/02. Relatório Técnico para Companhia Vale do Rio Doce. São Paulo, 2003.

TEIXEIRA, R.L.; ALMEIDA, G. I.; SCHNEIDER. J.A.P. **Estudo de Mapeamento de Áreas Potenciais para Criação de Unidades de Conservação no Estado do Espírito Santo.** Relatório Técnico-Anfíbios. Área Cricaré, Vila Pavão/ES, 2003.

TEIXEIRA, R.L.; ALMEIDA, G.I. **Composição da ictiofauna de três praias arenosas de Maceió, AL Boletim do Museu de Biologia Prof. Mello Leitão.** Santa Tereza/ES, n.8, p. 21-38, 1998.

TEIXEIRA, R.L.; FALCÃO, G.A.F.; MELO, S.C. **Ocorrência e alimentação de Sciaenidae (Pisces: Perciformes) nas zonas de arrebenção de praias de Maceió, Brazil.** Atlântica, Rio Grande, n.14, p. 29-42, 1992.

THOMAZ, L. D. **Distribuição e diversidade na vegetação halófito – psamófito no litoral do ES.** Dissertação de Mestrado em Ciências Biológicas. Rio Claro, São Paulo. 1991.

TOMMASI, L. R. 1970. **Observações sobre a fauna benthica do complexo estuarino-lagunar de Cananéia (SP).** Bolm Inst. Oceanogr.. 19: 43-65p.

TORRES R. J., **Uma Análise Preliminar dos Processos de Dragagem do Porto de Rio Grande, RS.** Dissertação de mestre em Engenharia Oceânica. Fundação Universidade Federal do Rio Grande. 2000.

TORRONTÉGUY, M. 2007. **Gestão ambiental das dragagens do estado do Espírito Santo (ES).** In: Dragagens Portuárias no Brasil – Licenciamento e Monitoramento Ambiental. Antonina: SEMA/ PR, ADEMADAN e UNIBEM, p. 88-98.

Trabalhos Oceanográficos Universidade Federal de Pernambuco, 18:193 - 206p.

TRANSMAR 2002. **Ictiofauna.** PP 23 – 26. In: Monitoramento da Biota Marinha e Terrestre da Companhia Portuária Vila Velha. Vila Velha – ES. Relatório Técnico.

UFBA – Universidade Federal da Bahia, 1992. **Avaliação de Impacto do Derramamento de Óleo na Baía de Todos os Santos em 16-04-92.** Relatório Final. Salvador, BA.

VALE/CEPEMAR. 2007. **Monitoramento Marinho da Companhia Vale do Rio Doce.** Relatório Técnico.

VALE/CEPEMAR. 2008. **Monitoramento Marinho da Companhia Vale do Rio Doce**. Relatório Técnico.

VARELA. R., MASSA, I. 1981. **Concentracion de clorofila a, feopigmentos y matéria en suspension en laguna de Raya, Isla de Margarita, Venezuela**. Fundacion La Salle de ciências Naturales, estacion de Investigaciones marinas de margarita. Venezuela, n.105, p. 39-64.

VIEIRA, T.B.; & VIEIRA, F. Banco De Dado De Peixes Do Estado Do Espírito Santo, **Anais do VIII Congresso de Ecologia do Brasil**, Setembro de 2007, Caxambu – MG.

VILA NOVA, C. M. V. M.; GODOY, H. T.; ALDRIGUE, M. L. **composição química, teor de colesterol e caracterização dos lipídios totais de tilápia (*Oreochromis niloticus*) e pargo (*Lutjanus purpureus*)**. Ciênc. Tecnol. Aliment., Campinas, 25(3): 430-436, jul.-set. 2005.

WETZEL, R. G. & LIKENS, G. E. 1991. **Limnological analyses**. New York: Springer-Verlag. 391p.

WILLIAMSON, G.R. 1975. **Minke whales off Brazil**. Sci. Rep. Whales Res. Inst. 27:37-59.

WRIGHT, L.D. et al. 1979 **Morphodynamics of reflective and dissipative beach and inshore systems: Southeastern Australia**. Marine Geology 32:105-140.

ZEMBRUSKI, S. 1979. **Geomorfologia da Margem Continental Sul-brasileira e das bacias Oceânicas Adjacentes**. In: Projeto REMAC-Geomorfologia da Margem.

ZERBINI, A. N. et al. 1997. **A review of the occurrence and distribution of whales of the genus Balaenoptera along the Brazilian coast.** Report of the International Whaling Commission 47:407-417.

ZERBINI, A.N. et al. 2000. **An outline of the cetacean sighting survey conducted off the northeastern Brazilian Coast with preliminary abundance estimates of minke whales.** Paper SC/52/IA18 presented to the IWC Scientific Committee, June 2000, Adelaide, Australia. [Paper available from the Office of this Journal.]



## 13 GLOSSÁRIO

**Abrangência** - Capacidade ou qualidade de abranger, abarcar, cingir.

**Abrasão** - É o ato ou efeito de raspar ou desgastar por atrito.

**Abrasivos** - São substâncias naturais ou sintéticas empregadas para desgastar, polir ou limpar outros materiais.

**Acessibilidade** - A Acessibilidade consiste na facilidade de acesso e de uso de ambientes, produtos e serviços por qualquer pessoa e em diferentes contextos.

**Adaptação** - Característica geneticamente determinada de um organismo, que promove a eficiência de interação deste organismo com o ambiente ou processo de aumento da eficiência de interação de um organismo ou população com o ambiente.

