



# EIA

## ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL PORTO SUL

**TOMO II - Volume 6**  
**Diagnóstico Ambiental - Anexos**

CONSÓRCIO  
**HYDROS**

 **ORIENTA**

 **Derco**



# EIA

## ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL PORTO SUL

TOMO II - Volume 6

Diagnóstico Ambiental - Anexos

CONSÓRCIO  
HYDROS

ORIENTA

Deriv

**EIA**  
ESTUDO DE  
IMPACTO  
AMBIENTAL  
PORTO SUL

**TOMO II - Volume 6**  
**Diagnóstico Ambiental - Anexos**

**GOVERNO DO ESTADO DA BAHIA**

**SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA**

**DERBA - DEPARTAMENTO DE INFRA-ESTRUTURA DE TRANSPORTES DA BAHIA**

**DIRETOR GERAL**

Saulo Filinto Pontes de Souza

**DIRETOR DE PROJETOS E PROGRAMAS ESPECIAIS**

Anna Christina Cruz Dias

**HYDROS ENGENHARIA E PLANEJAMENTO LTDA**

**RESPONSÁVEL TÉCNICO**

Engº Silvio Humberto Vieira Regis

**COORDENAÇÃO GERAL**

Engº Ulysses Fontes Dias

Engº José Jaques Coelho

**GERENTE DE CONTRATO**

Geol. Sandro Luiz de Camargo

**ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) E RELATÓRIO DE IMPACTO  
AMBIENTAL (RIMA) PARA IMPLANTAÇÃO DO PORTO SUL EM ILHÉUS**

**TOMO II – DIAGNÓSTICO AMBIENTAL**

**VOLUME 6 – ANEXOS**

## SUMÁRIO GERAL DO EIA/RIMA

### **Tomo I – CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO**

### **Tomo II – DIAGNÓSTICO AMBIENTAL**

- *Volumes 1 - Diagnóstico do Meio Físico*
- *Volumes 2 e 3 - Diagnóstico do Meio Biótico*
- *Volume 4 - Diagnóstico do Meio Socioeconômico*
- *Volume 5 - Anexos*

### **Tomo III – AVALIAÇÃO DE IMPACTOS AMBIENTAIS**

### **RIMA**

## ANEXOS

- 8.1.1.4.1 Laudos Analíticos Água marinha
- 8.1.3.1.1 Mapa Geológico regional
- 8.1.3.1.2 Mapa Geológico da AID
- 8.1.3.2.1 Mapa Pedológico da ADA
- 8.1.3.2.2 Mapa Pedológico da AID
- 8.1.4.1.1 Mapa Planialtimétrico da ADA
- 8.1.5.5.1 Laudos Analíticos - Sedimentos
- 8.1.5.5.2 Laudos Analíticos – Água continental
- 8.1.5.5.3 Metodologia do Cálculo do IQA
- 8.1.6.3.1 Batimetria
- 8.1.7.4.1 Laudos Sedimentológicos
- 8.1.7.4.2 Laudos Geoquímicos
- 8.1.7.4.3 Sondagens Geotécnicas
- 8.1.8.1.1 Domínio do Modelo
- 8.1.8.1.2 Malha Utilizada nos Estudos de Modelagem
- 8.1.8.2.1 Relatório Scott Wilson - modelagem morfodinâmica
- 8.1.8.3.1 Relatório Scott Wilson - modelagem da dispersão de sedimentos
- 8.2.2.1.1 Mapa de vegetação
- 8.2.3.2.1 Autorização - Ponta da Tulha, Aritaguá e Sema
- 8.2.4.1 Lista bruta de Ictiofauna
- 8.3.1.1 Ferramenta de Análise das Entrevistas
- 8.3.2.10.1 Quilombolas e Indígenas
- 8.3.3.2.1 Áreas de Pesca
- 8.3.3.3.1 Territórios Pesqueiros
- 8.3.3.3.2 Esquema Áreas de Pesca



Neste volume são apresentados os anexos 8.1.8.2.1 à 8.3.3.3.2.

**ANEXO - TOMO II\_VOLUME 6**

#### **8.1.8.2.1 RELATÓRIO SCOTT WILSON - MODELAGEM MORFODINÂMICA**







 <b>BAHIA MINERAÇÃO</b>		<b>PROGRAMA PEDRA DE FERRO PROJETO PORTO SUL F1001-4</b>	
Título <b>PROJETO BÁSICO PORTO SUL - 4400 RELATÓRIO ESTUDO TÉCNICO PARA O EIA: EFEITOS NA LINHA DE COSTA E PROTEÇÃO COSTEIRA</b>	BAMIN Nº: <b>RL-4400-N-302</b>	PÁGINA <b>2/48</b>	
	CONTRATANTE Nº: <b>47050836/0600/021</b>	REV. <b>A</b>	



## ÍNDICE

<u>ITEM</u>	<u>DESCRIÇÃO</u>	<u>PÁGINA</u>
1.0	INTRODUÇÃO .....	6
2.0	OBJETIVOS DO ESTUDO.....	10
3.0	METODOLOGIA .....	11
4.0	DADOS DE ENTRADA .....	13
5.0	CENÁRIOS E AJUSTES DO MODELO.....	21
6.0	RESULTADOS.....	22
7.0	AVALIAÇÃO DE OPÇÕES DE PROTEÇÃO COSTEIRA .....	32
8.0	PLANO DE PROTEÇÃO COSTEIRA .....	42
9.0	CONCLUSÕES .....	46
10.0	REFERÊNCIAS.....	48

 <b>BAHIA MINERAÇÃO</b>		<b>PROGRAMA PEDRA DE FERRO PROJETO PORTO SUL F1001-4</b>	
Título <b>PROJETO BÁSICO PORTO SUL - 4400 RELATÓRIO ESTUDO TÉCNICO PARA O EIA: EFEITOS NA LINHA DE COSTA E PROTEÇÃO COSTEIRA</b>	BAMIN Nº: <b>RL-4400-N-302</b>	PÁGINA <b>3/48</b>	
	CONTRATANTE Nº: <b>47050836/0600/021</b>	REV. <b>A</b>	

### LISTA DE TABELAS

Tabela 4-1: Localização dos pontos de extração de onda (SAD 69, UTM 24 S).....	15
Tabela 6-1: Resumo das taxas anuais de transporte de sedimento baseado nos perfis de praia medidos ao longo da linha de costa de Aritaguá. Valores negativos indicam transporte de sedimento de Sul para Norte e positivos de norte para sul.....	22
Tabela 6-2: Resumo dos efeitos na linha de costa em Aritaguá.....	24
Tabela 6-3: Resumo dos resultados das equações empíricas.....	30

		<b>PROGRAMA PEDRA DE FERRO PROJETO PORTO SUL F1001-4</b>	
Título <b>PROJETO BÁSICO PORTO SUL - 4400 RELATÓRIO ESTUDO TÉCNICO PARA O EIA: EFEITOS NA LINHA DE COSTA E PROTEÇÃO COSTEIRA</b>	BAMIN Nº: <b>RL-4400-N-302</b>	PÁGINA <b>4/48</b>	
	CONTRATANTE Nº: <b>47050836/0600/021</b>	REV. <b>A</b>	

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1-1:	Localização do quebra-mar do Porto Sul (Aritaguá).....	06
Figura 1-2:	Porto Sul e ponte de acesso. ....	07
Figura 1-3:	Porto Sul, ponte de acesso e estrutura Load Out Point (LOP).....	08
Figura 1-4:	Ilustração de um saliente (esquerda) e um tómbolo (direita). Fonte: CIRIA (2007). ....	09
Figura 1-5:	Ilustração das direções de deriva litorânea ao longo da costa e localização dos perfis de praia norte, centro e sul. Fonte: Biodinamica, 2010.....	10
Figura 4-1:	Batimetria da região de estudo e localização dos pontos de extração de dados de onda.....	14
Figura 4-2:	Resultados da modelagem da propagação de ondas para um evento típico na linha de costa existente (atual).....	16
Figura 4-3:	Resultados da modelagem da propagação de ondas para um evento típico contendo o terminal proposto.....	16
Figura 4-4:	Exemplo de calibração da altura significativa de onda na localização do ADCP em Ponta da Tulha. ....	17
Figura 4-5:	Perfis de praia utilizados no LITDRIFT.....	18
Figura 4-6:	Localização de áreas de perfis de praia ao longo da costa de Aritaguá (A, B, C, D) e região com medições de perfis de praia em Ponta da Tulha. ....	19
Figura 4-7:	Resumo das distribuições granulométricas das amostras coletadas ao longo da praia de Aritaguá pela BAMIN. ....	20
Figura 6-1:	Efeitos na linha de costa para o esquema do quebra-mar do LOP usando perfis de praia medidos. ....	25
Figura 6-2:	Efeitos na linha de costa para o esquema do quebra-mar do LOP usando perfis de praia medidos (detalhe) ....	25
Figura 6-3:	Efeitos na linha de costa para o esquema de quebra-mar do Porto Sul e do LOP.....	26





		<b>PROGRAMA PEDRA DE FERRO PROJETO PORTO SUL F1001-4</b>	
Título <b>PROJETO BÁSICO PORTO SUL - 4400 RELATÓRIO ESTUDO TÉCNICO PARA O EIA: EFEITOS NA LINHA DE COSTA E PROTEÇÃO COSTEIRA</b>	BAMIN Nº: <b>RL-4400-N-302</b>	PÁGINA <b>5/48</b>	
	CONTRATANTE Nº: <b>47050836/0600/021</b>	REV. <b>A</b>	

Figura 6-4:	Efeitos na linha de costa para o esquema de quebra-mar do Porto Sul e do LOP (detalhe) .....	26
Figura 6-5:	Altura significativa de onda (Hs) para agosto de 2002 usando os 13 anos de dados extraídos na antepraia intermediária (10m de profundidade de água) em Aritaguá .....	27
Figura 6-6:	Período de pico de onda (Tp) para agosto de 2002 utilizando os 13 anos de dados extraídos na antepraia intermediária (10m profundidade de água) em Aritaguá. ....	28
Figura 6-7:	Altura Significativa de onda (Hs) para dezembro de 2002, usando os 13 anos de dados extraídos na antepraia intermediária (10m profundidade de água) em Aritaguá. ....	28
Figure 6-8:	Período de pico de onda (Tp) para dezembro de 2002 usando os 13 anos de dados extraídos na antepraia intermediária (10m profundidade de água) em Aritaguá. ....	28
Figura 7-1:	Exemplo de reciclagem de praia. ....	33
Figura 7-2:	Espigões Campo A.....	36
Figura 7-3:	Espigões Campo B.....	37
Figura 7-4:	Exemplo da estrutura de proteção.....	39
Figure 8-1:	Exemplo de comparação de resultados de pesquisas usando um modelo terreno digital. ....	43

 <b>BAHIA MINERAÇÃO</b>		<b>PROGRAMA PEDRA DE FERRO PROJETO PORTO SUL F1001-4</b>	
Título <b>PROJETO BÁSICO PORTO SUL - 4400 RELATÓRIO ESTUDO TÉCNICO PARA O EIA: EFEITOS NA LINHA DE COSTA E PROTEÇÃO COSTEIRA</b>	BAMIN Nº: <b>RL-4400-N-302</b>	PÁGINA <b>6/48</b>	
	CONTRATANTE Nº: <b>47050836/0600/021</b>	REV. <b>A</b>	

## 1.0 INTRODUÇÃO

Este relatório refere-se à proposta de construção de um terminal portuário na região de Aritaguá, situado na costa na Bahia, Brasil (Figura 1-1). O projeto, denominado Porto Sul, vai combinar o Terminal de Uso Privativo da Bahia Mineração Ltda. (TUP Bamin) e o Porto Público. Uma das etapas do licenciamento ambiental (Licença Prévia) é a investigação dos potenciais efeitos do quebra-mar proposto para o empreendimento na costa de Aritaguá.

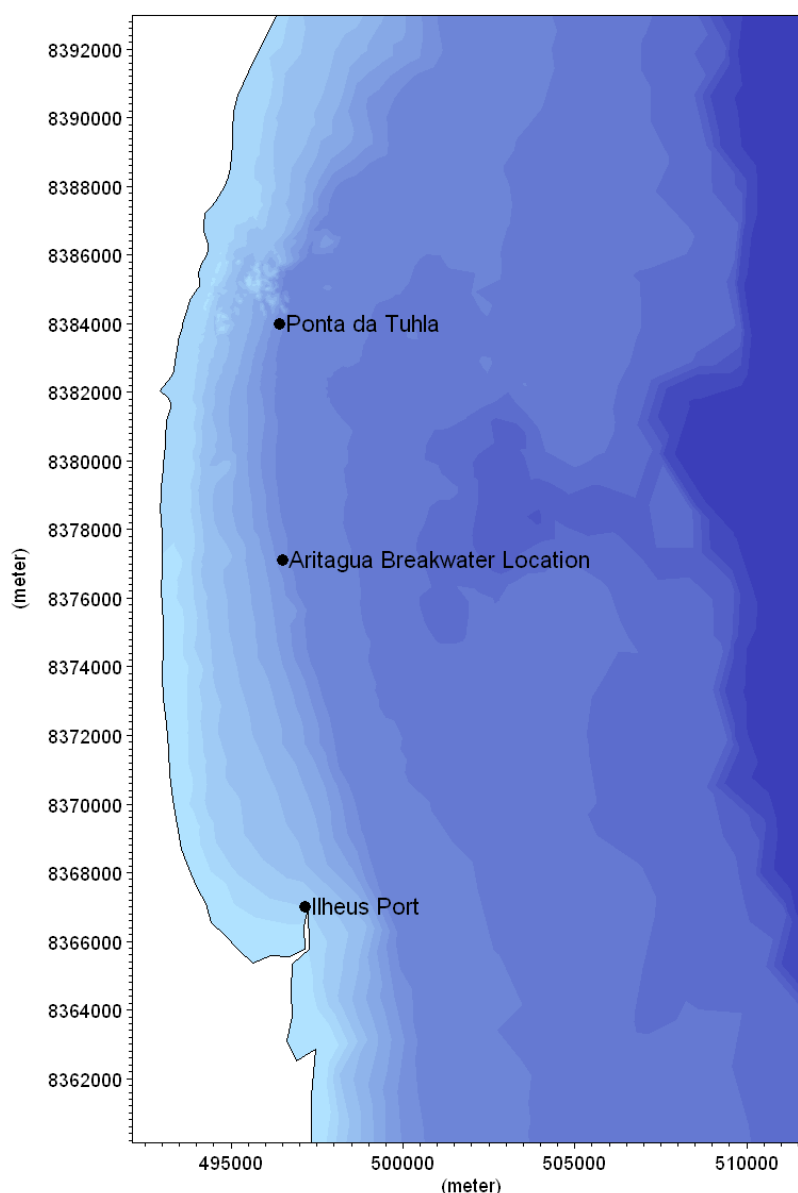


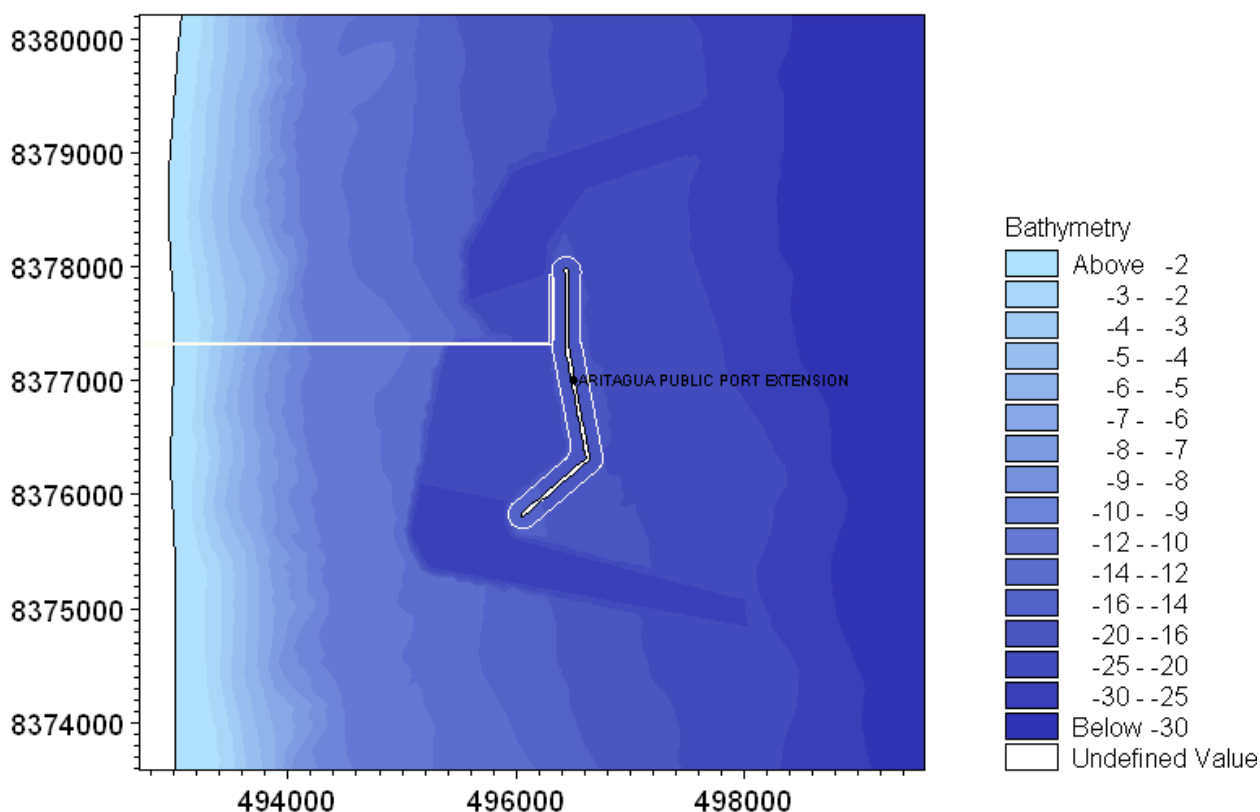


Figura 1-1: Localização do quebra-mar do Porto Sul (Aritaguá).