**Adensamento** - É a intensificação do uso e ocupação do solo vinculando a disponibilidade de infra-estrutura e as condições do meio ambiente.

**Afloramento** - É a exposição de uma rocha na superfície da Terra.

**Afluxo** - Fluxo, ação de afluir: o afluxo do sangue. / Movimento de um fluido, da eletricidade, para um ponto. / Chegada em grande quantidade: afluxo de turistas.

**Agricultura de Subsistência** - A agricultura de subsistência é aquela que produz alimento suficiente para as necessidades do fazendeiro e de sua família.

**Água de lastro** - É a água do mar captada pelo navio para garantir a segurança operacional do navio e sua estabilidade.

**Águas oligotróficas** – Nutrientes nas águas pobres de baixa produtividade. O conceito é contrário às águas eutrofizadas. A qualidade de um corpo de água oligotrófico pode ser

afetada pela descarga de esgoto ou a incorporação de fertilizantes utilizados nas culturas, entre outros fatores, que podem causar a eutrofização.

**AID** - Área de Influência Direta

**AII** - Área de Influência Indireta

**Algas** – Vegetais inferiores cujo corpo, desprovido de raízes, caule, folhas, flores e frutos, é formado apenas por um talo, com estrutura histológica elementar sem diferenciação de tecidos. Por vezes, apresentam formações que lembram muito as raízes (rizóides) e folhas sem, contudo mostrar as estruturas teciduais próprias desses órgãos. Compreendem as clorófitas, rodófitas e feófitas.

**Algas calcárias** - São plantas marinhas, impregnadas de carbonato de cálcio, que ocorrem em todos os oceanos desde zonas entre marés até grandes profundidades.

**Algas coralinas** - Estas algas podem se desenvolver inicialmente a partir de fragmentos de crostas oriundas da fragmentação de outras algas calcárias e constituir ramificações (talos), que se destacam e continuam seu desenvolvimento no estado livre, não fixos, formando depósitos sedimentares.

**ANEP** - Associação Nacional de Empresas de Pesquisa

**Antozoários** - É a classe do filo Cnidária que inclui os corais e anêmonas do mar, sendo a maior classe dos Cnidária, contendo mais de 6.000 espécies.

**Aptidão** - Capacidade, competência natural ou adquirido em criar, fazer ou executar uma atividade específica.

**Área contaminada (AC)** - Área onde há comprovadamente poluição causada por quaisquer substâncias ou resíduos que nela tenham sido depositados, acumulados,

armazenados, enterrados ou infiltrados, e que determina impactos negativos sobre os bens a proteger.

**Área degradada** - Área onde há a ocorrência de alterações negativas das suas propriedades físicas, tais como sua estrutura ou grau de compactidade, a perda de matéria devido à erosão e a alteração de características químicas, devido a processos como a salinização, lixiviação, deposição ácida e a introdução de poluentes.

**Área potencialmente contaminada (AP)** - Área onde estão sendo desenvolvidas ou onde foram desenvolvidas atividades potencialmente contaminadoras.

**Áreas Protegidas** - Áreas Protegidas são áreas de terra e/ou mar especialmente dedicadas à proteção e manutenção da diversidade biológica, e de seus recursos naturais e culturais associados, manejadas por meio de instrumentos legais ou outros meios efetivos.

**Areias quartzosas** - Constituídas essencialmente por partículas arenosas (sílica) na proporção de 85% ou mais, são muito pobres em nutrientes e apresentam baixa capacidade de retenção de água, sendo que tais características são exclusivamente dependentes da matéria orgânica presente. Podem ser hidromórficas ou não. Ocorrem geralmente no litoral em área de antiga influência marinha e em regiões de arenitos.

**Arenítico** - Formado por arenito.

**Artesão** - É o profissional, em geral sem formação técnica, que trabalha individualmente na produção de ofício manual (artesanato) e aí obtém a sua renda.

**Associação** - Grupo de organismo (plantas e animais) vivendo juntos e formando uma pequena unidade (de vegetação ou fauna) natural.

**Atenuar** - Minimizar, reduzir, diminuir, enfraquecer.

**Atividades Correlatas** - É uma atividade que está relacionada à outra, em que há correlação.

**Atracação** - É a manobra executada para manter o navio encostado a um cais de um porto ou a outro navio.

**Atracadouro** - Sítio onde atracam embarcações.

**Atracar** - Amarrar a terra uma embarcação ou encostá-la ao porto ou a outra embarcação.

**Atracação** - É a manobra executada para manter o navio encostado a um cais de um porto ou a outro navio.

**Avaliação de risco** - Em relação à investigação de áreas contaminadas, é o processo pelo qual se identificam e avaliam os riscos potenciais e reais que a alteração do solo pode causar à saúde humana e a outros organismos vivos.

**Avaliação preliminar** - Etapa do gerenciamento de AC que objetiva encontrar indícios de uma possível contaminação do solo e águas subterrâneas, através das informações obtidas nos estudos histórico e de fotos aéreas e em inspeções em campo. A partir dessa etapa, a área em estudo poderá ser classificada como suspeita (AS) ou contaminada (AC).

**Background** – Fundo

**Baiacu** – É a designação comum a diversos peixes da ordem dos tetraodontiformes, comuns na fauna fluvial da América do Sul e, mais especificamente, do Brasil.

**Balneário** - É um conjunto de praias de um determinado município litorâneo.

**Barcaça** - É uma embarcação de transporte de carga que não dispõe de propulsão própria, ou seja, precisa ser empurrada ou rebocada.