 <b>BAHIA MINERAÇÃO</b>		<b>PROGRAMA PEDRA DE FERRO PROJETO PORTO SUL F1001-4</b>	
Título <b>PROJETO BÁSICO PORTO SUL - 4400 RELATÓRIO ESTUDO TÉCNICO PARA O EIA: EFEITOS NA LINHA DE COSTA E PROTEÇÃO COSTEIRA</b>	BAMIN Nº: <b>RL-4400-N-302</b>	PÁGINA <b>7/48</b>	
	CONTRATANTE Nº: <b>47050836/0600/021</b>	REV. <b>A</b>	



O layout proposto para o Porto Sul consiste em uma ponte de acesso que conecta um cais *offshore* protegido por um quebra-mar localizado a aproximadamente 3,5km da linha de costa (Figura 1-2).

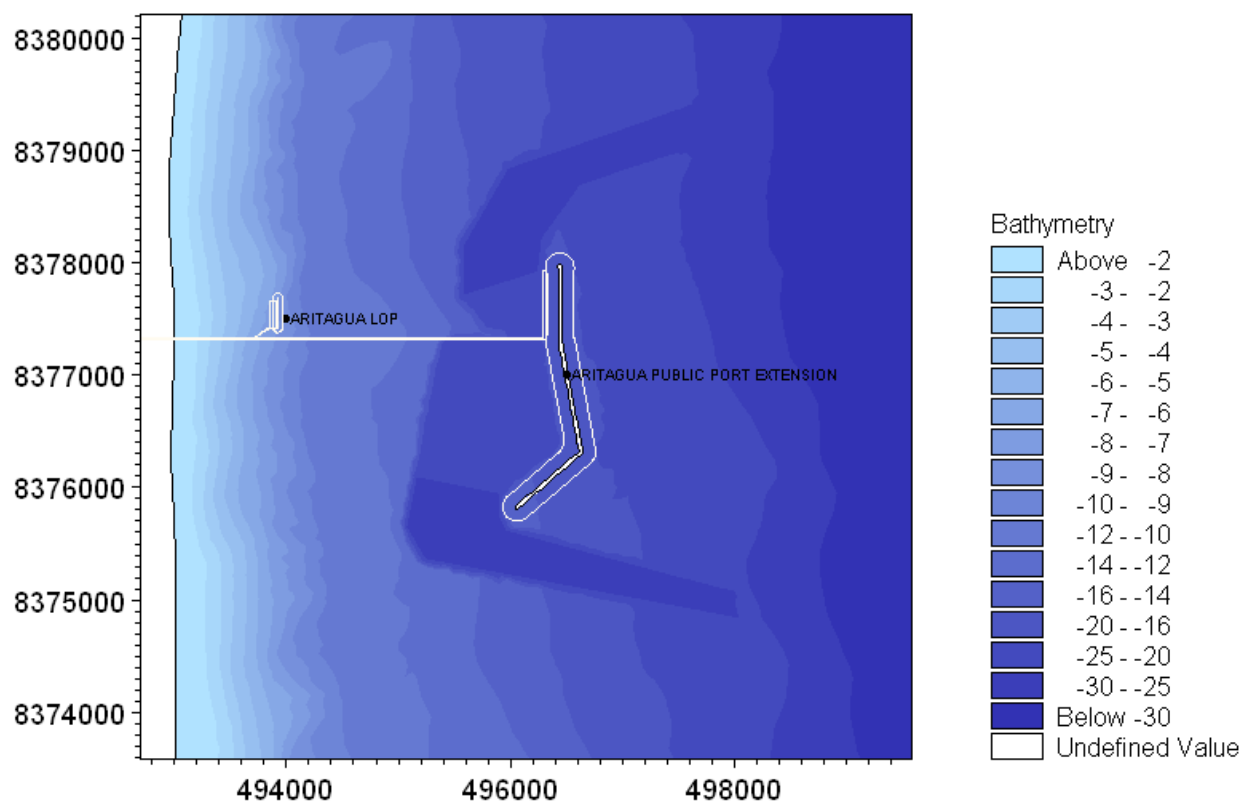


**Figura 1-2: Porto Sul e ponte de acesso.**

A extensão seca do quebra-mar offshore acima do nível médio do mar (NMM = +1.1m DNH) do Porto Sul é 2.510 m, com uma distância efetiva à costa de 2.130 m. Os canais de acesso a serem dragados (-24 m DNH) e as áreas de acostagem (-21 m DNH) foram incluídos no projeto do porto.

A construção do Porto Sul será realizada a partir de uma estrutura denominada *load out point* (LOP). A localização da estrutura LOP em relação ao quebra-mar do Porto Sul é apresentada na Figura 1-3. O LOP tem 270 m de extensão (acima do NMM) e localiza-se a, aproximadamente, 860 m em direção *offshore*. O layout do LOP foi obtido do projeto 'Aritaguá – load out point – 2080 Concept Layout – Option A drawing No. 2080-D-309 Rev A1'.

		<b>PROGRAMA PEDRA DE FERRO PROJETO PORTO SUL F1001-4</b>	
Título <b>PROJETO BÁSICO PORTO SUL - 4400 RELATÓRIO ESTUDO TÉCNICO PARA O EIA: EFEITOS NA LINHA DE COSTA E PROTEÇÃO COSTEIRA</b>	BAMIN Nº: <b>RL-4400-N-302</b>	PÁGINA <b>8/48</b>	
	CONTRATANTE Nº: <b>47050836/0600/021</b>	REV. <b>A</b>	



**Figura 1-3: Porto Sul, ponte de acesso e estrutura Load Out Point (LOP).**



Para o propósito da modelagem dos efeitos na linha de costa, assumiu-se que o quebra-mar LOP esteja no local 5 anos antes de completar a fase de construção do empreendimento. Assim, o cenário inicial da modelagem da linha de costa estima o efeito do LOP na linha de costa durante um período de 5 anos e seus resultados formam a configuração de base para os efeitos de modelagem na costa da estrutura do quebra-mar do Porto Sul. Nas modelagens, a estrutura do quebra-mar LOP permanece no lugar após completar a construção do quebra-mar principal.

### 1.1 INFORMAÇÃO PRELIMINAR

Quando os quebra-mares são destacados da linha de costa (também chamados de quebra-mares *offshore*), eles acabam fornecendo abrigo das ondas não só para a região portuária, mas também para a linha de costa. Esta característica pode resultar em reduções da deriva litorânea (transporte litorâneo de sedimentos) e, conseqüentemente, aumentar a praia (acrecção) e gerar um avanço da linha de costa na região mais próxima ao quebra-mar.

Os quebra-mares *offshore* geralmente criam uma das duas seguintes respostas da linha de costa:



 <b>BAHIA MINERAÇÃO</b>		<b>PROGRAMA PEDRA DE FERRO PROJETO PORTO SUL F1001-4</b>	
Título <b>PROJETO BÁSICO PORTO SUL - 4400 RELATÓRIO ESTUDO TÉCNICO PARA O EIA: EFEITOS NA LINHA DE COSTA E PROTEÇÃO COSTEIRA</b>	BAMIN Nº: <b>RL-4400-N-302</b>	PÁGINA <b>9/48</b>	
	CONTRATANTE Nº: <b>47050836/0600/021</b>	REV. <b>A</b>	

- 1) Formação de um saliente. Um saliente é uma região de aumento da praia próxima ao quebra-mar, mas não se conecta a ele.
- 2) Formação de um tómbolo. Esta feição é a evolução de um saliente e resulta em uma faixa de areia que se estende até o quebra-mar.

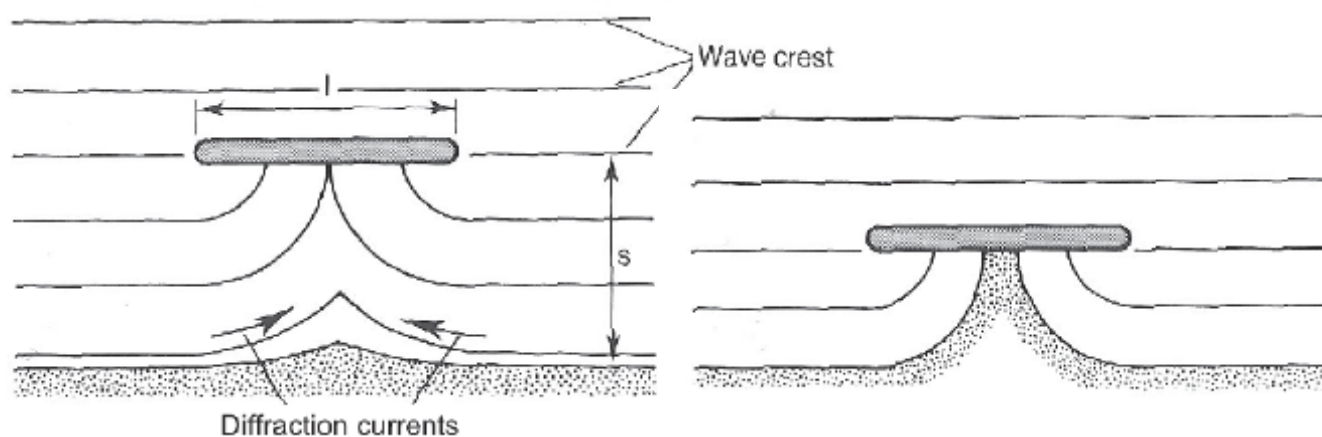




Figura 1-4: Ilustração de um saliente (esquerda) e um tómbolo (direita). Fonte: CIRIA (2007).

A acumulação de areia de praia atrás do quebra-mar, no entanto, pode levar a uma redução no suprimento de sedimentos no sentido a jusante da deriva litorânea e, desse modo, pode também causar erosão em regiões vizinhas do saliente ou tómbolo. É importante compreender o efeito que os quebra-mares *offshore* causam na linha de costa para que tanto o projeto possa ser modificado como medidas de mitigação possam ser consideradas visando combater quaisquer efeitos adversos.

## 1.2 ESTUDOS ANTERIORES

Biodinâmica (2010) realizou medições de perfis de praia de dezembro de 2008 a dezembro de 2010 em três locais ao longo da costa de Ponta da Tulha (aproximadamente 7 km ao norte de Aritaguá). As principais conclusões do relatório são:

- Observam-se gradientes suaves nos três perfis transversais de praia medidos, resultando numa classificação de praia dissipativa com uma ampla zona de surfe.
- A análise granulométrica indica a predominância de areias finas e bem selecionadas, com areias médias e grossas presentes apenas ocasionalmente.

		<b>PROGRAMA PEDRA DE FERRO PROJETO PORTO SUL F1001-4</b>	
Título <b>PROJETO BÁSICO PORTO SUL - 4400 RELATÓRIO ESTUDO TÉCNICO PARA O EIA: EFEITOS NA LINHA DE COSTA E PROTEÇÃO COSTEIRA</b>	BAMIN Nº: <b>RL-4400-N-302</b>	PÁGINA <b>10/48</b>	
	CONTRATANTE Nº: <b>47050836/0600/021</b>	REV. <b>A</b>	

- A Figura 1-5 ilustra a deriva litorânea na região de Aritaguá (Biodinâmica, 2010), indicando que a direção do transporte de sedimento predominante é de sul para o norte ao longo da região de Aritaguá e de norte para o sul na região mais ao sul, em direção ao Porto de Ilhéus.

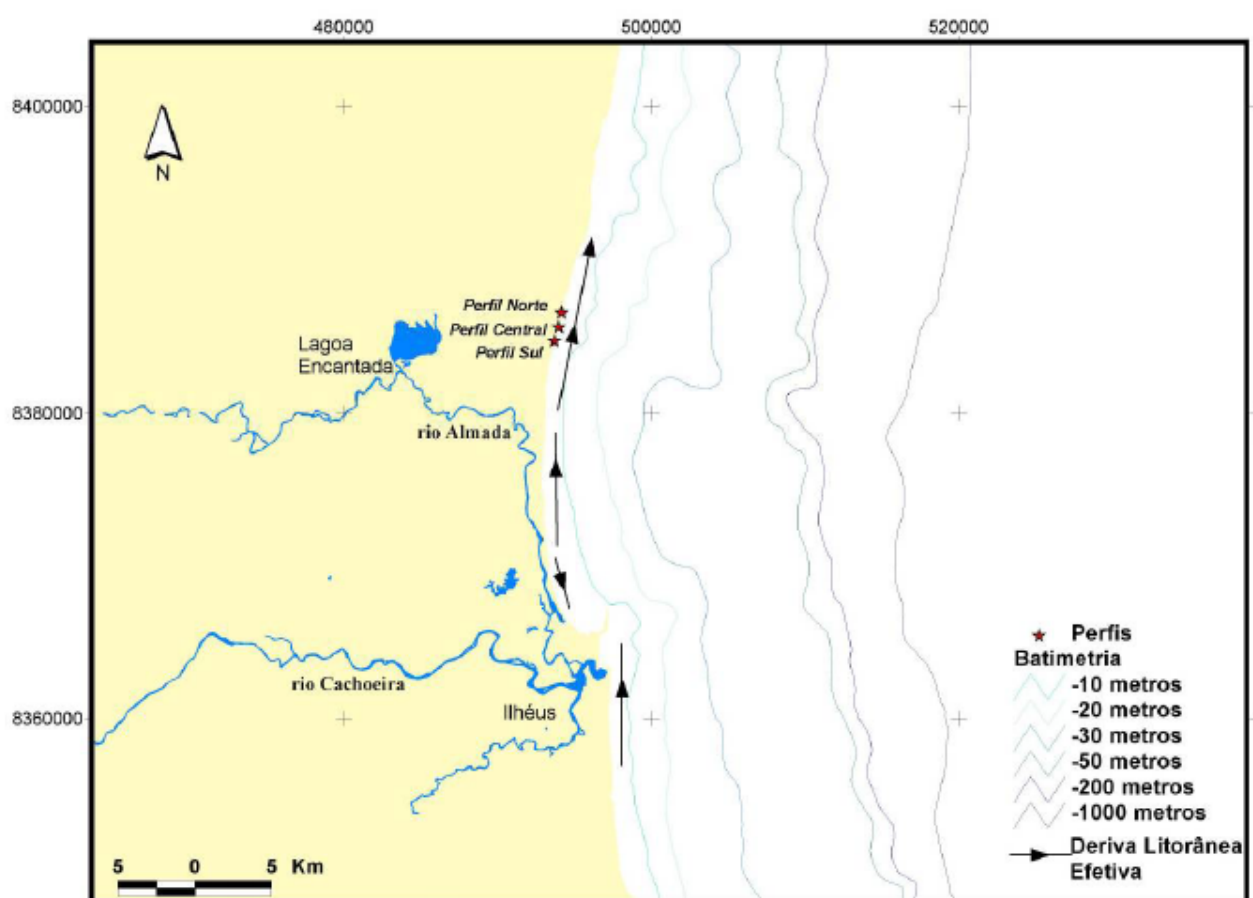




Figura 1-5: Ilustração das direções de deriva litorânea ao longo da costa e localização dos perfis de praia norte, centro e sul. Fonte: Biodinâmica, 2010.

## 2.0 OBJETIVOS DO ESTUDO

Os objetivos deste estudo são os seguintes:

- Estimar taxas de transporte anual de sedimento para a linha de costa existente e para a linha de costa com o quebra-mar do Porto Sul em perfis de praia ao norte e ao sul de Aritaguá.

 <b>BAHIA MINERAÇÃO</b>		<b>PROGRAMA PEDRA DE FERRO PROJETO PORTO SUL F1001-4</b>	
Título <b>PROJETO BÁSICO PORTO SUL - 4400 RELATÓRIO ESTUDO TÉCNICO PARA O EIA: EFEITOS NA LINHA DE COSTA E PROTEÇÃO COSTEIRA</b>	BAMIN Nº: <b>RL-4400-N-302</b>	PÁGINA <b>11/48</b>	
	CONTRATANTE Nº: <b>47050836/0600/021</b>	REV. <b>A</b>	

- Estabelecer os prováveis efeitos do quebra-mar do Porto Sul na evolução futura da linha de costa de Aritaguá.
- Estabelecer opções de mitigação dos efeitos potencialmente negativos do desenvolvimento da linha de costa (planos, estratégias, metodologia de proteção costeira).

Os resultados do estudo de deriva litorânea e da modelagem da evolução da linha de costa, juntamente com informações anteriores, serão utilizados para fornecer uma avaliação quantitativa dos efeitos potenciais do projeto proposto na linha de costa, considerando as limitações de dados disponíveis.

### 3.0 METODOLOGIA



A fim de simular o transporte litorâneo de sedimentos na costa adjacente ao empreendimento proposto, foram usados os modelos LITDRIFT e LITLINE do *Danish Hydraulic Institute* da Dinamarca (DHI). O LITDRIFT calcula o transporte de sedimentos em perfis transversais definidos considerando o regime hidrodinâmico local e possibilita a representação do transporte litorâneo por um período de tempo específico. LITDRIFT foi utilizado para modelar as taxas anuais líquidas de deriva litorânea de Aritaguá para o caso da linha de base atual e para o projeto de quebra-mar proposto. Os principais dados de entrada requeridos para o LITDRIFT são:

- Perfis transversais de praia
- Características dos sedimentos
- Características das ondas

O LITDRIFT é um modelo numérico determinístico que consiste em dois módulos principais:

- Modelo hidrodinâmico
- Modelo de transporte de sedimentos (STP)

O modelo hidrodinâmico inclui a propagação, o empolamento e a quebra de ondas, o cálculo das forças de deriva resultantes dos gradientes da tensão de radiação e o balanço do momentum para as direções transversais e longitudinais da costa dado o empolamento das ondas e as velocidades de deriva litorânea. As ondas podem ser tratadas como regulares ou irregulares e o efeito do espalhamento direcional pode ser incluído. Assume-se que as condições são uniformes ao longo da costa. Uma vez calculada a corrente litorânea pelo módulo hidrodinâmico, selecionam-se pontos representativos desta deriva litorânea. Os cálculos de transporte de sedimento realizados pelo módulo STP representam as condições locais com respeito à dissipação de energia, a porcentagem de ondas sem quebra e a raiz quadrática média (rms) das alturas de ondas.

		<b>PROGRAMA PEDRA DE FERRO PROJETO PORTO SUL F1001-4</b>	
Título <b>PROJETO BÁSICO PORTO SUL - 4400 RELATÓRIO ESTUDO TÉCNICO PARA O EIA: EFEITOS NA LINHA DE COSTA E PROTEÇÃO COSTEIRA</b>	BAMIN Nº: <b>RL-4400-N-302</b>	PÁGINA <b>12/48</b>	
	CONTRATANTE Nº: <b>47050836/0600/021</b>	REV. <b>A</b>	

O transporte de sedimentos total é dominado pelas contribuições de transporte nas áreas onde ocorre a quebra de ondas. O procedimento de seleção de ponto, portanto, dá preferência aos pontos localizados nesta área, fornecendo a distribuição do transporte de sedimento por perfil e que é integrada para obter o valor da taxa total de transporte litorâneo de sedimentos. Se a variação do regime hidrodinâmico for considerada, é possível determinar um regime litorâneo líquido ou bruto em algum local específico (balanço de sedimentos). Efeitos importantes da modelagem como a ligação do perfil de praia ao clima de ondas e à variação das propriedades do sedimento ao longo do perfil estão também incluídas.

Após a conclusão da modelagem do LITDRIFT, foi utilizado o LITLINE para modelar os efeitos do quebra-mar do Porto Sul no que diz respeito à evolução da linha de costa. O LITLINE calcula a posição da linha de costa com base no clima de ondas e na orientação da linha de costa. Os principais dados de entrada requeridos para LITLINE são:



- Perfis transversais de praia;
- Posicionamento da linha de costa;
- Características dos sedimentos;
- Características das ondas.

O LITLINE calcula a posição da linha de costa com base no clima de ondas definido como uma série temporal. O modelo é, com pequenas modificações, baseado na teoria de 1-linha, em que se assume que o perfil transversal à costa mantém-se inalterado durante a erosão ou a acreção. Assim, a morfologia costeira é descrita pela posição da linha de costa na direção transversal e pelos perfis de praia numa dada posição ao longo da costa.

Através de sucessivas execuções do LITDRIFT, o programa LINTABL calcula e lista as taxas de transporte de sedimento em função do nível de água, da inclinação da superfície devido às correntes regionais e das alturas, períodos e direções de onda.

O transporte de sedimento pode ser calculado para diferentes perfis transversais posicionados na direção longitudinal da costa e pode considerar estruturas costeiras e fontes e sumidouros de sedimento, o que permite simular as opções de mitigação e proteção de praia.

Uma descrição detalhada de como os dados descritos acima foi obtida, está presente na Seção 4.0.

 <b>BAHIA MINERAÇÃO</b>		<b>PROGRAMA PEDRA DE FERRO PROJETO PORTO SUL F1001-4</b>	
Título <b>PROJETO BÁSICO PORTO SUL - 4400 RELATÓRIO ESTUDO TÉCNICO PARA O EIA: EFEITOS NA LINHA DE COSTA E PROTEÇÃO COSTEIRA</b>	BAMIN Nº: <b>RL-4400-N-302</b>	PÁGINA <b>13/48</b>	
	CONTRATANTE Nº: <b>47050836/0600/021</b>	REV. <b>A</b>	

## 4.0 DADOS DE ENTRADA



### 4.1 LINHA DE COSTA EXISTENTE

A linha de costa existente na região de Aritaguá é praticamente uniforme, possuindo pequenos desvios de alinhamento nos limites norte e sul (Figura 1-1). Para os propósitos deste estudo, adotou-se uma linha de costa uniforme com orientação de norte para sul.

### 4.2 BATIMETRIA

Como os dados batimétricos detalhados disponíveis em Aritaguá são limitados, a batimetria da região foi obtida a partir de cartas náuticas da Marinha do Brasil.

A Figura 4-1 apresenta a batimetria nas proximidades do Porto Sul e as posições dos pontos de extração de dados de modelagem de onda descritas na seção seguinte.

 <b>BAHIA MINERAÇÃO</b>		<b>PROGRAMA PEDRA DE FERRO PROJETO PORTO SUL F1001-4</b>	
Título <b>PROJETO BÁSICO PORTO SUL - 4400 RELATÓRIO ESTUDO TÉCNICO PARA O EIA: EFEITOS NA LINHA DE COSTA E PROTEÇÃO COSTEIRA</b>		BAMIN Nº: <b>RL-4400-N-302</b>	PÁGINA <b>14/48</b>
		CONTRATANTE Nº: <b>47050836/0600/021</b>	REV. <b>A</b>

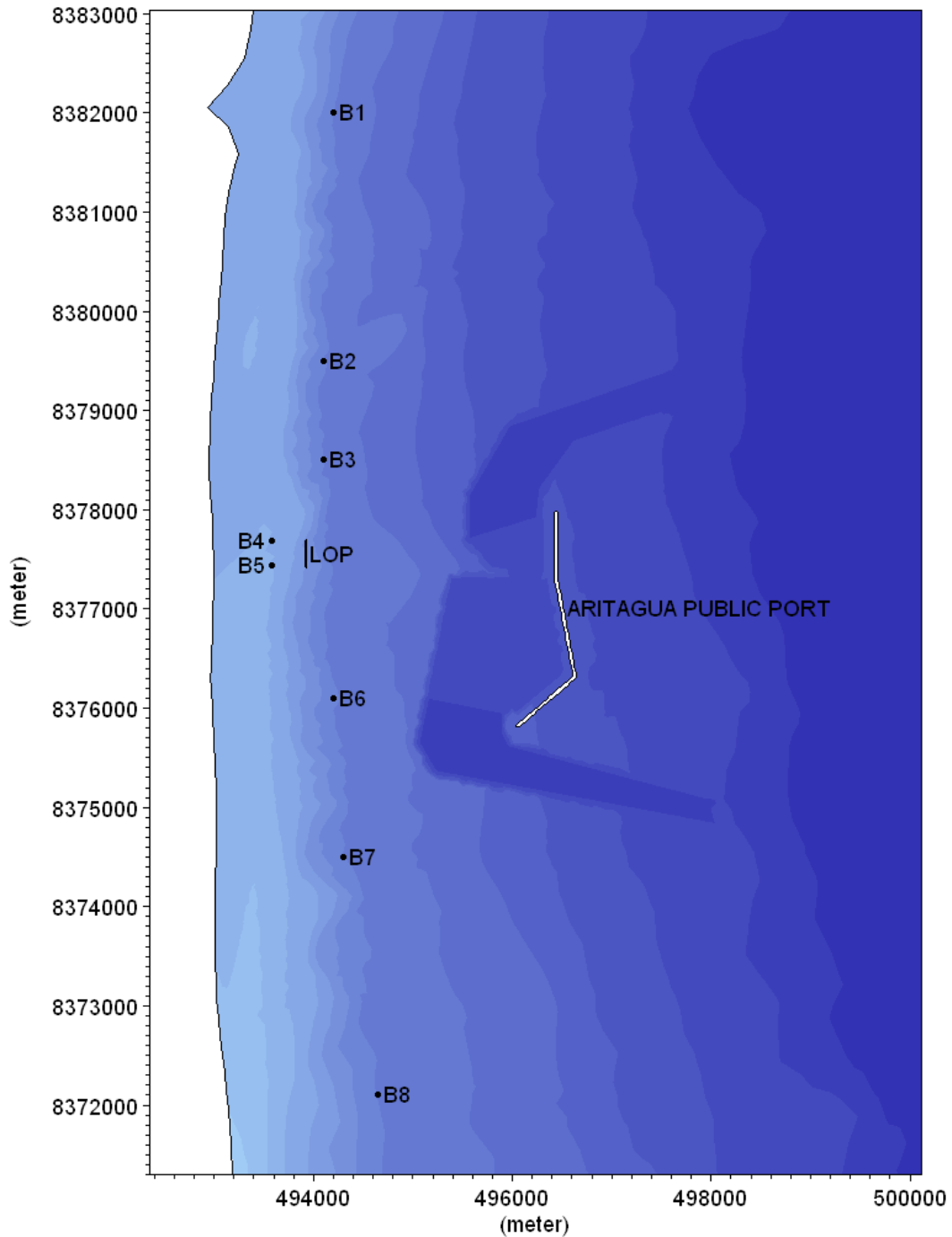




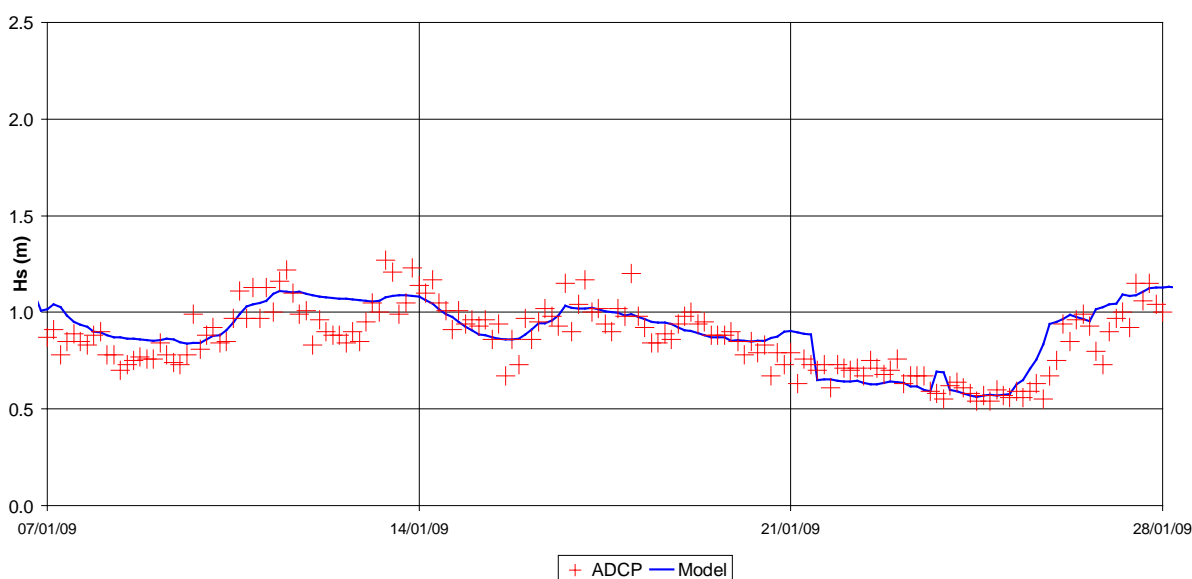
Figura 4-1: Batimetria da região de estudo e localização dos pontos de extração de dados de onda.

		<b>PROGRAMA PEDRA DE FERRO PROJETO PORTO SUL F1001-4</b>	
Título <b>PROJETO BÁSICO PORTO SUL - 4400 RELATÓRIO ESTUDO TÉCNICO PARA O EIA: EFEITOS NA LINHA DE COSTA E PROTEÇÃO COSTEIRA</b>	BAMIN Nº: <b>RL-4400-N-302</b>	PÁGINA <b>15/48</b>	
	CONTRATANTE Nº: <b>47050836/0600/021</b>	REV. <b>A</b>	

### 4.3 CONDIÇÕES DE ONDA



As condições de onda da antepraia (*nearshore*) foram geradas pela transformação das condições de onda *offshore* e foram, assim, utilizadas como as forçantes principais da modelagem de transporte de sedimentos. A modelagem da transformação das ondas considerou eventos de onda discretos, que incluíram uma gama completa de períodos e direções de onda usando uma unidade de altura de onda. Os resultados foram utilizados para gerar uma série temporal tri-horária de condições de onda na antepraia a partir de um registro de 13 anos de dados de *hindcast* do *National Oceanic and Atmospheric Administration* dos Estados Unidos (NOAA).

A modelagem de propagação e transformação das ondas foi realizada utilizando o modelo MIKE 21-SW (*Spectral Wave*), desenvolvido pelo *Danish Hydraulic Institute* da Dinamarca (DHI). O modelo da linha de base da costa atual existente (*baseline model*) foi calibrado com as condições de onda medidas por um ADCP (*Acoustic Doppler Current Profiler*) instalado em Ponta da Tulha, a 7 km ao norte de Aritaguá, em uma profundidade de água de aproximadamente 17m, como mostra a Figura 1-1. Um exemplo do nível de calibração alcançado pelo modelo durante um período de 21 dias para o modelo de linha de base da costa existente é apresentado na Figura 4-2. Mais detalhes sobre a calibração do modelo de transformação das ondas estão presentes no relatório sobre as condições meteoceanográficas (URS Scott Wilson, 2010).



**Figura 4-2: Exemplo de calibração da altura significativa de onda na localização do ADCP em Ponta da Tulha.**

As condições das ondas são posteriormente transformadas ao longo dos perfis definidos utilizando uma teoria de onda de alta ordem com o LITPACK. A variação da taxa de

		<b>PROGRAMA PEDRA DE FERRO PROJETO PORTO SUL F1001-4</b>	
Título <b>PROJETO BÁSICO PORTO SUL - 4400 RELATÓRIO ESTUDO TÉCNICO PARA O EIA: EFEITOS NA LINHA DE COSTA E PROTEÇÃO COSTEIRA</b>	BAMIN Nº: <b>RL-4400-N-302</b>	PÁGINA <b>16/48</b>	
	CONTRATANTE Nº: <b>47050836/0600/021</b>	REV. <b>A</b>	

transporte de sedimentos ao longo de cada perfil é calculada e somada para se obter uma taxa bruta para o perfil como um todo.

A Figura 4-1 apresenta a posição dos pontos de extração das características das ondas em relação ao empreendimento proposto do Porto Sul e o quebra-mar LOP. A Tabela 4-1 apresenta as coordenadas destes pontos.

**Tabela 4-1: Localização dos pontos de extração de onda (SAD 69, UTM 24 S).**

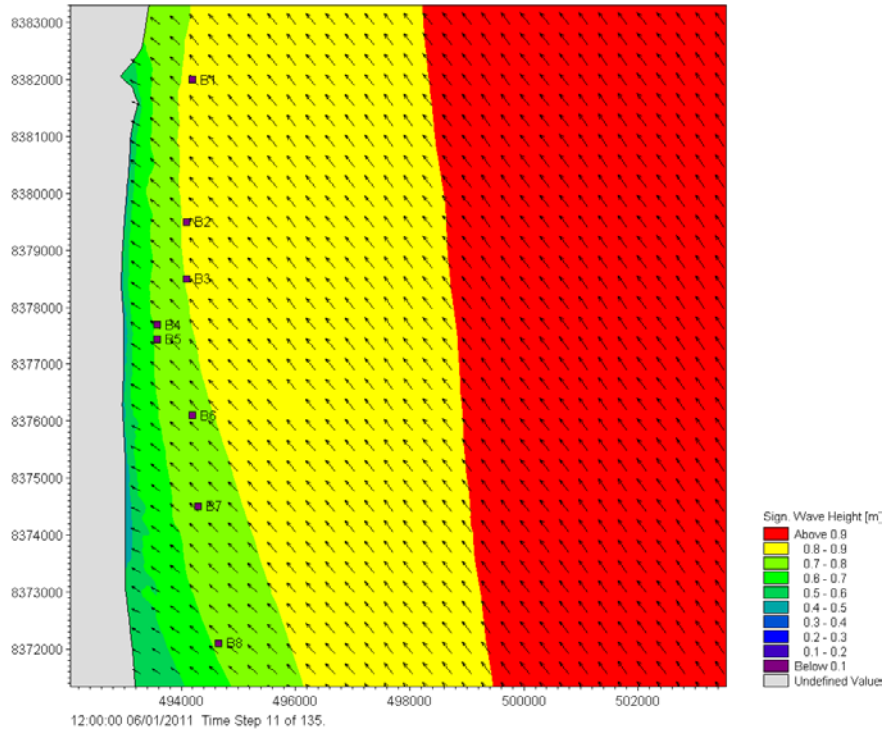
Ponto de Extração de Onda	Leste (m)	Norte (m)
B1	494200	8382000
B2	494100	8379500
B3	494100	8378500
B4	493850	8377690
B5	493580	8377550
B6	494100	8376100
B7	494300	8374500
B8	494650	8372100

Exemplos de resultados dos modelos de propagação de onda são apresentados nas Figuras 4-3 e 4-4, que mostram vetores de direção e contornos de altura significativa de onda para um evento típico de onda para, respectivamente, a linha de costa existente e para o layout do terminal proposto.

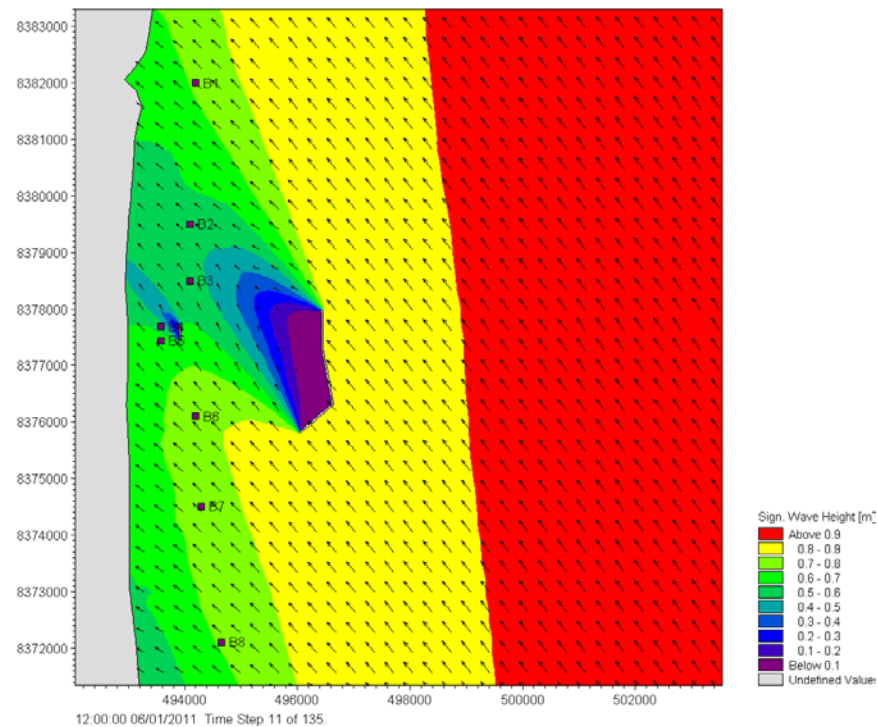
Como pode ser visto da comparação entre a Figura 4-3 e a Figura 4-4, tanto o Porto Sul como o quebra-mar LOP fornecem abrigo significativo para as condições de onda típicas. A Figura 4-4 mostra que para esta condição de onda, as alturas de onda na antepraia são reduzidas de 0,8 m para entre 0,5 m e 0,6 m nos Pontos B2 e B3 e de 0,7m para entre 0,5m e 0,7m nos Pontos B4 e B5.