**Batimetria** - Medição das profundidades dos mares ou dos lagos: a batimetria utiliza a referenciação por ultra-sons.

**Bentos** – Material componente dos fundos de rios, lagos e oceanos.

**Berços de Atracação** - Local específico no terminal marítimo onde o navio atraca para fazer o embarque e desembarque de cargas.

**Biodiversidade** – Ou diversidade biológica de espécies animais, vegetais, de fungos e microorganismos. Os ecossistemas com maior diversidade de espécies são aqueles mais duráveis e com maior condições de adaptação às mudanças ambientais. Além disso a biodiversidade é fundamental para a biotecnologia que é de fato a terceira revolução industrial.

**Bioma**– Consiste numa determinada extensão geográfica, regional ou subcontinental, classificada por um tipo principal de vegetação ou outro aspecto identificador da paisagem e que compreende várias comunidades em diferentes estágios de evolução.

**Biota** - Conjunto de seres vivos que se inter-relacionam em uma determinada região, província ou área biogeográfica, de maneira cíclica ou permanente.

**Bivalvia** - Anteriormente Pelecypoda e Lamellibranchia, é a classe do filo Mollusca que inclui os animais aquáticos popularmente designados por bivalves.

**Calcinação** - É o processo onde oxida-se as substâncias presentes em uma dada amostra à forma de óxidos usando calor.

**Carapaça** - Revestimento córneo, quitinoso ou calcário, que protege o corpo ou parte do corpo de diversos animais (tatu, tartaruga, crustáceos).

**Cianobactéria** - É um filo do domínio Bacteria, popularmente denominado cianobactérias e algas azuis, que inclui organismos aquáticos, unicelulares, procariontes e fotossintéticos.

**CIVIT** – Centro Industrial de Vitória

**Clima** – São uma série de estados do tempo na sua sucessão habitual que se verificam em um determinado local. O tempo é o quadro real das condições atmosféricas ocorrentes em um ou vários dias consecutivos, ao longo das diversas estações do ano. Tempo geológico - Tempo estimado do planeta Terra; é aferido dentro da escala geológica, que compreende as grandes eras geológicas: Paleozóica, Mesozóica e Cenozóica, seus períodos e épocas, com as relativas idades, geralmente quantificadas em maa ( milhões de anos atrás).

**Clorofíceas** - são uma das classes de algas verdes, distintas principalmente com base em sua morfologia ultra-estrutural.

**Cnidários** - São os animais aquáticos conhecidos popularmente como celenterados ou cnidários, de que fazem parte as hidras de água doce, as medusas, alforrecas ou águas-vivas, que são normalmente oceânicas, e os corais e anêmonas-do-mar.

**CODESA** - COMPANHIA DOCAS DO ESPÍRITO SANTO

**COFAVI** - Companhia Ferro e Aço de Vitória

**Complexidade** - Que abrange ou encerra muitos elementos ou partes.

**Compostagem** - É o conjunto de técnicas aplicadas para controlar a decomposição de materiais orgânicos.

**Comunidade** – Grupos de populações de animais ou plantas, de diferentes espécies, que habitam um determinado lugar e que interagem entre si.

**CONAMA** – Conselho Nacional de Meio Ambiente.

**Concessão** - Privilégio, direito ou vantagem concedida em favor de outro.

**Consolidado** - Consistente, sólido; firme, seguro, estável.

**Contaminação** - Introdução no meio ambiente de organismos patogênicos, substâncias tóxicas ou outros elementos, em concentrações que possam afetar a saúde humana. É um caso particular de poluição.

**Contingente** - Parte que cada um deve fornecer ou receber; cota.

**Copépodes** - São um grupo de crustáceos muito importantes na composição da fauna de invertebrados aquáticos.

**Costão** - É um conjunto de rochas no litoral, como uma falésia, em que se desenvolve um ecossistema particular.

**CST** - Companhia Siderúrgica de Tubarão.

**DBO** - Demanda Bioquímica de Oxigênio

**Deposito carbonático** – São sedimentos com expressivos teores de carbonato e cálcio.

**Desembocadura** – É o local onde uma corrente de água, como um rio, deságua.

**Desenvolvimento Sustentável** - Entendido como conceito científico universalmente aceito, essa expressão surge no conhecido relatório de Brundtland, da Comissão das Nações Unidas para o Meio Ambiente em 1987. De certa forma faz alusão ao termo ecodesenvolvimeto cunhado já na década de 70. Expressa um desenvolvimento que satisfaz as necessidades da sociedade no presente, sem prejudicar a existência das gerações futuras. No que diz respeito a biogeografia, essa expressão é de extrema

importância na medida que garante a sobrevivência das várias espécies distribuída ao longo do planeta.

**Desova** - Indica o momento em que os peixes e outros organismos aquáticos libertam para a água os seus produtos sexuais, ou seja, os óvulos e os espermatozóides, que se vão conjugar para dar origem à sua descendência.

**Diagnóstico** - É a parte da consulta médica, ou do atendimento médico, voltada à identificação de uma eventual doença.

**Diatomáceas** - São um importante grupo de protistas pertencentes à divisão Bacillariophyta, de acordo com o sistema de Round et al.

**Dinamismo** - Energia, atividade, rapidez

**Diversidade** – Termo usado atualmente em vários sentidos. 1) número de espécies que ocorrem em uma amostra tirada em uma unidade de área, volume de água, certo número de indivíduos, etc; ou que são apanhados por um certo tipo de armadilha em uma unidade de tempo (diversidade alfa). 2) o grau de rotatividade (mudança) em espécies ao longo de um gradiente ecológico (diversidade beta). 3) o número total de espécies em uma paisagem contendo um ou mais gradientes ecológicos (diversidade gama). 4) índice que representa o aumento de espécies com aumento do tamanho da amostra. 5) Alguma função combinando riqueza de espécies com equitabilidade.