Estes exemplos ilustram as modificações no clima de ondas da antepraia que resultam na alteração das taxas de transporte de sedimento e, conseqüentemente, na resposta da linha de costa.







**Figura 4-3: Resultados da modelagem da propagação de ondas para um evento típico na linha de costa existente (atual).**



**Figura 4-4: Resultados da modelagem da propagação de ondas para um evento típico contendo o terminal proposto.**

		<b>PROGRAMA PEDRA DE FERRO PROJETO PORTO SUL F1001-4</b>	
Título <b>PROJETO BÁSICO PORTO SUL - 4400 RELATÓRIO ESTUDO TÉCNICO PARA O EIA: EFEITOS NA LINHA DE COSTA E PROTEÇÃO COSTEIRA</b>	BAMIN Nº: <b>RL-4400-N-302</b>	PÁGINA <b>18/48</b>	
	CONTRATANTE Nº: <b>47050836/0600/021</b>	REV. <b>A</b>	

#### 4.4 PERFIS DE PRAIA

Uma vez que dados medidos de perfil de praia se tornaram disponíveis, quatro perfis transversais foram desenvolvidos para representar quatro trechos da linha de costa de Aritaguá (Figuras 4-5 e 4-6). Os perfis de praia medidos ao longo da linha de costa de Aritaguá se estendem até aproximadamente o mínimo nível das marés. Em virtude da cobertura limitada de dados batimétricos na região da antepraia, que também não é coberta pelas cartas náuticas ou levantamentos batimétricos locais, uma declividade uniforme foi aplicada na porção final dos perfis de praia disponíveis, estendendo-os no sentido *offshore* até a profundidade -10,0 m (NMM), como apresentado na Figura 4-5.

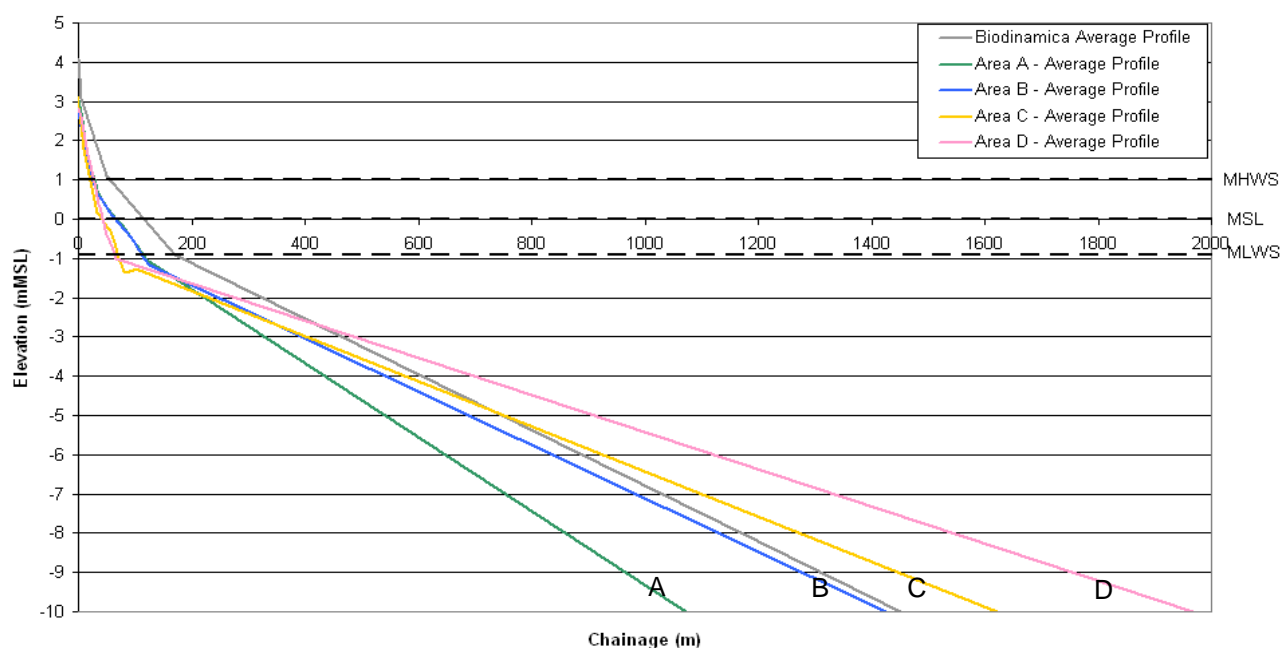


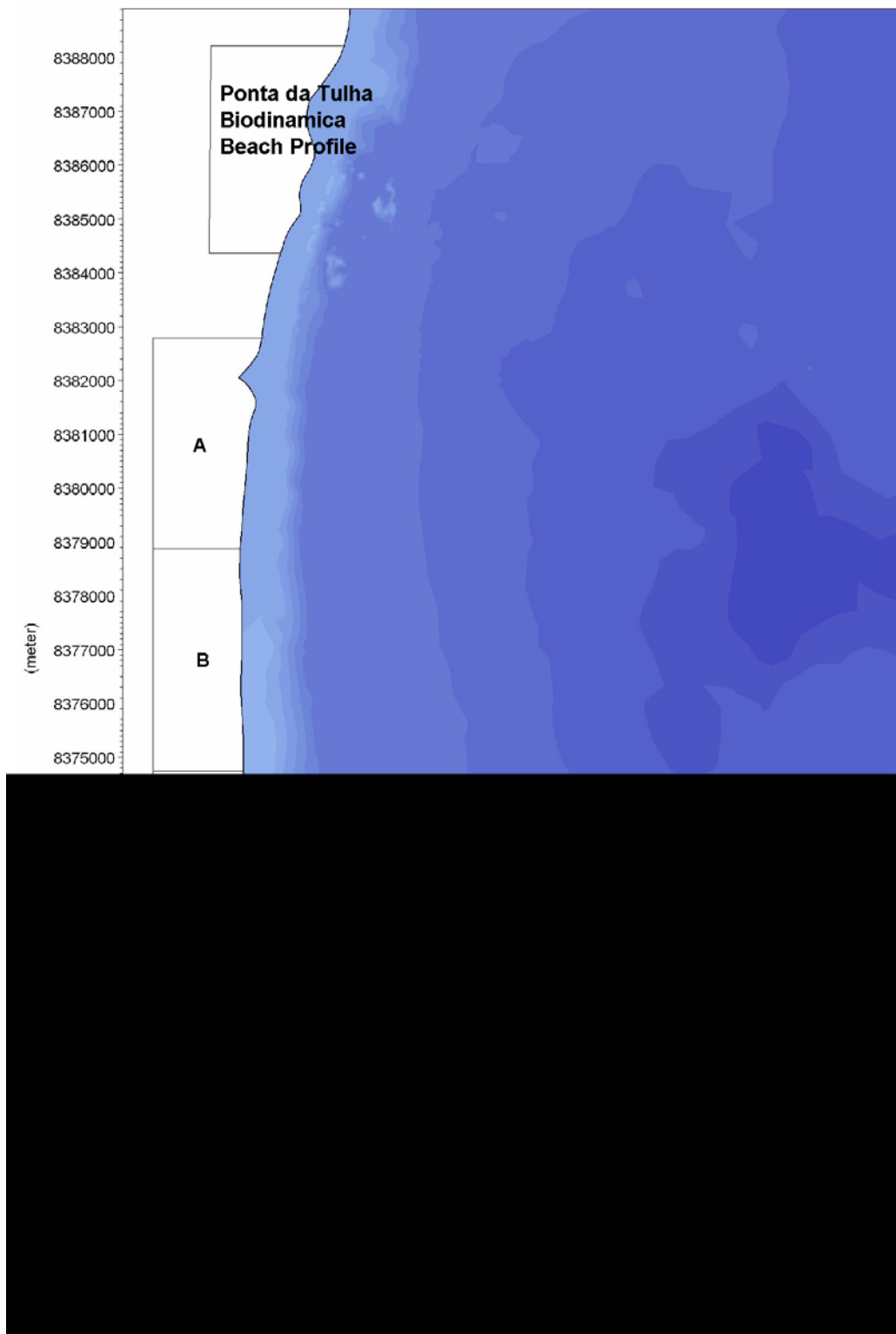




Figura 4-5: Perfis de praia utilizados no LITDRIFT.

		<b>PROGRAMA PEDRA DE FERRO PROJETO PORTO SUL F1001-4</b>	
<b>Título</b> <b>PROJETO BÁSICO</b> <b>PORTO SUL - 4400</b> <b>RELATÓRIO</b> <b>ESTUDO TÉCNICO PARA O EIA: EFEITOS NA LINHA DE</b> <b>COSTA E PROTEÇÃO COSTEIRA</b>		<b>BAMIN Nº:</b> <b>RL-4400-N-302</b>	<b>PÁGINA</b> <b>19/48</b>
		<b>CONTRATANTE Nº:</b> <b>47050836/0600/021</b>	<b>REV.</b> <b>A</b>

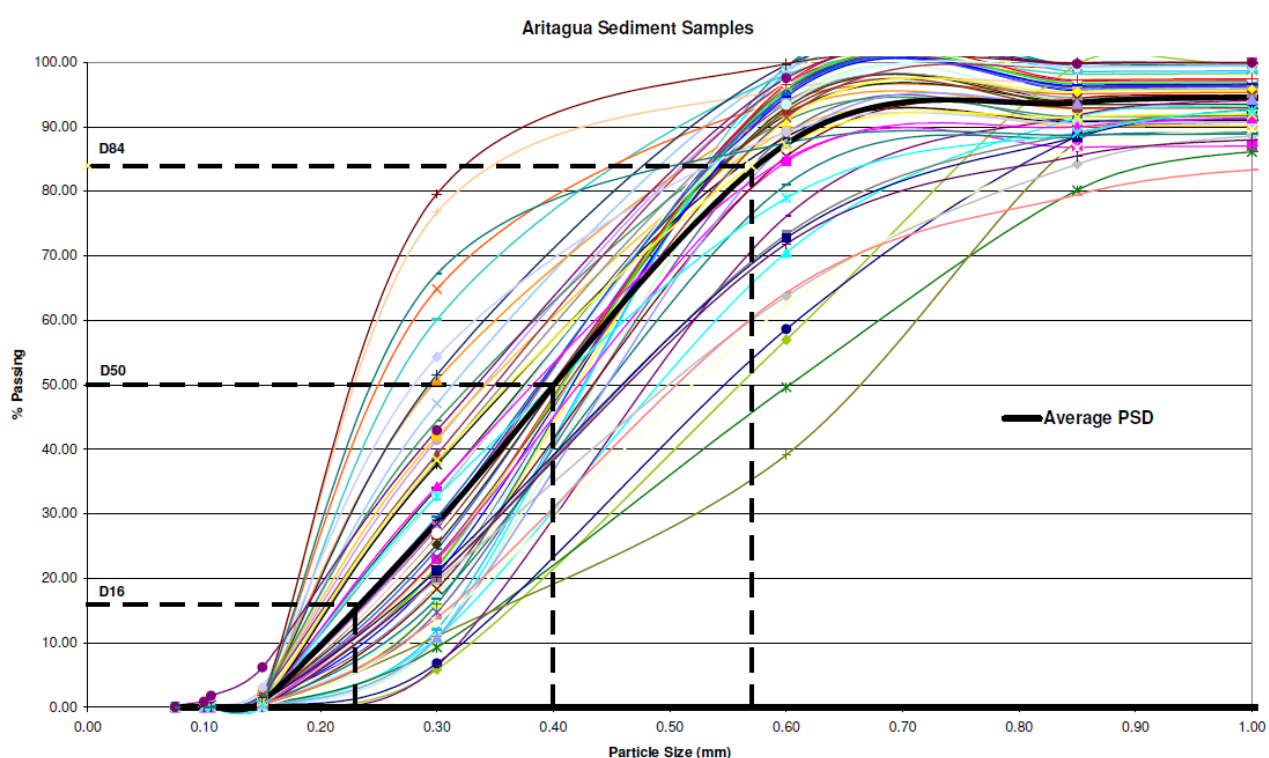


**Figura 4-6: Localização de áreas de perfis de praia ao longo da costa de Arataguá (A, B, C, D) e região com medições de perfis de praia em Ponta da Tulha.**

 <b>BAHIA MINERAÇÃO</b>		<b>PROGRAMA PEDRA DE FERRO PROJETO PORTO SUL F1001-4</b>	
Título <b>PROJETO BÁSICO PORTO SUL - 4400 RELATÓRIO ESTUDO TÉCNICO PARA O EIA: EFEITOS NA LINHA DE COSTA E PROTEÇÃO COSTEIRA</b>	BAMIN Nº: <b>RL-4400-N-302</b>	PÁGINA <b>20/48</b>	
	CONTRATANTE Nº: <b>47050836/0600/021</b>	REV. <b>A</b>	



#### 4.5 CARACTERÍSTICAS DOS SEDIMENTOS

Os resultados das amostras de sedimento estão resumidos pelas curvas de distribuição granulométrica na Figura 4-7 abaixo.



**Figura 4-7: Resumo das distribuições granulométricas das amostras coletadas ao longo da praia de Aritaguá pela BAMIN.**

A partir de todas as amostras de Aritaguá, calculou-se uma distribuição granulométrica média para incluir os parâmetros apropriados de tamanho de grão nos modelos LITDRIFT e LITLINE. Assim, nas modelagens, foram adotados os valores  $D_{50} = 0,4$  mm,  $D_{84} = 0,57$  mm e  $D_{16} = 0,23$  mm. Verifica-se que o sedimento é mais grosseiro que o encontrado em Ponta da Tulha em estudos anteriores.

		<b>PROGRAMA PEDRA DE FERRO PROJETO PORTO SUL F1001-4</b>	
Título <b>PROJETO BÁSICO PORTO SUL - 4400 RELATÓRIO ESTUDO TÉCNICO PARA O EIA: EFEITOS NA LINHA DE COSTA E PROTEÇÃO COSTEIRA</b>	BAMIN Nº: <b>RL-4400-N-302</b>	PÁGINA <b>21/48</b>	
	CONTRATANTE Nº: <b>47050836/0600/021</b>	REV. <b>A</b>	

## 5.0 CENÁRIOS E AJUSTES DO MODELO

### 5.1 LITDRIFT

Utilizando os perfis de praia medidos, foram gerados quatro perfis médios e estes foram atribuídos ao longo das áreas A, B, C e D, como apresentado na Figura 4-6.

Os climas de ondas anuais para cada um desses locais foram produzidos utilizando as condições de onda extraídas das séries temporais transformadas (localizações indicadas na Tabela 4-1) para linha de costa existente e para a situação contendo o quebra-mar do Porto Sul e a configuração do quebra-mar LOP, a fim de permitir que sejam determinadas as taxas líquidas anuais de transporte de sedimento e as direções do transporte ao longo da linha de costa.



A influência das correntes de maré foi excluída do modelo, já que a hidrodinâmica local é dominada por ondas e as correntes de maré são relativamente fracas. Isto foi confirmado pela análise de dados atuais do ADCP, como relatado anteriormente em relatório meteoceanográfico (URS Scott Wilson, 2010).

### 5.2 LITLINE – CENÁRIOS DO PORTO SUL E LOP

Para os cenários da modelagem, assume-se que o quebra-mar LOP está presente por 5 anos durante a fase de construção da estrutura do Porto Sul. Os efeitos na linha de costa devido ao quebra-mar durante o período de 5 anos fornecem a linha de costa base para a entrada no modelo LITLINE combinando o LOP e os quebra-mares do Porto Sul.

Uma série temporal de 13 anos de dados da modelagem de transformação de onda foi extraída nos mesmos pontos usados pelo LITDRIFT para a linha de costa existente e o esquema de quebra-mar proposto. Os perfis medidos ao longo da linha de costa de Ariguatá, recebidos da BAMIN, foram utilizados para criar quatro perfis de praia representativos ao longo da linha de costa (veja Seção 4.4). Os parâmetros dos sedimentos aplicados no modelo LITLINE foram baseados nos respectivos parâmetros do modelo LITDRIFT.

A ponte de acesso ao cais do quebra-mar não foi incluída nos modelos LITDRIFT ou LITLINE, visto que a influência dos pilares terá um efeito mínimo em longo prazo no transporte de sedimento e na evolução da linha de costa. Isto deverá ser reavaliado após a confirmação do projeto final da estrutura.

		<b>PROGRAMA PEDRA DE FERRO PROJETO PORTO SUL F1001-4</b>	
		Título <b>PROJETO BÁSICO PORTO SUL - 4400 RELATÓRIO ESTUDO TÉCNICO PARA O EIA: EFEITOS NA LINHA DE COSTA E PROTEÇÃO COSTEIRA</b>	BAMIN Nº: <b>RL-4400-N-302</b>
		CONTRATANTE Nº: <b>47050836/0600/021</b>	REV. <b>A</b>

## 6.0 RESULTADOS

Deve-se observar que os resultados da modelagem numérica fornecem meios de avaliar a provável extensão e magnitude dos efeitos potenciais do projeto de quebra-mar sobre os processos físicos existentes na área do empreendimento. Os estudos de modelagem relatados aqui são baseados em dados disponíveis e as previsões foram comparadas com as informações disponíveis, geralmente de natureza qualitativa. Embora existam incertezas associadas à acurácia das taxas de transporte de sedimento previstas, espera-se que os modelos forneçam uma previsão representativa das mudanças nas taxas de deriva e uma resposta da linha de costa para o projeto de quebra-mar em relação às condições de linha de base da costa atual.

### 6.1 TRANSPORTE LONGITUDINAL DE SEDIMENTOS – LITDRIFT



Deve-se notar que, sem dados de calibração para o transporte longitudinal de sedimentos na costa de Arigatá, o transporte líquido previsto para a linha de base da costa atual não pôde ser validado em termos quantitativos. A validação foi, portanto, realizada pela comparação entre taxas de transporte previstas pelos estudos de modelagem independentes. A aplicação dos valores líquidos de transporte da linha de base da costa atual foi, portanto, usada como comparação para avaliar os efeitos relativos do layout do empreendimento proposto.

#### 6.1.1 Perfis de Praia Medidos

As taxas de transporte de sedimento calculadas pelo LITDRIFT usando os perfis de praia medidos ao longo da linha de costa de Arigatá são fornecidas abaixo na Tabela 6-1.