**Draga** – É um tipo especial de embarcação, projetado para executar várias funções que digam respeito ao fundo de qualquer curso d'água, não muito profundo.

**Ecossistema** - Designa o conjunto formado por todas as comunidades que vivem e interagem em determinada região e pelos fatores abióticos que atuam sobre essas comunidades.



**Efetividade** - Qualidade ou estado daquilo que é efetivo. 2 Realidade. E. do serviço: tempo durante o qual se exerce o serviço; tempo em que o militar presta serviço no respectivo quadro.

**Efluentes** - São geralmente produtos líquidos ou gasosos produzidos por indústrias ou resultante dos esgotos domésticos urbanos, que são lançados no meio ambiente.

**Embasamento Cristalino** – Formado por rochas ígneas e metamórficas com idades variando do Arqueano ao Proterozóico, é localmente recoberto por seqüências vulcano-sedimentares, sedimentares e sedimentos inconsolidados.

**Empírico** - Aquilo que deriva da experiência comum, coisas que as pessoas aprendem vivendo.

**Endemismos** - Grupos taxonômicos que se desenvolveram numa região restrita.

**Enrocamento** - É um maciço composto por blocos de rocha compactados.

**Entidade** - Mesmo que: associação

**Entrelaçar** - Enlaçar um com o outro; entretecer: entrelaçar os ramos.

**Erosão** - É a destruição do solo e das rochas e seu transporte em geral feito pela água da chuva, pelo vento ou, ainda, pela ação do gelo, quando este atua expandindo o material no qual se infiltra a água congelada.

**Erradicação** – Eliminação de animais, plantas ou outros organismos considerados patógenos em uma área ou região.

**Escoamento** - Saída, venda de mercadorias.

**Espécie** – Unidade básica de classificação da vida, compreendendo uma população ou série de populações de organismos similares e intimamente aparentados. Toda espécie, subespécie ou uma população geograficamente isolada.

**Espinhel** - Aparelho de pesca que consiste numa corda comprida ao longo da qual são fixadas, de distância em distância, linhas munidas de anzóis.

**Espoco** - É tudo aquilo que contempla um projeto de um produto ou serviço. Nesse escopo do projeto também está incluído e definido aquilo que não faz parte do mesmo.

**Estaleiro** - É considerado o local onde se constroem, guardam e reparam as embarcações e os seus derivados, para todos os fins, militares, transporte, polícia, lazer, pesca.

**Estruturar** - Dar estrutura a; organizar, dispor segundo uma ordem.

**Estuário** - É a parte de um rio que se encontra em contato com o mar.

**Estudo de Impacto Ambiental (EIA)** - Trata-se de um documento técnico onde se avaliam as consequências para o ambiente decorrentes de um determinado projeto. Nele encontram-se identificados e avaliados de forma imparcial e meramente técnica os impactos que um determinado projeto poderá causar no ambiente, assim como apresentar medidas mitigadoras.

**Etnia** - É, no sentido mais amplo, uma comunidade humana definida por afinidades linguísticas e culturais e semelhanças genéticas

**Equitabilidade** – Refere-se ao padrão de distribuição de indivíduos entre as espécies, sendo proporcional a diversidade, exceto se houver co-dominância de espécie.

**Eutrofização** - Fenômeno causado pelo excesso de nutrientes (compostos químicos ricos em fósforo ou nitrogênio) numa massa de água, provocando um aumento excessivo de algas.

**Explorar** - Explorar economicamente os recursos naturais de determinada porção de terra.

**Extrativismo** - Significa todas as atividades de coleta de produtos naturais, sejam estes produtos de origem animal, vegetal ou mineral.

**Falésia** - É uma forma geográfica litoral, caracterizada por um abrupto encontro da terra com o mar.

**Família** – Uma das características hierárquicas utilizadas na classificação dos organismos. Uma família é constituída por um certo número de gêneros afins. As famílias afins agrupam-se numa ordem. Em zoologia, o sufixo de usado pra definir família é –idae e em botânica –ceae.

**Farmacologia** - É a ciência que estuda como os medicamentos interagem com os organismos vivos. Se essas substâncias tem propriedades medicinais, elas são referidas como "substâncias farmacêuticas". O campo abrange a composição de medicamentos, propriedades, interações, toxicologia e efeitos desejáveis que podem ser usados no tratamento de doenças.

**Fauna** – É o termo coletivo para a vida animal de uma determinada região ou período de tempo.

**Filantropia** - Pode ser vista limitadamente como a ação de doar dinheiro ou outros bens a favor de instituições ou pessoas que desenvolvam atividades de mérito social.

**Fitobentos** - É o conjunto dos organismos autotróficos que vivem no substrato dos ecossistemas aquáticos - muitos tipos de algas e as plantas aquáticas enraizadas.

**Fitofisionômicos** – Aspecto de vegetação de um lugar.

**Fitoplâncton** – É o conjunto dos organismos aquáticos microscópicos que têm capacidade fotossintética e que vivem dispersos flutuando na coluna de água.

**Flat** - É um edifício diferenciado que tem um administrador hoteleiro, cuja finalidade está em oferecer serviços de hotelaria.

Flora - Conjunto das espécies de plantas

**Folclore** - As crenças tradicionais, práticas, costumes, histórias, anedotas, canções (etc) de um povo, transmitidos oralmente ou comportamentalmente de indivíduo para indivíduo.