**Tabela 6-1: Resumo das taxas anuais de transporte de sedimento baseado nos perfis de praia medidos ao longo da linha de costa de Arigatá. Valores negativos indicam transporte de sedimento de sul para norte e positivos de norte para sul.**

Perfil	Linha de Base da Costa Atual				Desenvolvimento Proposto			
	Deriva Líquida (m <sup>3</sup> /ano)	Deriva Bruta (m <sup>3</sup> /ano)	Deriva Norte-Sul (m <sup>3</sup> /ano)	Deriva Sul-Norte (m <sup>3</sup> /ano)	Deriva Líquida (m <sup>3</sup> /ano)	Deriva Bruta (m <sup>3</sup> /ano)	Deriva Norte-Sul (m <sup>3</sup> /ano)	Deriva Sul-Norte (m <sup>3</sup> /ano)
B1	-190,300	199,100	4,400	194,700	-192,200	201,000	4,400	196,600
B2	-160,500	173,000	6,250	166,750	-86,420	100,200	6,890	93,310
B3	-136,300	148,800	6,250	142,550	-3,272	36,430	16,579	19,851
B4	-173,700	185,400	5,850	179,550	-917	54,130	26,607	27,523
B5	-174,600	185,000	5,200	179,800	-86,940	93,320	3,190	90,130
B6	-140,400	153,900	6,750	147,150	-139,500	143,500	2,000	141,500
B7	-113,900	129,600	7,850	121,750	-88,110	98,930	5,410	93,520
B8	-117,700	133,900	8,100	125,800	-116,600	133,000	8,200	124,800

		<b>PROGRAMA PEDRA DE FERRO PROJETO PORTO SUL F1001-4</b>	
Título <b>PROJETO BÁSICO PORTO SUL - 4400 RELATÓRIO ESTUDO TÉCNICO PARA O EIA: EFEITOS NA LINHA DE COSTA E PROTEÇÃO COSTEIRA</b>	BAMIN Nº: <b>RL-4400-N-302</b>	PÁGINA <b>23/48</b>	
	CONTRATANTE Nº: <b>47050836/0600/021</b>	REV. <b>A</b>	

Os resultados da modelagem LITDRIFT indicam que, para o layout da linha de base da costa atual, a direção do transporte de sedimento líquido anual ao longo de todos os perfis é de sul para norte, variando aproximadamente de 110.000 a 190.000 m<sup>3</sup>/ano. Esses números são consistentes com a estimativa da variação da linha de costa conforme indicado no item hidroninâmica costeira.

## 6.2 EVOLUÇÃO DA LINHA DE COSTA - LITLINE

Na ausência de fotografias aéreas históricas apropriadas e regulares para calibrar o modelo de linha de costa LITLINE, não foram realizadas validações baseadas na evolução prevista da linha de costa para estas condições, embora os resultados obtidos do modelo sejam consistentes com aqueles obtidos por Landim (item hidrodinâmica costeira). Mesmo com a falta de levantamentos de perfis de praia pretéritos na a região do empreendimento, para calibrar os estudos LITDRIFT, as posições da linha de costa atual e as linhas de costa futuras, também considerando o quebra-mar, foram calculadas e produziram os resultados apresentados nas Figuras 6-1 a 6-4. Não se pretende que os resultados forneçam uma previsão definitiva das posições futuras da linha de costa; porém, esses resultados fornecem uma avaliação indicativa dos efeitos potenciais na linha de costa para uma escala de tempo maior que 10 30 anos. Onde uma escala de valores é usada para descrever a magnitude da mudança na posição da linha de costa, deve-se ter em mente que isto fornece apenas uma indicação da extensão da variabilidade real que pode ocorrer.



### 6.2.1 Linha de Base e LOP

As Figuras 6-1 e 6-2 mostram o efeito na linha de costa devido à presença do quebra-mar do LOP após um período de 5 anos de construção, usando o perfil de praia mais recente e os dados de sedimentos. A projeção máxima do saliente é da ordem de 70 m a 110 m de largura. A erosão da linha de costa é da ordem de 0 m a 20 m em relação à posição original da linha de costa.

O efeito na linha de costa produzido pelo quebra-mar do LOP forma a linha de costa base para os estudos da combinação do Porto Sul e do LOP.

### 6.2.2 Quebra-Mares do Porto Sul e do LOP

As Figuras 6-3 e 6-4 mostram a influência dos quebra-mares combinados na posição da linha de costa existente usando os perfis de praia medidos e as características dos sedimentos correspondentes. A modelagem sugere que a linha de costa migrará na ordem de 200 m a 240 m em direção ao mar no período de 30 anos após a construção do quebra-mar do Porto Sul, criando um saliente atrás do quebra-mar e uma erosão ao norte dessa feição, na ordem de 60 m a 100 m da linha de praia.

 <b>BAHIA MINERAÇÃO</b>		<b>PROGRAMA PEDRA DE FERRO PROJETO PORTO SUL F1001-4</b>	
Título <b>PROJETO BÁSICO PORTO SUL - 4400 RELATÓRIO ESTUDO TÉCNICO PARA O EIA: EFEITOS NA LINHA DE COSTA E PROTEÇÃO COSTEIRA</b>	BAMIN Nº: <b>RL-4400-N-302</b>	PÁGINA <b>24/48</b>	
	CONTRATANTE Nº: <b>47050836/0600/021</b>	REV. <b>A</b>	




### 6.2.3 Resumo da Evolução da Linha de Costa

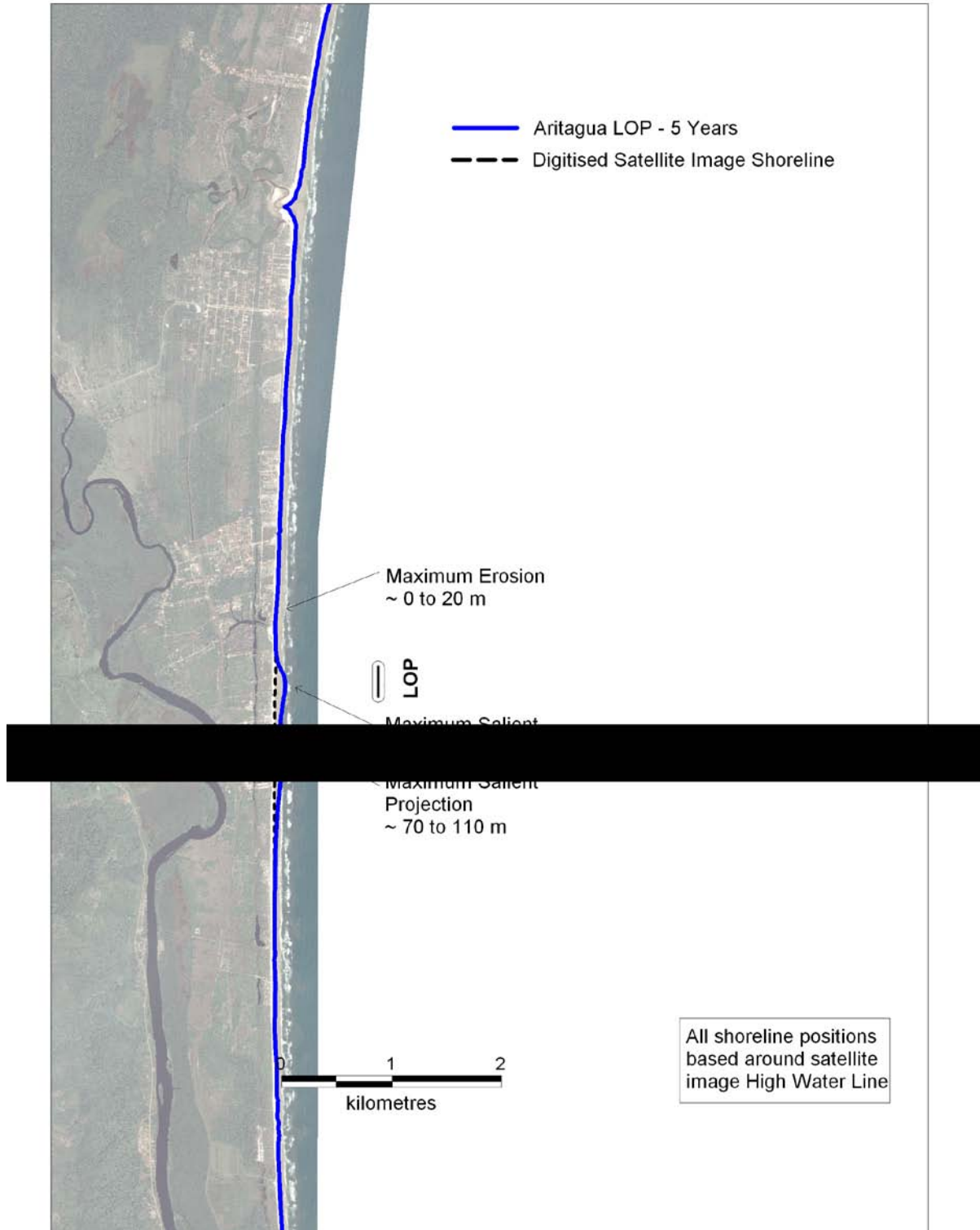
Em resumo, os resultados da modelagem da evolução da linha de costa indicaram que um saliente de 70 m a 110 m se desenvolverá nos 5 anos da fase de construção do quebra-mar devido ao sombreamento das ondas, criado pelo quebra-mar do LOP. Após a construção do quebra-mar do Porto Sul, espera-se um aumento do saliente de 200 m a 240 m num período de 30 anos, como efeito direto do sombreamento das ondas devido à combinação dos quebra-mares do Porto Sul e do LOP. Prevê-se uma erosão ao norte do empreendimento proposto na ordem de 60 m a 100 m dentro deste período de 30 anos.

**Tabela 6-2: Resumo dos efeitos na linha de costa em Aritaguá.**



Tipo de Quebra-Mar	Comprimento do Quebra-Mar	Aumento do Saliente
LOP (5 anos)	~ 270m	70 a 110 m
Porto Sul e LOP	~2.100m	200 a 240 m



 <b>BAHIA MINERAÇÃO</b>	 	<b>PROGRAMA PEDRA DE FERRO PROJETO PORTO SUL F1001-4</b>	
Título <b>PROJETO BÁSICO PORTO SUL - 4400 RELATÓRIO ESTUDO TÉCNICO PARA O EIA: EFEITOS NA LINHA DE COSTA E PROTEÇÃO COSTEIRA</b>	BAMIN Nº: <b>RL-4400-N-302</b>	PÁGINA <b>25/48</b>	
	CONTRATANTE Nº: <b>47050836/0600/021</b>	REV. <b>A</b>	



**Figura 6-1: Efeitos na linha de costa para a configuração do quebra-mar do LOP usando perfis de praia medidos.**

		<b>PROGRAMA PEDRA DE FERRO PROJETO PORTO SUL F1001-4</b>	
Título <b>PROJETO BÁSICO PORTO SUL - 4400 RELATÓRIO ESTUDO TÉCNICO PARA O EIA: EFEITOS NA LINHA DE COSTA E PROTEÇÃO COSTEIRA</b>	BAMIN Nº: <b>RL-4400-N-302</b>	PÁGINA <b>26/48</b>	
	CONTRATANTE Nº: <b>47050836/0600/021</b>	REV. <b>A</b>	

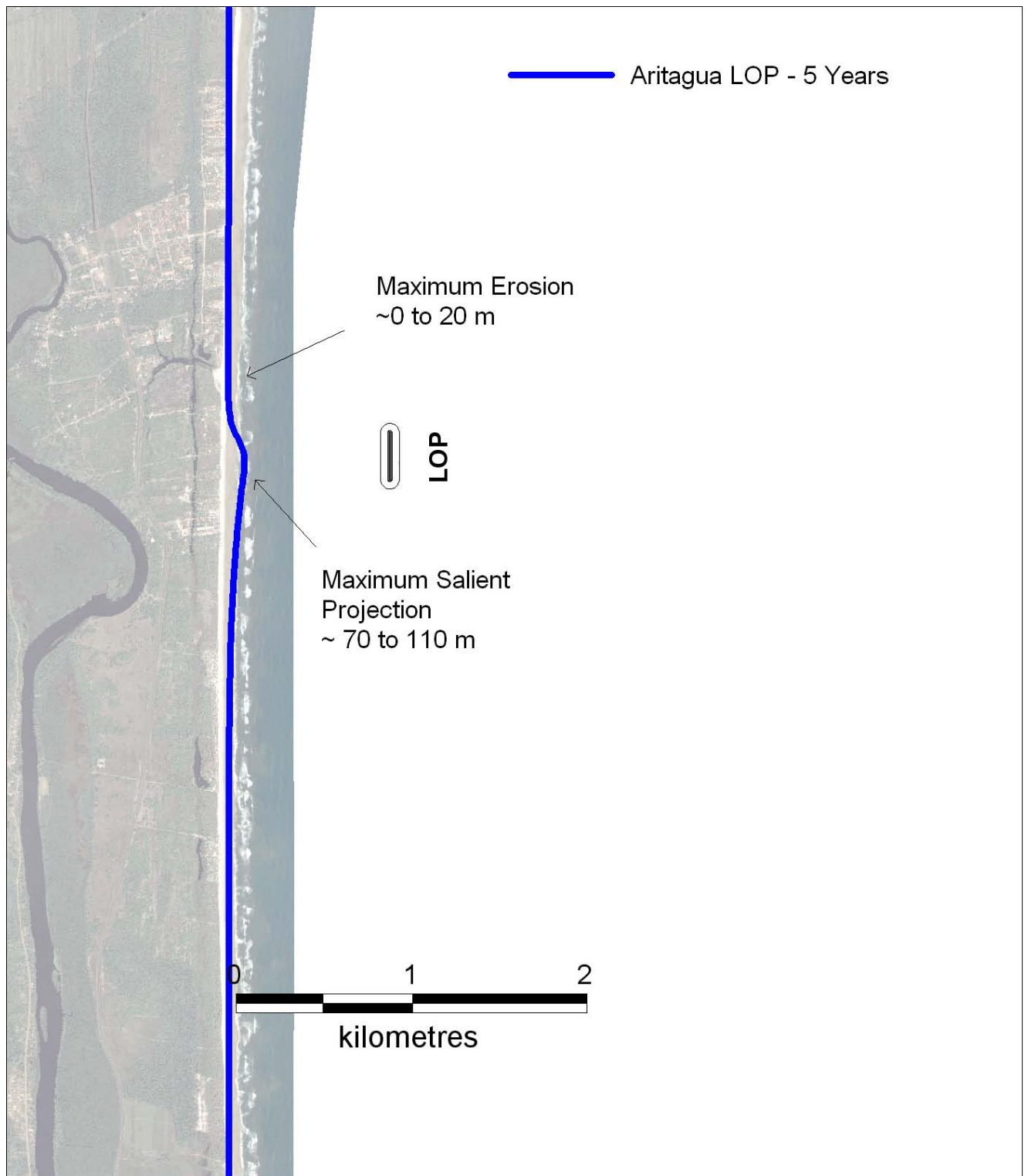





Figura 6-2: Efeitos na linha de costa para a configuração do quebra-mar do LOP usando perfis de praia medidos (detalhe).

 <b>BAHIA MINERAÇÃO</b>	 	<b>PROGRAMA PEDRA DE FERRO PROJETO PORTO SUL F1001-4</b>	
Título <b>PROJETO BÁSICO PORTO SUL - 4400 RELATÓRIO ESTUDO TÉCNICO PARA O EIA: EFEITOS NA LINHA DE COSTA E PROTEÇÃO COSTEIRA</b>	BAMIN Nº: <b>RL-4400-N-302</b>	PÁGINA <b>27/48</b>	
	CONTRATANTE Nº: <b>47050836/0600/021</b>	REV. <b>A</b>	

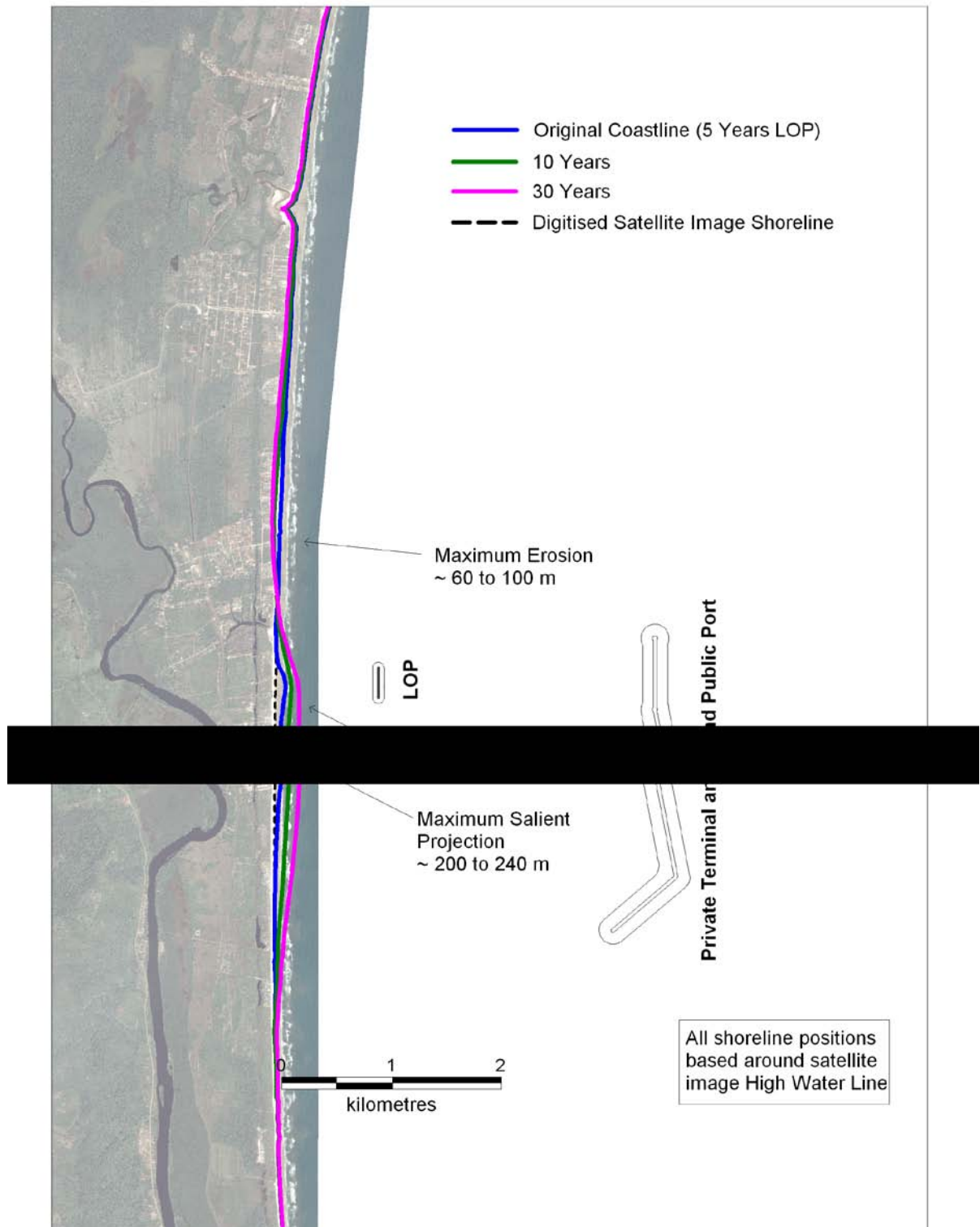




Figura 6-3: Efeitos na linha de costa para a configuração dos quebra-mares do Porto Sul e do LOP.

 <b>BAHIA MINERAÇÃO</b>		<b>PROGRAMA PEDRA DE FERRO PROJETO PORTO SUL F1001-4</b>	
Título <b>PROJETO BÁSICO PORTO SUL - 4400 RELATÓRIO ESTUDO TÉCNICO PARA O EIA: EFEITOS NA LINHA DE COSTA E PROTEÇÃO COSTEIRA</b>	BAMIN Nº: <b>RL-4400-N-302</b>	PÁGINA <b>28/48</b>	
	CONTRATANTE Nº: <b>47050836/0600/021</b>	REV. <b>A</b>	

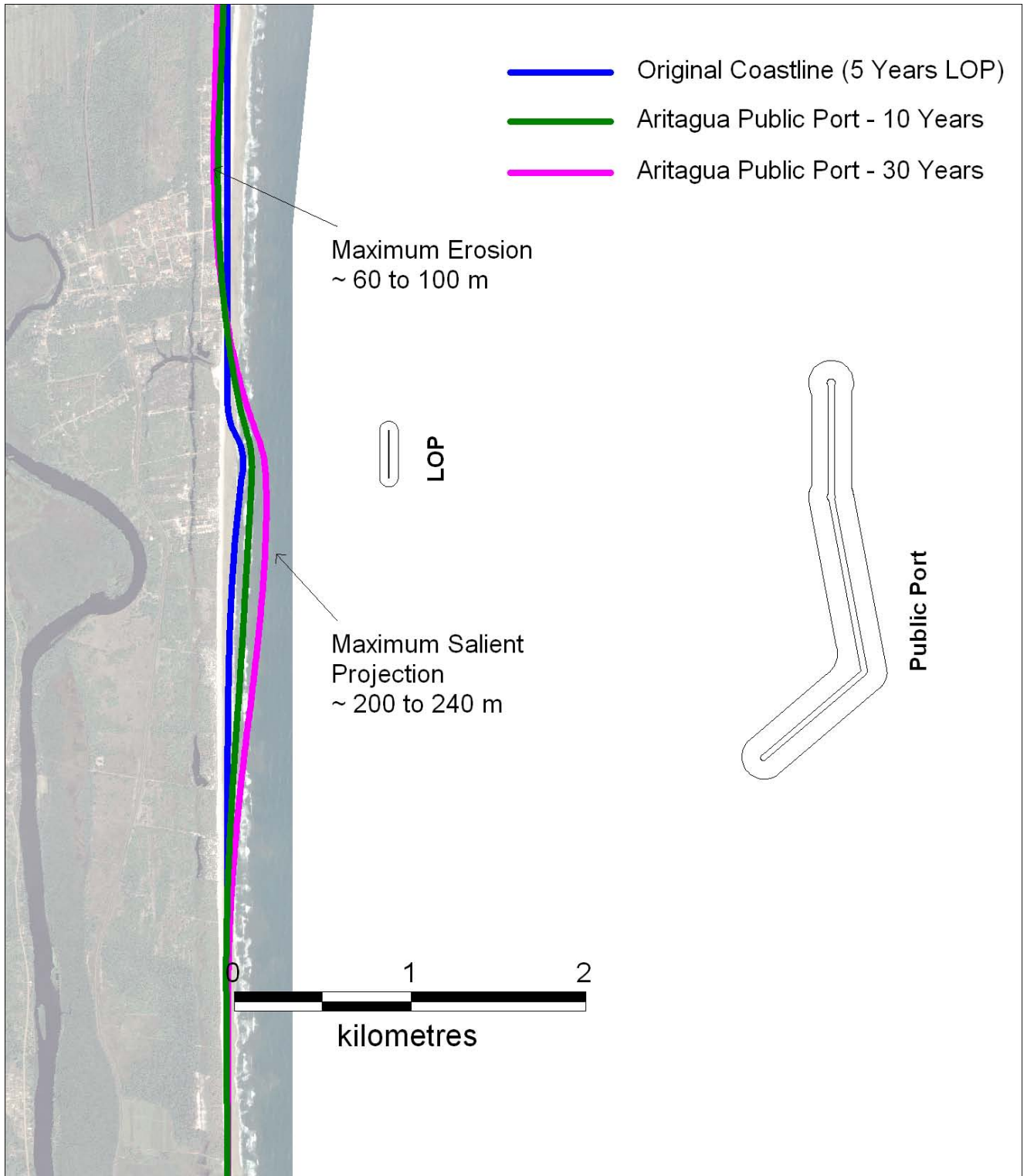




Figura 6-4: Efeitos na linha de costa para a configuração dos quebra-mares do Porto Sul e do LOP (detalhe).

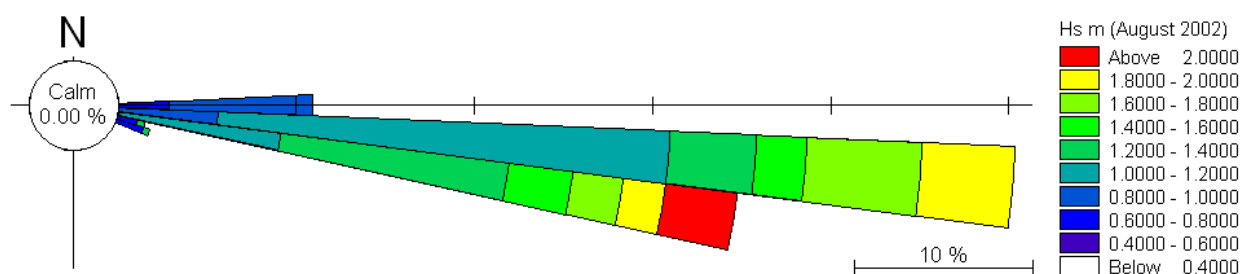
 <b>BAHIA MINERAÇÃO</b>		<b>PROGRAMA PEDRA DE FERRO PROJETO PORTO SUL F1001-4</b>	
Título <b>PROJETO BÁSICO PORTO SUL - 4400 RELATÓRIO ESTUDO TÉCNICO PARA O EIA: EFEITOS NA LINHA DE COSTA E PROTEÇÃO COSTEIRA</b>	BAMIN Nº: <b>RL-4400-N-302</b>	PÁGINA <b>29/48</b>	
	CONTRATANTE Nº: <b>47050836/0600/021</b>	REV. <b>A</b>	

### 6.3 SAZONALIDADE DAS CONDIÇÕES DE ONDA EM ARITAGUÁ E IMPLICAÇÕES NA LINHA DE COSTA



Como parte desse estudo, a influência das variações sazonais no clima de ondas sobre a linha de costa foi investigada. O inverno ocorre aproximadamente durante os meses de Abril a Agosto, enquanto o verão ocorre de Setembro a Março. Baseado em um ponto a -10m (NMM) ao longo da linha de costa de Arataguá, a distribuição da direção de ondas foi obtida utilizando 13 anos de condições de ondas transformadas, geradas pelo modelo de transformação de ondas para o cenário da linha de costa atual. O resultado gerou um total de 38000 combinações de alturas, períodos e direções de onda.

Enquanto há alguma sazonalidade evidente na direção das ondas em todos os 13 anos, no ano de 2002 foi identificada uma forte variabilidade sazonal. Como apresentado na Figura 6-5 e na Figura 6-6, as condições de onda em agosto de 2002 (inverno) são dominadas por ondas de períodos longos do tipo *swell* ( $T_p=7-11s$ ), provenientes de sudeste e alturas significativas na ordem de  $H_s=0,6-1,4m$ . Em comparação, a Figura 6-7 e Figura 6-8 indicam que, durante dezembro de 2002 (verão), as condições de onda não são dominadas por condições de *swell* de sudeste, mas são caracterizadas por uma variedade de direções de nordeste a sudeste. Durante os meses de verão, há ainda a presença do *swell* de sudeste de períodos longos ( $T_p=7-11s$ ), porém, a ocorrência de tais condições são menos frequentes do que no inverno. Ondas de nordeste, da ordem de  $H_s=0,4-1m$ , são caracterizadas por possuírem períodos curtos ( $T_p=3-7s$ ).

Outros gráficos de direções de onda foram gerados para os demais anos e foi confirmada a variação sazonal nas condições de onda.



**Figura 6-5: Altura significativa de onda ( $H_s$ ) para agosto de 2002 usando os 13 anos de dados extraídos na antepaia (10 m de profundidade) em Arataguá.**

 <b>BAHIA MINERAÇÃO</b>		<b>PROGRAMA PEDRA DE FERRO PROJETO PORTO SUL F1001-4</b>	
Título <b>PROJETO BÁSICO PORTO SUL - 4400 RELATÓRIO ESTUDO TÉCNICO PARA O EIA: EFEITOS NA LINHA DE COSTA E PROTEÇÃO COSTEIRA</b>	BAMIN Nº: <b>RL-4400-N-302</b>	PÁGINA <b>30/48</b>	
	CONTRATANTE Nº: <b>47050836/0600/021</b>	REV. <b>A</b>	

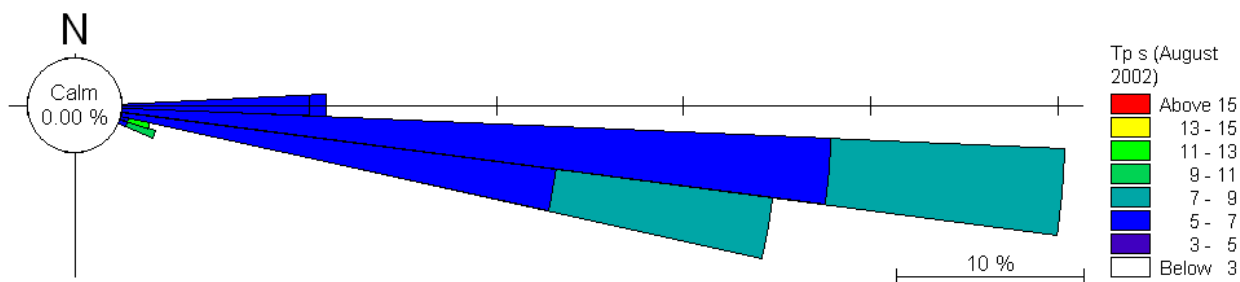


Figura 6-6: Período de pico de onda ( $T_p$ ) para agosto de 2002 utilizando os 13 anos de dados extraídos na antepraia (10m profundidade) em Aritaguá.

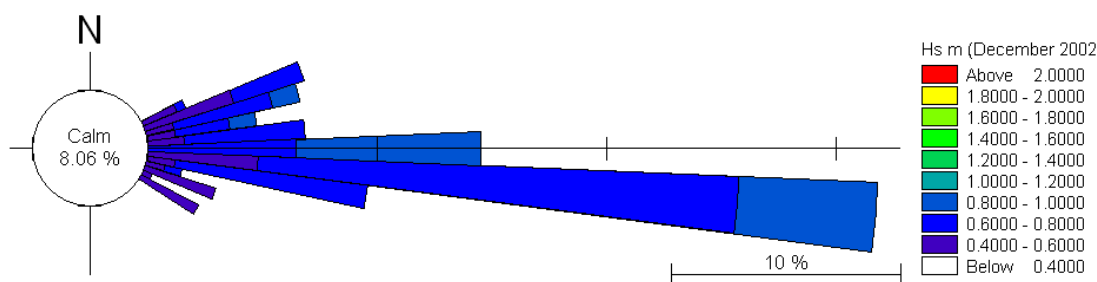


Figura 6-7: Altura Significativa de onda ( $H_s$ ) para dezembro de 2002, usando os 13 anos de dados extraídos na antepraia (10m profundidade) em Aritaguá.

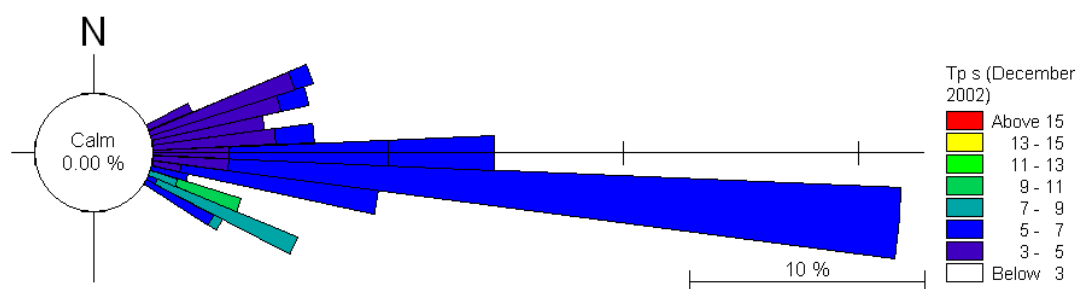




Figura 6-8: Período de pico de onda ( $T_p$ ) para dezembro de 2002 usando os 13 anos de dados extraídos na antepraia (10m profundidade) em Aritaguá.

Uma análise de sensibilidade foi realizada para investigar o efeito que as variações sazonais das condições de onda podem causar na linha de costa. Para essa análise, o modelo LITLINE foi ajustado a fim de registrar a posição da linha de costa para cada mês por um período de 10 anos. Os resultados produzidos pelo LITLINE indicaram que não se esperam variações sazonais significantes no crescimento do saliente e na erosão.

 <b>BAHIA MINERAÇÃO</b>		<b>PROGRAMA PEDRA DE FERRO PROJETO PORTO SUL F1001-4</b>	
Título <b>PROJETO BÁSICO PORTO SUL - 4400 RELATÓRIO ESTUDO TÉCNICO PARA O EIA: EFEITOS NA LINHA DE COSTA E PROTEÇÃO COSTEIRA</b>	BAMIN Nº: <b>RL-4400-N-302</b>	PÁGINA <b>31/48</b>	
	CONTRATANTE Nº: <b>47050836/0600/021</b>	REV. <b>A</b>	

A análise do clima sazonal de ondas em Aritaguá sustenta o resultado LITLINE, pois, embora os meses de verão sejam caracterizados pelas ondas de nordeste que ocorrem frequentemente, o swell de sudeste que causa a maior parte do transporte de sedimento continua ocorrendo, embora menos frequentemente.

#### 6.4 MÉTODOS ALTERNATIVOS PARA PREVISÃO DO SALIENTE

As taxas de transporte de sedimento obtidas pela modelagem foram utilizadas para avaliar os efeitos dos layouts do quebra-mar do Porto Sul e do LOP em relação ao cenário da linha de costa atual. Embora as taxas de transporte de sedimento resultantes neste estudo não puderam ser validadas com dados históricos de praia ou fotografias aéreas apropriadas, elas são consistentes com os valores do transporte longitudinal de sedimentos obtido em 2011 por Landim (item hidrodinâmica costeira).



Existem também várias abordagens empíricas que podem ser usadas para prever o crescimento de feições salientes. Estas são tipicamente baseadas na extensão do quebra-mar em razão da sua distância à costa. À medida que essa razão aumenta o efeito do quebra-mar também aumenta e salientes maiores são formados. Todavia, deve-se notar que essas relações empíricas são desenvolvidas para quebra-mares *offshore* que estão geralmente situados na região da antepraia (*nearshore*) construídos para estimular o desenvolvimento da praia. O uso destas equações para considerar a mudança da linha de costa resultante do quebra-mar do Porto Sul, que está a 3,5km em direção *offshore* e em regiões de 18 a 20 m de profundidade, não é recomendado por estender a teoria além da sua faixa de aplicação.

Hsu e Sylvester (1989) examinaram os dados experimentais de modelos e protótipos e encontraram uma relação existente entre a razão da posição do ápice do saliente, que é definida como a distância entre a extremidade do saliente e o quebra-mar (X) e a extensão do quebra-mar (B), e entre a razão da distância do quebra-mar até a linha de costa (S) e a extensão do quebra-mar (B).

O Manual de Engenharia Costeira (U.S. Army Corps of Engineers, 2002) fornece a índices que representam a resposta das praias ( $I_s$ ):

- Formação de tómbolo permanente  $I_s = 1$
- Tômbolos periódicos  $I_s = 2$
- Salientes bem desenvolvidos  $I_s = 3$
- Salientes moderados  $I_s = 4$
- Sem sinuosidade  $I_s = 5$

Os resultados do uso do método empírico de Hsu e Sylvester, fornecidos na Tabela 6-1, mostram a formação de um saliente muito maior em comparação com os resultados da modelagem LITPACK. Em contrapartida, o método do Manual de Engenharia Costeira

 <b>BAHIA MINERAÇÃO</b>		<b>PROGRAMA PEDRA DE FERRO PROJETO PORTO SUL F1001-4</b>	
Título <b>PROJETO BÁSICO PORTO SUL - 4400 RELATÓRIO ESTUDO TÉCNICO PARA O EIA: EFEITOS NA LINHA DE COSTA E PROTEÇÃO COSTEIRA</b>	BAMIN Nº: <b>RL-4400-N-302</b>	PÁGINA <b>32/48</b>	
	CONTRATANTE Nº: <b>47050836/0600/021</b>	REV. <b>A</b>	

categoriza a resposta de praia como 'sem sinuosidade' para o LOP e 'saliente moderado' para o quebra-mar do Porto Sul.