**Fotossíntese** - Processo em que um organismo, dito fotossintetizante, transforma energia luminosa em energia química, utilizando água e gás carbônico, e produzindo glicose e oxigênio. Além das clorofilas a e b, carotenóides, ficoeritrinas e ficocianinas são pigmentos que participam no processo.

**Gastrópodes** - Constituem uma grande classe de moluscos definida pela primeira vez por Georges Cuvier em 1797, sendo a mais bem sucedida dentro do seu filo.

*Gestão* - Significa administrar, governar, dirigir.

**Graneis sólidos** - Os minérios de ferro, manganês, bauxita, carvão, sal, trigo, soja, fertilizantes etc.

**Granulação** - Um padrão de pequenas células vistas na superfície do Sol causado pelos movimentos de convecção do quente gás solar.

**Granulados bioclásticos marinho** - São aqueles de composição carbonática, constituídos por algas calcárias (maerl e Lithothamnium) ou por fragmentos de conchas (coquinas e areias carbonáticas).

**Granulometria** - É o processo que visa definir, para determinadas faixas pré-estabelecidas de tamanho de grãos, a percentagem em peso que cada fração possui em relação à massa total da amostra em análise.

**Gravitar** - Tender para um centro fixo (girando ou não em torno dele).

**Habitat** - É o meio no qual um grupo de organismos vive.

**Hidrodinâmica** - É uma parte da mecânica dos fluidos que estuda o escoamento dos fluidos.

**Hidrozoários** - Os membros dessa classe são medusóides ou polipóides ou exibem ambas as formas em seu ciclo de vida.

**Horti-fruticultura** - Cultivo de hortaliças e frutas.

**IBAMA** - Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e Recursos Naturais Renováveis

*IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística*

**Ictiofauna** – É o conjunto das espécies de peixes que existem numa determinada região biogeográfica.

**IEMA** - Instituto Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos

**Imaterial** - Que não é matéria, que não possui matéria.

**Imigração** - É o movimento de entrada, com ânimo permanente ou temporário e com a intenção de trabalho e/ou residência, de pessoas ou populações, de um país para outro.

**Impacto ambiental** – Mudança relativamente acelerada e agressiva ao meio ambiente promovida por intervenções humanas ou fenômenos naturais.

**Indivíduo** – É um representante de uma determinada espécie, seja ela animal ou vegetal.

**Inserção** - Incluir, introduzir, enxertar, acto ou efeito de inserir

**Insular** - Relativo a ilha. País insular: país que existe em uma ilha.

**Insumo** - Em Economia designa um bem ou serviço utilizado na produção de um outro bem ou serviço. Inclui cada um dos elementos (matérias-primas, bens intermediários, uso de equipamentos, capital, horas de trabalho etc.) necessários para produzir mercadorias ou serviços.

**Integração** - Combinação de partes que trabalham isoladamente, formando um conjunto que trabalha como um todo.

**Inusitado** - Que não se usa; desusado; esquisito; desconhecido; extraordinário, insólito.

**Isóbata** - Linha de mesma profundidade.

**Lacustre** - Relativo a lagos.

**Laterita** - É o resultado de um longo processo de transformação do solo, iniciando-se com a ação do vento, da chuva sobre as pedras formando rachaduras e por uma série de outras alterações que resultam nela, a Laterita.

**Lêntico**. Ambiente aquático em que a massa de água é parada, como em lagos ou tanques. Designa também os seres vivos de águas paradas.

**Limítrofe** - Nas redondezas, nos limites de, que faz divisa.

**Lixiviação** – É o processo de extração de uma substância de sólido através da sua dissolução num líquido. É um termo utilizado em vários campos da ciência como a geologia, ciências do solo, metalurgia e química.

**Limnografia** – Estudo dos lagos.

**Logística** - É a área da gestão responsável por prover recursos, equipamentos e informações para a execução de todas as atividades de uma empresa.

**Lótico** - São ambientes de água corrente.

**Macrofauna** – É o conjunto dos animais que vivem no substrato dos ecossistemas aquáticos e que são visíveis a olho nu.

**Magnitude** - Importância, gravidade

**Malha urbana** - São a composição de caminhos pavimentados (asfaltados) ou não de uma cidade. Mais conhecida como malha viária, são as ruas, avenidas e rodovias que cortam uma cidade.

**Manejo Sustentável** – utilização dos recursos naturais de maneira racional para que não se extingam e possam ser também utilizados pelas gerações futuras.

**Mangue** - Terreno pantanoso junto a lagoas, rios ou mares.

**Manguezal** - É um ecossistema costeiro, de transição entre os ambientes terrestre e marinho, uma zona úmida característica de regiões tropicais e subtropicais.

**Marés de sizígia** - São as que ocorrem nas luas nova e cheia, quando os efeitos lunares e solares reforçam uns aos outros, produzindo as maiores marés altas e as menores marés baixas.

**Mariscos** - São produtos comestíveis extraídos do mar, tais como crustáceos, moluscos e outros pequenos animais marinhos, com exceção dos peixes.

**Marisma** - Em Geografia, uma marisma é um ecossistema úmido com plantas herbáceas que crescem na água. Uma marisma é diferente de um pântano, o qual está dominado por árvores em vez de herbáceas.

**Marisqueiros** - Profissionais especializada na apanha de mariscos

**Material Detrítico** - Em biologia, detritos é um resíduo, geralmente sólidos, provenientes da decomposição de compostos orgânicos e fontes minerais.