**Tabela 6-3: Resumo dos resultados das equações empíricas.**

Tipo de Quebra-Mar	CEM Método de Classificação	Hsu e Sylvester
LOP	Sem sinuosidade	~90 a 130 m (Projeção do saliente)
Porto Sul	Saliente moderado	~820 a 860 m (Projeção do saliente)

## 6.5 CONCLUSÕES

É difícil justificar a validade das relações empíricas individuais para o quebra-mar do Porto Sul, que está posicionado a aproximadamente 3,5 km offshore e, portanto, está fora dos limites de aplicação da fórmula de Hsu e Sylvester (1989). Desse modo, os resultados gerados pela modelagem LITLINE são úteis ao fornecer uma representação mais precisa dos efeitos potenciais da linha de costa causados pelo layout do quebra-mar do Porto Sul e do LOP.

Prevê-se que a combinação das configurações de quebra-mar do Porto Sul e do LOP em Aritaguá cause um efeito na linha de costa na forma de um saliente. Baseado na modelagem LITPACK, estima-se que o crescimento do saliente seja de 200 m a 240 m em relação à linha de costa existente, estendendo-se por uma distância de mais de 3 km ao longo da linha de costa, e exista uma região de erosão da linha de costa de 60 m a 100 m a jusante da deriva litorânea resultante.



## 7.0 AVALIAÇÃO DE OPÇÕES DE PROTEÇÃO COSTEIRA

A avaliação dos efeitos na linha de costa devido ao quebra-mar proposto para o Porto Sul mostrou que há a previsão de uma acreção ao sul e uma erosão ao norte do local da ponte de acesso. Existem várias opções que podem ser adotadas para mitigar os efeitos sobre essas áreas, a fim de prevenir a redução da profundidade da água no cais, por causa do saliente, e o rompimento na linha de costa nas áreas de erosão.

Uma discussão preliminar das opções potenciais para um plano de proteção costeira (PPC) é fornecida abaixo, baseada nas informações disponíveis atualmente.

### 7.1 RECICLAGEM DO MATERIAL DA PRAIA



 <b>BAHIA MINERAÇÃO</b>		<b>PROGRAMA PEDRA DE FERRO PROJETO PORTO SUL F1001-4</b>	
Título <b>PROJETO BÁSICO PORTO SUL - 4400 RELATÓRIO ESTUDO TÉCNICO PARA O EIA: EFEITOS NA LINHA DE COSTA E PROTEÇÃO COSTEIRA</b>	BAMIN Nº: <b>RL-4400-N-302</b>	PÁGINA <b>33/48</b>	
	CONTRATANTE Nº: <b>47050836/0600/021</b>	REV. <b>A</b>	

A reciclagem do material de praia pode ser utilizada para assegurar que a linha de costa não exceda os limites estimados para acreção e erosão.

A reciclagem envolve o monitoramento dos perfis e da extensão da praia e a determinação de uma altura de emergência e ação, que provocariam o início das atividades de reciclagem (por exemplo, uma queda na altura da praia de x metros sobre um comprimento da praia de y metros). O material da praia (*foreshore*) é movido no sentido longitudinal das áreas de acreção para as áreas de erosão.

Dependendo da taxa de erosão/acreção, pode ser necessário executar esses trabalhos a cada 10 anos, mas deverão ser feitos mais levantamentos para determinar a frequência provável. Além disso, a frequência destes trabalhos pode ainda ser amplamente variável dependendo de condições de tempestade.

#### Vantagens:



- Uma das opções 'mais suaves' em termos de engenharia, sem a necessidade de construção de estruturas rígidas de defesa.
- É a opção mais ambientalmente aceitável, visto que minimiza mudanças bruscas na praia (*foreshore*).
- É a opção mais sustentável no início do projeto, já que permite que o monitoramento dos efeitos na linha de costa aconteça anteriormente à tomada de decisão com respeito ao tipo de defesa indicado.
- Assegura que, em longo prazo, o suprimento total de sedimento permaneça o mesmo das condições atuais.

#### Desvantagens:

- Os custos são difíceis de prever.
- Compromisso de longo prazo para monitoramento e proteção da costa.
- Os eventos extremos podem causar um rompimento. Como se exige um fator de segurança para evitar o rompimento, isto impacta diretamente na frequência de reciclagem e, portanto, nos custos.
- Caso a reciclagem deva ser realizada com um alto número de caminhões de carga, devido à distância ou ao período de reciclagem, isto pode ter efeitos ambientais inaceitáveis.

#### 7.1.1 Exemplo de Modelagem da Reciclagem de Material de Praia

O modelo LITLINE, considerando a combinação dos quebra-mares do Porto Sul e do LOP, foi utilizado para simular um exemplo de opção de reciclagem de material de praia.

 <b>BAHIA MINERAÇÃO</b>		<b>PROGRAMA PEDRA DE FERRO PROJETO PORTO SUL F1001-4</b>	
Título <b>PROJETO BÁSICO PORTO SUL - 4400 RELATÓRIO ESTUDO TÉCNICO PARA O EIA: EFEITOS NA LINHA DE COSTA E PROTEÇÃO COSTEIRA</b>	BAMIN Nº: <b>RL-4400-N-302</b>	PÁGINA <b>34/48</b>	
	CONTRATANTE Nº: <b>47050836/0600/021</b>	REV. <b>A</b>	

A partir dos resultados do LITDRIFT pôde-se estimar que há aproximadamente uma deriva líquida de 150.000 m<sup>3</sup>/ano de sul para norte (Tabela 6-1).

Quando totalmente formado, o saliente pode aprisionar uma grande proporção dessa deriva líquida de sedimento anual. No entanto, para que a linha de costa permaneça estável, deverão ser dragados 150.000 m<sup>3</sup>/ano de areias das áreas de acreção (saliente) e colocados em áreas propensas à erosão ao norte dos quebra-mares.

O regime de dragagem acima foi construído pelo modelo LITLINE, extraíndo 150.000 m<sup>3</sup>/ano atrás dos quebra-mares e colocando-os ao norte, como mostrado na Figura 7-1. O resultado foi que a erosão e a formação do saliente ficaram limitadas pela reciclagem do material de praia. Com o monitoramento em andamento e algum refinamento, o esquema de reciclagem do material de praia poderia manter uma linha de costa estável.

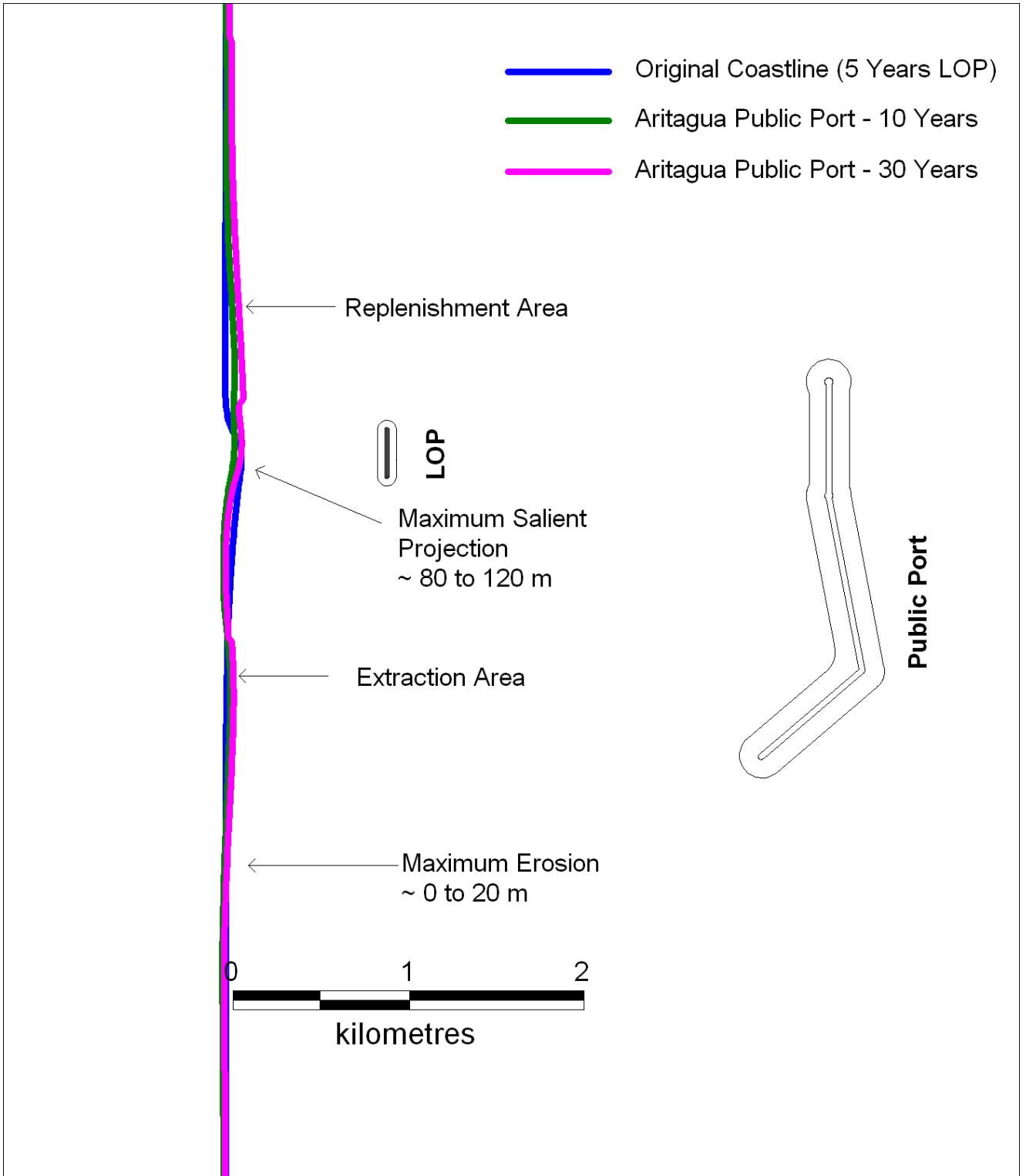
Título  
**PROJETO BÁSICO  
PORTO SUL - 4400  
RELATÓRIO  
ESTUDO TÉCNICO PARA O EIA: EFEITOS NA LINHA DE  
COSTA E PROTEÇÃO COSTEIRA**

BAMIN Nº:  
**RL-4400-N-302**



PÁGINA  
**35/48**

CONTRATANTE Nº:  
**47050836/0600/021**

REV.  
**A**



**Figura 7-1: Exemplo de reciclagem de praia.**

		<b>PROGRAMA PEDRA DE FERRO PROJETO PORTO SUL F1001-4</b>	
Título <b>PROJETO BÁSICO PORTO SUL - 4400 RELATÓRIO ESTUDO TÉCNICO PARA O EIA: EFEITOS NA LINHA DE COSTA E PROTEÇÃO COSTEIRA</b>	BAMIN Nº: <b>RL-4400-N-302</b>	PÁGINA <b>36/48</b>	
	CONTRATANTE Nº: <b>47050836/0600/021</b>	REV. <b>A</b>	

## 7.2 ESPIGÕES

Os espigões poderiam ser utilizados para reduzir as taxas de transporte longitudinal de sedimentos, aumentando assim a estabilidade da praia em áreas críticas de erosão. As construções dos espigões devem ser cuidadosamente projetadas em relação à construção do quebra-mar e poderão ser combinadas com a alimentação da praia para assegurar que futuras áreas à jusante da deriva litorânea não fiquem carentes de sedimento.

A área atrás do quebra-mar, no entanto, está sujeita a padrões complexos de transporte de sedimento e estudos adicionais serão necessários para determinar se espigões deverão ser usados efetivamente para controlar a estabilidade da linha de costa.

### Vantagens:

- Os espigões aumentam a estabilidade da linha de costa por ‘segurar’ material na praia e antepraia (*nearshore*).
- Os espigões podem ser construídos a partir de uma variedade de materiais para alcançar um equilíbrio de custo e efeito ambiental.



### Desvantagens:

- Requer uma construção potencialmente extensa sobre praia e antepraia.
- Os eventos extremos podem causar um rompimento. Como se exige um fator de segurança para evitar o rompimento, isto impacta diretamente na frequência de reciclagem e, portanto, nos custos.
- Construção na região entre marés (*intertidal*).
- Efeito visual negativo em alguns casos e incômodo na mobilidade do público ao longo da praia.
- Dificuldade em se prever, com acurácia, a quantidade e localização do(s) espigão(ões).

#### 7.2.1 Exemplo de Modelagem da Opção de Espigão

Duas opções de espigões foram executadas no modelo LITLINE com a combinação dos quebra-mares do Porto Sul e do LOP para demonstrar a capacidade de proteção da linha de costa utilizando um campo de espigões. Os parâmetros e dados do modelo LITLINE são os mesmos daqueles aplicados na Seção 6.2. As opções de espigões foram modeladas usando um espaçamento de 300 m entre estes ao longo da costa.

O campo de espigões ‘A’ (Figura 7-2) demonstra a inclusão de espigões na área propensa à erosão ao norte dos quebra-mares do Porto Sul e do LOP. Este modelo demonstra que os

 <b>BAHIA MINERAÇÃO</b>		<b>PROGRAMA PEDRA DE FERRO PROJETO PORTO SUL F1001-4</b>	
Título <b>PROJETO BÁSICO PORTO SUL - 4400 RELATÓRIO ESTUDO TÉCNICO PARA O EIA: EFEITOS NA LINHA DE COSTA E PROTEÇÃO COSTEIRA</b>	BAMIN Nº: <b>RL-4400-N-302</b>	PÁGINA <b>37/48</b>	
	CONTRATANTE Nº: <b>47050836/0600/021</b>	REV. <b>A</b>	

espigões podem efetivamente controlar os locais de erosão da linha de costa. Todavia, deve-se também notar que, embora o campo de espigões tenha controlado a erosão nas proximidades dos quebra-mares, a erosão agora ficou acentuada e mudou-se para 2,5 km ao norte do local original (compare a Figura 7-2 com as Figuras 6-3 e 6-4). O espigão mais ao sul estimulou a acreção de material ao sul, o que aumentou o tamanho do saliente.

O campo de espigões 'B' (Figura 7.3) demonstra o efeito da inclusão de espigões ao longo da linha de costa diretamente atrás dos quebra-mares do Porto Sul e do LOP. Neste caso, o saliente está estabilizado e mostra um crescimento limitado em comparação com a Figura 6-4. Todavia, o espigão mais ao sul promove uma acreção de sedimentos que é maior que o saliente original.

Ambos os exemplos demonstram a eficácia do uso dos campos de espigões para gerenciar a localização da acreção e erosão da linha de costa. Uma maior otimização do design de um campo de espigões poderia reduzir esses efeitos adicionais e fornecer uma opção de gerenciamento efetivo da linha de costa.

Título  
**PROJETO BÁSICO  
PORTO SUL - 4400  
RELATÓRIO  
ESTUDO TÉCNICO PARA O EIA: EFEITOS NA LINHA DE  
COSTA E PROTEÇÃO COSTEIRA**

BAMIN Nº:  
**RL-4400-N-302**

PÁGINA  
**38/48**

CONTRATANTE Nº:  
**47050836/0600/021**

REV.  
**A**

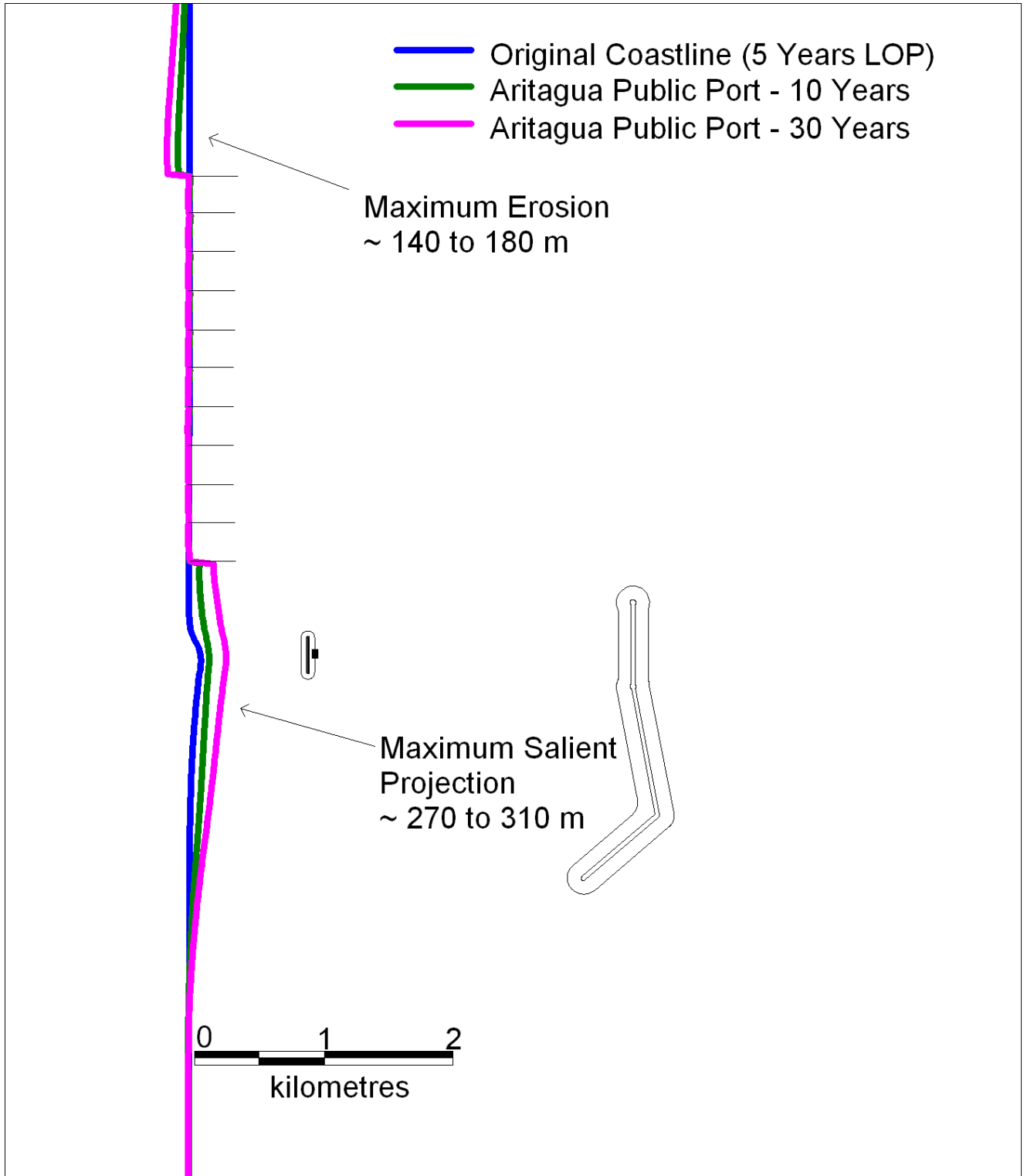


Figura 7-2: Campo de espigões 'A'.