**Matéria Orgânica** - Matéria constituída por substâncias químicas constituídos fundamentalmente por carbono e hidrogênio e passíveis de decomposição.

**Matriz cultural** - Conjunto de conhecimentos, informações e saberes adquiridos, tanto individuais quanto grupais.

**Matutino** - Período da manhã.

**Meio (ambiente) Abiótico** - Complexo de condicionantes não biológicos (estruturais, energéticos, químicos e outros) do meio, que atua sobre indivíduos ou populações.

**Meiofauna** - É o conjunto de animais que vivem enterrados no solo ou no sedimento de ecossistemas aquáticos e que ficam retidos em amostras passadas por peneiras com malhas de 0,0045 mm a 0,05 mm.

**Metagênese** – alternância de gerações.

**Mitigação** - Trata-se de uma redução do dano.



**Metrópole** - É o termo empregado para se designar as cidades centrais de áreas urbanas formadas por cidades ligadas entre si fisicamente ou através de fluxos de pessoas e serviços ou que assumem importante posição (econômica, política, cultural, etc.) na rede urbana da qual fazem parte.

**Migrante** - Deslocamento de indivíduos ou grupo de indivíduos de uma região para outra

**Molhe** - É uma obra marítima de engenharia hidráulica que consiste numa estrutura costeira semelhante a um pontão, ou estrutura alongada que é introduzida nos mares ou oceanos, apoiada no leito submarino pelo peso próprio das pedras ou dos blocos de concretos especiais (tetrápodes ou outros), emergindo da superfície aquática.

**Morbidade** - É a taxa de portadores de determinada doença em relação à população total estudada, em determinado local e em determinado momento.

**Morfologia** - É o estudo da forma dos seres vivos, ou de parte dele.

**Morfométrico** - É o estudo matemático das formas de objetos pertencentes à mesma população estatística.

**Nanoplâncton** - São os organismos menores do plâncton, com dimensões máximas entre 2 e 63  $\mu\text{m}$  (de acordo com o tamanho dos orifícios da malha das redes utilizadas para os capturar).

**Náutico** - O que é próprio da navegação.

**Nécton** – Conjunto dos organismos animais de pequeno, médio ou grande porte, capazes de se deslocar de modo autônomo na água do mar.

**Nefelometria** - É um método analítico de laboratório que se baseia na diminuição da intensidade pela difracção da luz.

**Neoplasia** (neo= novo + plasia = formação) - É o termo que designa alterações celulares que acarretam um crescimento exagerado destas células.

**Nicho Ecológico** – A palavra “Nicho”, do italiano antigo *nicchio*, significa, originalmente, uma cavidade ou vão à parede onde se coloca uma estátua ou imagem. Por extensão, o termo “nicho” transmite a noção de um “ambiente escondido”, que inspirou o conceito de nicho ecológico, desenvolvido pelo ecólogo norte americano C. Elton, no final da década de 20. “Nicho Ecológico é o conjunto de relações e atividades próprias de uma espécie, ou seja, o ‘modo de vida’ único e particular que cada espécie explora no habitat”. O conceito nicho ecológico é abstrato e engloba desde a maneira pela qual uma espécie se alimenta até suas condições de reprodução, tipo de moradia, hábitos, inimigos naturais, estratégias de sobrevivência e etc...

**Nidificação** - É a ação de alguma espécie de animal construir seu ninho.

**Notoriedade** - Qualidade de notório; fama, publicidade, Reputação resultante do talento ou do mérito.

**NPK** - Normalmente, as plantas necessitam de três elementos essenciais para o seu bom desenvolvimento: Nitrogênio, Fósforo e Potássio.

**Óbitos** - Término da vida de um indivíduo

**Ocupação antrópica** - É a ocupação, pelo Homem, de zonas terrestres, de zonas fluviais (onde se insere o nosso trabalho) e a sua exploração, consoante as necessidades humanas.

**Off-shore** – Afastado do litoral

**Óleos lubrificantes** - São substâncias utilizadas para reduzir o atrito, lubrificando e aumentando a vida útil dos componentes móveis das máquinas.

**Olericultura** - É a área da horticultura que abrange a exploração de hortaliças e que engloba culturas folhosas, raízes, bulbos, tubérculos e frutos diversos.

**Onívoros** - São os animais que se alimentam tanto de produtos de origem animal como vegetal.

**Orla** - Margem, borda, faixa, beira.

**Palafitas** - Sistemas construtivos usados em edificações localizadas em regiões alagadiças cuja função é evitar que as casas sejam arrastadas pela correnteza dos rios.

*Parques Temáticos* - Contém inúmeras opções de descanso e diversão.

**Patógenos** - microorganismos causadores de doenças.

**Peculiar** - Característico, especial, particular, privativo, próprio.

**Per capita** - É uma expressão latina que significa para cada cabeça.

**Perfazer** - Fazer, cumprir, alcançar.

**Período de defeso** - É aquele em que as autoridades proíbem a captura, o aprisionamento, e a comercialização de espécimes animais e crustáceos.

**Pesca artesanal** - É um tipo de pesca caracterizada principalmente pela mão-de-obra familiar, com embarcações de porte pequeno, como canoas ou jangadas, ou ainda sem embarcação, como na captura de moluscos perto da costa.

**Petrechos** - Conjunto de coisas necessárias a certos usos.

**PGA** - Plano de Gestão Administrativa

**pH** - Refere-se a uma medida que indica se uma solução líquida é ácida ( $\text{pH} < 7$ ), neutra ( $\text{pH} = 7$ ), ou básica/alcalina ( $\text{pH} > 7$ ).

**PIB** – Produto interno bruto.

**Pier:** Estrutura de concreto onde estão os berços de atracação de navios.

**Plâncton** – São organismos aquáticos microscópicos, que podem ser plantas (fitoplâncton) ou animais (zooplâncton).

**Planície Deltaica** – Um ou mais canais dependendo do gradiente da plataforma e capacidade de transporte das correntes.

**Pluma de Contaminação** - Delimitação da extensão da contaminação de um meio (água, ar e solo).

**Pluma de Sedimentos** – As águas de origem continental e os sedimentos entram no ambiente marinho dando origem a plumas de sedimentos com densidades que normalmente contrastam com as densidades ambientes.

**PNMMM** - Parque Natural Municipal Morro da Manteigueira.

**Poder aquisitivo** - É a capacidade que uma pessoa ou população tem de adquirir bens.

**Poluição** - É definida através da Lei Federal nº 6938/81:

Art 3º: III - “Degradação da qualidade ambiental resultante de atividades que direta ou indiretamente:

- a) prejudiquem a saúde, a segurança e o bem-estar da população;
- b) criem condições adversas às atividades sociais e econômicas;
- c) afetem desfavoravelmente a biota;
- d) afetem as condições estéticas ou sanitárias do meio ambiente;
- e) lancem matérias ou energia em desacordo com os padrões ambientais estabelecidos”.

**População** – Grupo de organismos de uma determinada espécie, vivendo num área de constante processo de modificação por crescimento ou perdas, o que é limitado pela disponibilidade de alimentos e por demais fatores ambientais.

**Potabilização** – É um processo que consiste no tratamento da água, a fim de remover os contaminantes que eventualmente contenha, tornando-a potável, isto é, própria para o consumo humano.

**Potencializar** - Aumentar a potência, aprimorar, sofisticar.

**Praias dissipativas** - Praias dissipativas - ocorrem somente em praias de altíssima energia, geralmente depois de períodos em que as ondas tenham atingido alturas maiores que 2,5 metros.

**Praias intermediárias** - São aquelas que possuem inclinação média, ocorrendo sua arrebentação a uma distância próxima da praia.

**Predação** – Ato de um animal matar o outro, de outra espécie, com o objetivo de alimentar-se. O animal atacante chama-se predador, e o animal atacado chama-se presa. Raramente as plantas são predadoras.

**Premissas** - Facto ou princípio que serve de base a um raciocínio ou a um estudo.

**Preponderância** - Que é dominante, o mais importante, principal, prevalecente, predominante.

**Pressões antrópicas** - É o impacto causado na natureza pela ação do homem.

**Primazia** - Primaz, Excelência, Grande Qualidade.

**Processos erosivos** - Têm como sinônimo, erosão dos solos refere-se à retirada, remoção ou transporte do solo em uma determinada área.

**Produto gastronômico** - Ingredientes e produtos, dos mais variados tipos, alimentos, bebidas, utensílios ou equipamentos.

**Prognóstico** - Antecipado ou prévio sobre algo.

**Proliferação** - Reprodução e multiplicação.

**Propulsão** - É o movimento criada a partir de uma força que dá impulso.

**Prosperidade** - Refere-se à qualidade ou estado de próspero, que, por sua vez, significa ditoso, feliz, venturoso, bem-sucedido, afortunado.

**Proveniente** – Que provém, oriundo (origem), procedente.

**Psicossocial** - Implicações psicossociais que interferem na qualidade de vida.

**Puxada de mastro** - Festa folclórica em homenagem a santos.

**Qualitativo** - Relativo a qualidade, à natureza dos objetos, mas não à sua quantidade.

**Quaternário** - É uma escala de tempo geológico

**Quelônios** - São répteis da ordem Testudinata (Chelonioidea). O grupo ocupa habitats diversificados como os oceanos, rios ou florestas tropicais.

**Reciclagem** - É o termo geralmente utilizado para designar o reaproveitamento de materiais beneficiados como matéria-prima para um novo produto. Muitos materiais podem ser reciclados e os exemplos mais comuns são o papel, o vidro, o metal e o plástico. As maiores vantagens da reciclagem são a minimização da utilização de fontes naturais, muitas vezes não renováveis; e a minimização da quantidade de resíduos que necessita de tratamento final, como aterramento, ou incineração.

**Recurso ambiental** – A atmosfera, as águas interiores, superficiais e subterrâneas, os estuários, o mar territorial, o solo, o subsolo, os elementos da biosfera, a fauna e a flora.

**Reentrância** - Refere-se a qualidade dum subrotina de ser executada concorrentemente de forma segura, isto é, a subrotina pode ser invocada enquanto está em execução.

**Regeneração** - Ação ou efeito de regenerar ou regenerar-se. Reforma no sentido de melhorar; renovação moral. Reconstituição de um órgão destruído ou arruinado.

**Rejeito** – o mesmo que resíduo, material ou resto de material, que não tendo mais valor significativo, é lançado nos rios e na rede de esgoto.

**Relatório de Impacto Ambiental (RIMA)** - É o relatório que reflete todas as conclusões apresentadas no EIA. Deve ser elaborado de forma objetiva e possível de se compreender, ilustrado por mapas, quadros, gráficos, enfim, por todos os recursos de comunicação visual.

**Relevância** - Importância, grande valor

**Ressaca** - É uma elevação do nível do mar em relação aos períodos sem tempestade, e tem a presença de ondas maiores do que as de costume.

**Resíduos sólidos** - Constituem aquilo que genericamente se chama lixo: materiais sólidos considerados inúteis, supérfluos ou perigosos, gerados pela atividade humana, e que devem ser descartados ou eliminados.

**Restinga** - É um terreno arenoso e salino, próximo ao mar e coberto de plantas herbáceas características.

**Risco (referente a ACs)** - É a probabilidade de ocorrência de um efeito adverso aos bens a proteger em decorrência da sua exposição aos contaminantes presentes em uma AC.

**Rochas Ornamentais** - Compreende os mármore, granitos e outras rochas de revestimento.

**Rodofíceas** - Pertencente ao grupo das algas pluricelulares, geralmente macroscópicas e marinhas. Tem como pigmento predominante a ficoeritrina, responsável pela sua coloração avermelhada.

**Rudimentar** – Significa antigo, ultrapassado, aquilo que é feito de forma artesanal ou caseira.

**Salinidade** - É a medida da quantidade de sais existentes em massas de água naturais - um oceano, um lago, um estuário ou um aquífero.

*Sedimentos Bioclásticos* - Formados pelo acúmulo de fragmentos de *sedimentos* bioquímicos e orgânicos.

**Sedimentos Biodetríticos Marinhos** - Os sedimentos biodetríticos são materiais cascalhosos que ocorrem naturalmente em ambiente marinho e contêm concentrações elevadas de cálcio e diversos micronutrientes, podendo ser usado inclusive na suplementação alimentar humana.

**Seixo** – É todo fragmento de mineral ou de rocha, menor do que bloco ou calhau e maior do que grânulo, e que na escala de Wentworth, de amplo uso em geologia, corresponde a diâmetro maior do que 4 mm e menor do que 64 mm.

**SEMA** - Sistema Estadual de Proteção Ambiental.

**SEMUS** - Secretaria Municipal de Saúde.

**Silo** - Grande depósito, em forma de cilindro, feito de metal ou de cimento e destinado a armazenar cereais, forragem etc., que se carrega por cima e se descarrega por baixo.



**Sistema** – Conjunto de elementos que a partir de suas especificidades e inter-relacionamento constituem uma unidade. A soma de suas partes é maior que sua totalidade. Os sistemas são utilizados mundialmente no trato de questões relacionadas ao meio ambiente, principalmente no que diz respeito a resolução de problemas.

**Sistema Viário** - É o conjunto de rodovias, estradas e rodagens de uma região ou estado.

**Solubilização** - É a quantidade máxima que uma substância pode dissolver-se num líquido.

**Sopé** - É a parte inferior ou base de rocha, encosta ou montanha.

**Subsidiar** - Dar subsídio a, auxiliar, ajudar.

**Subsistência** - Conjunto de coisas necessárias para a manutenção da vida; sustento, alimentação.

**SUS** – Sistema Único de Saúde.

**Tarrafa** – É uma rede de pesca circular, de malha fina, com pesos na periferia e um cabo fino no centro, pelo qual é puxada.

**Táxon** - É uma unidade taxonômica, essencialmente associada a um sistema de classificação.

**Território** – uma área ou volume de habitat defendida por um organismo ou por um grupo de organismos contra outros indivíduos, usualmente da mesma espécie; comportamento territorial, o comportamento pelo qual o território é defendido.

**Topografia** - é a ciência que estuda todos os acidentes geográficos definindo a situação e a localização deles pode ficar em qualquer área.

**Tráfego** - Movimento de veículos, navios, pessoas, etc, numa área, numa rua, num corredor aéreo, num curso d'água, etc.

**Traineira** - Embarcação de pesca, particularmente de arrasto.

**Transgressão** - Significa a ação humana de atravessar, exceder, ultrapassar, noções que pressupõem a existência de uma norma que estabelece e demarca limites.

**Trófico** - Relativo à alimentação (de um indivíduo, de um tecido vivo etc.).

**Tunicados** - Também conhecidos como Tunicata são designados como urocordados ou tunicados, e constituem um grupo de animais marinhos que se alimentam por filtração que entra na faringe pelo sifão bucal, passando por propulsão ciliar através das fendas ao redor do átrio e saindo, depois, pelo sifão exalante.

**Turbidez** - É o termo aplicado a matéria suspensa de qualquer natureza, presente em um corpo de água

**Turismo emissor** - É um seguimento do turismo onde o turista compra pacotes turísticos que podem incluir desde as passagens, às orientações para viagem, atrações, como tirar seu passaporte, fazem a organização de viagens personalizadas com shows, etc.

**TVV** - TERMINAL DE VILA VELHA S/A.

**Unidades de Conservação** - São espaços territoriais (incluindo seus recursos ambientais e as águas jurisdicionais) com características naturais relevantes, legalmente instituídos pelo Poder Público, com objetivos de conservação e com limites definidos, sob regime especial de administração, às quais se aplicam com garantias adequadas de proteção.

**USP** – Universidade de São Paulo.

**Vespertino** - Período da tarde

**Zonação** - Disposição das populações e comunidades biológicas em uma área determinada.

**Zona Nerítica** - É a região dos oceanos que corresponde ao relevo da plataforma continental e à camada de água situada sobre ela e que não sofre a influência das marés.

**Zona Costeira** - Corresponde à zona de transição entre o domínio continental e o domínio marinho.

**Zoobentos** - É o conjunto dos animais e muitos protistas heterotróficos que vivem no substrato dos ecossistemas aquáticos.

**Zoonoses** - Doenças próprias dos animais que se transmitem aos humanos.



## 14 ANEXOS