Título  
**PROJETO BÁSICO  
PORTO SUL - 4400  
RELATÓRIO  
ESTUDO TÉCNICO PARA O EIA: EFEITOS NA LINHA DE  
COSTA E PROTEÇÃO COSTEIRA**

BAMIN Nº:  
**RL-4400-N-302**

PÁGINA  
**39/48**

CONTRATANTE Nº:  
**47050836/0600/021**

REV.  
**A**

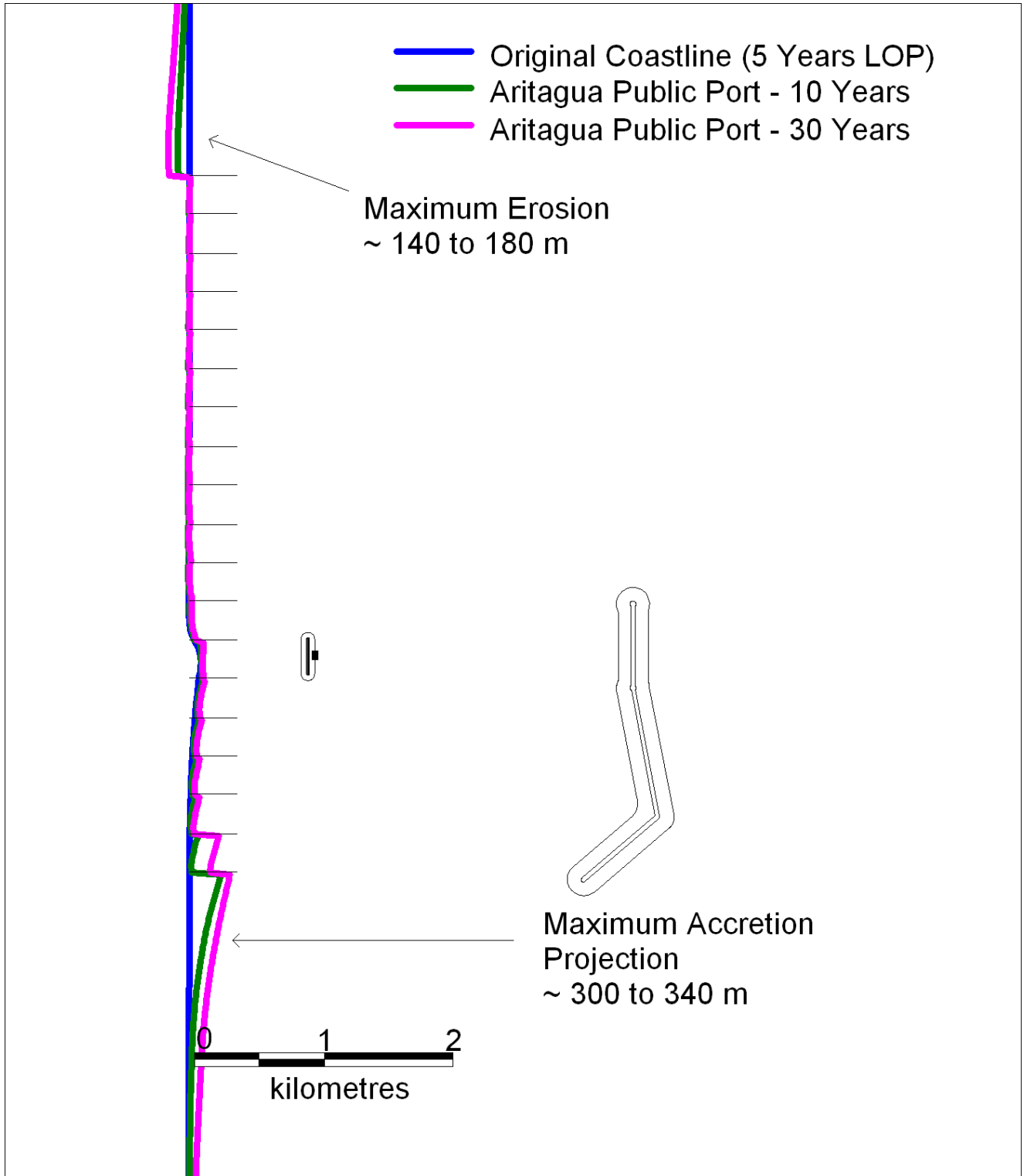




Figura 7-3: Campo de espigões 'B'.

 <b>BAHIA MINERAÇÃO</b>		<b>PROGRAMA PEDRA DE FERRO PROJETO PORTO SUL F1001-4</b>	
Título <b>PROJETO BÁSICO PORTO SUL - 4400 RELATÓRIO ESTUDO TÉCNICO PARA O EIA: EFEITOS NA LINHA DE COSTA E PROTEÇÃO COSTEIRA</b>	BAMIN Nº: <b>RL-4400-N-302</b>	PÁGINA <b>40/48</b>	
	CONTRATANTE Nº: <b>47050836/0600/021</b>	REV. <b>A</b>	

### 7.3 REVESTIMENTO

Uma estrutura de proteção tipo revestimento ou muro de proteção poderia ser construída na praia em áreas onde se prevê que haja erosão. Isto funcionaria como uma última linha de defesa durante eventos extremos para garantir que a erosão não viole áreas de sensibilidade.

#### Vantagens:

- Fornece certeza em termos de defesa padrão.
- Certeza maior dos custos necessários à construção.
- Pode ser construído com uma variedade de materiais para alcançar um equilíbrio no custo e no impacto ambiental.

#### Desvantagens:

- Exigência de construção extensa na praia.
- Efeito visual negativo em alguns casos e incômodo na mobilidade do público ao longo da praia.
- Difícil prever com exatidão o(s) local(is) de construção.
- Não prevê o local de crescimento do saliente.

#### 7.3.1 Exemplo de Modelagem da Opção de Revestimento

O modelo LITLINE com a configuração dos quebra-mares do Porto Sul e do LOP foi executado novamente para simular um exemplo de inclusão de um revestimento de proteção na crista de praia. Propositamente, a estrutura de proteção não foi incluída ao longo de toda linha de costa com o modelo para simular o efeito da linha de costa na interface entre a estrutura e a linha de costa desprotegida.

A Figura 7-4 mostra os resultados do exemplo da estrutura de proteção. Os resultados demonstram que a inclusão dessa estrutura irá manter a linha de costa existente e irá prevenir erosão, pois a linha de costa está fixa. No entanto, deve-se notar que a estrutura não irá impedir o crescimento de um saliente atrás dos quebra-mares. Deve-se observar também que onde a estrutura termina e onde há uma interface entre a estrutura para manter a linha de costa e a linha de costa desprotegida, ocorrerá erosão.

A construção da estrutura não seguraria a linha de costa em áreas propensas à erosão. Um design cuidadoso da localização das estruturas poderia minimizar os efeitos da interface entre a estrutura e a linha de costa desprotegida.



Título  
**PROJETO BÁSICO  
PORTO SUL - 4400  
RELATÓRIO  
ESTUDO TÉCNICO PARA O EIA: EFEITOS NA LINHA DE  
COSTA E PROTEÇÃO COSTEIRA**

BAMIN Nº:  
**RL-4400-N-302**

PÁGINA  
**41/48**

CONTRATANTE Nº:  
**47050836/0600/021**

REV.  
**A**

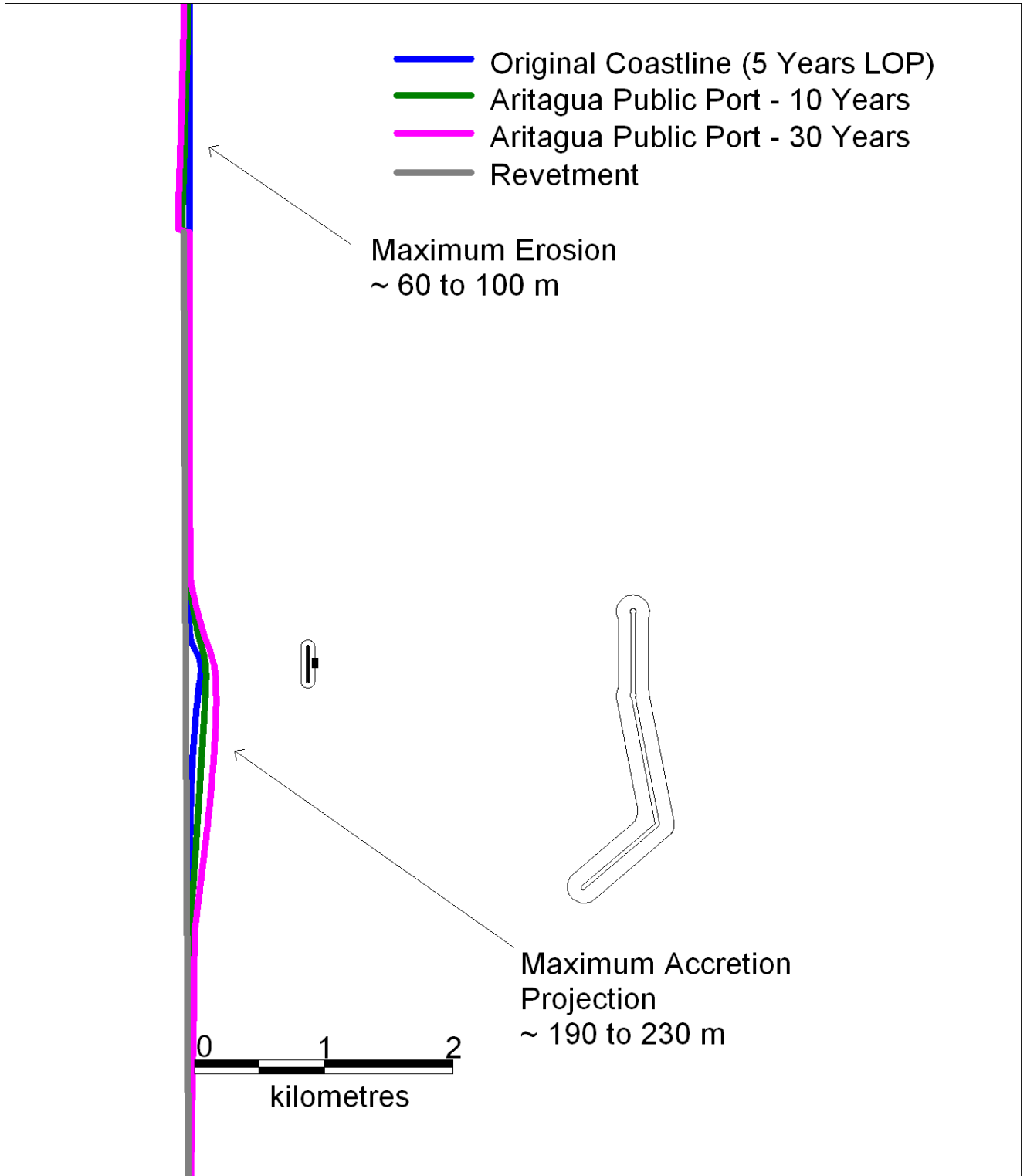




Figura 7-4: Exemplo da estrutura de proteção.

		<b>PROGRAMA PEDRA DE FERRO PROJETO PORTO SUL F1001-4</b>	
Título <b>PROJETO BÁSICO PORTO SUL - 4400 RELATÓRIO ESTUDO TÉCNICO PARA O EIA: EFEITOS NA LINHA DE COSTA E PROTEÇÃO COSTEIRA</b>	BAMIN Nº: <b>RL-4400-N-302</b>	PÁGINA <b>42/48</b>	
	CONTRATANTE Nº: <b>47050836/0600/021</b>	REV. <b>A</b>	

#### 7.4 RESUMO DE OPÇÕES DE PROTEÇÃO COSTEIRA

Qualquer uma das opções de proteção costeira apresentadas acima poderia ser usada para ajudar a manter a linha de costa atualmente existente de Aritaguá. Embora individualmente cada uma das opções inclua efeitos adversos em algumas áreas da linha de costa, um planejamento cuidadoso, design e combinação de opções poderiam mitigar esses efeitos. Recomenda-se que seja desenvolvida uma estratégia de proteção costeira baseada em estudos de investigação da melhor solução, o que poderia combinar qualquer número de opções descritas acima. O monitoramento da linha de costa é recomendado para todas as opções e permite a avaliação e o refinamento de qualquer esquema de proteção que for adotado.

Para as opções de reciclagem de material e alimentação da praia, recomenda-se um monitoramento sazonal aliado a um plano de proteção para estabelecer níveis de ação e de emergência que irão desencadear as operações de reciclagem.



### 8.0 PLANO DE PROTEÇÃO COSTEIRA

Recomenda-se um plano de proteção costeira (PPC) para assegurar que as mudanças na posição da praia devido ao empreendimento proposto não ameacem a segurança das pessoas ou da infra-estrutura costeira. Embora o desenvolvimento de um PPC detalhado possa ser realizado em paralelo ao detalhamento do projeto portuário, considera-se bastante útil estabelecer o método de desenvolvimento e implementação do PPC. Isto proporciona aos *stakeholders* e ao público em geral a confiança de que a mudança na posição da linha de costa resultante do empreendimento proposto será adequadamente monitorada.

#### 8.1 DESENVOLVIMENTO DO PLANO DE PROTEÇÃO COSTEIRA

Durante o desenvolvimento do PPC, vários elementos deverão ser considerados a fim de garantir que o plano se torne uma ferramenta de gestão eficaz. Isto inclui, mas não se limita a:

- Levantamento de perfis de praia;
- Levantamento batimétrico;
- Levantamento aéreo;
- Levantamento de campo e registros fotográficos;
- Extensão e frequência dos levantamentos;
- Apresentação dos resultados dos levantamentos em relatórios;
- Processo de decisão, níveis de ação e de emergência;
- Planos de ação preliminar, opções de manutenção/mitigação.

		<b>PROGRAMA PEDRA DE FERRO PROJETO PORTO SUL F1001-4</b>	
Título <b>PROJETO BÁSICO PORTO SUL - 4400 RELATÓRIO ESTUDO TÉCNICO PARA O EIA: EFEITOS NA LINHA DE COSTA E PROTEÇÃO COSTEIRA</b>	BAMIN Nº: <b>RL-4400-N-302</b>	PÁGINA <b>43/48</b>	
	CONTRATANTE Nº: <b>47050836/0600/021</b>	REV. <b>A</b>	

Uma descrição mais detalhada de possíveis atividades que fazem parte do PPC é fornecida nas seções seguintes.

## 8.2 MONITORAMENTO DO PERFIL DE PRAIA E LEVANTAMENTOS BATIMÉTRICOS

O monitoramento do perfil de praia deve ser executado (ao menos) semestralmente para fornecer informação da posição da linha de costa e dos volumes presentes no sistema de praia. Durante a construção dos quebra-mares e nos primeiros anos depois de sua construção, os levantamentos de perfil de praia devem ocorrer com mais frequência (mensal a semestral). É importante também que sejam considerados os levantamentos batimétricos regulares (a cada cinco anos) para garantir que um quadro completo de saúde e de evolução da praia seja desenvolvido.



Os levantamentos de perfil de praia devem ser realizados na maré baixa e, se possível, devem ser programadas para coincidir com marés de sizígia a fim de permitir que seja avaliada a maior área de praia possível. Levantamentos batimétricos devem ser programados também para marés de quadratura, mas devem ser feitas na maré alta para fornecer a melhor sobreposição possível com os levantamentos dos perfis de praia. De forma ideal, os levantamentos devem ser realizados aproximadamente ao mesmo tempo do ciclo anual (ou cinco ciclos anuais para pesquisas batimétricas), para assegurar que mudanças nos perfis de praia ou na batimetria não sejam oriundas de variações sazonais nos níveis de praia.

Pode também ser benéfico que ocasionalmente sejam feitos trabalhos seguindo eventos de tempestade, de forma a medir a resposta da tempestade ao sistema de praia.

Devem ser instalados marcos permanentes dos perfis de praia a fim de tornar o processo de levantamento o mais eficiente possível.

A configuração exata dos monitoramentos deve ser discutida durante o desenvolvimento do PPC e a frequência de levantamentos deve ser revista anualmente e ajustada se necessário.

O PPC deve considerar a disponibilidade e adequação de equipamentos de pesquisa científica, como GPS montado num quadriciclo ou ainda o uso de LiDAR (*Light Detection and Ranging*), que são levados a partir de aeronave de asa fixa, uma vez que estes poderiam levar a economias consideráveis durante a vida útil do projeto em relação aos métodos mais tradicionais de pesquisa. Deve-se, porém, exigir treinamento especial no uso desses equipamentos.

		<b>PROGRAMA PEDRA DE FERRO PROJETO PORTO SUL F1001-4</b>	
Título <b>PROJETO BÁSICO PORTO SUL - 4400 RELATÓRIO ESTUDO TÉCNICO PARA O EIA: EFEITOS NA LINHA DE COSTA E PROTEÇÃO COSTEIRA</b>	BAMIN Nº: <b>RL-4400-N-302</b>	PÁGINA <b>44/48</b>	
	CONTRATANTE Nº: <b>47050836/0600/021</b>	REV. <b>A</b>	

### 8.3 LEVANTAMENTOS AÉREOS

Os levantamentos aéreos podem ser ferramentas úteis para desenvolver uma compreensão das mudanças na posição da linha de costa e nas feições geomorfológicas. Elas podem também ser um bom método de demonstrar mudanças aos *stakeholders* e ao público de forma clara e fácil.

Devido ao tempo normalmente exigido para que mudanças permanentes na linha de costa se tornem evidentes, as fotografias aéreas são geralmente obtidas com menos frequência do que pesquisas de perfis de praia, tipicamente a cada dois anos. Todavia, dado o custo potencial para tais levantamentos aéreos, a sua inclusão no PPC e os potenciais benefícios de fazê-lo necessitarão de cuidadosa discussão.

### 8.4 OBSERVAÇÕES DE CAMPO E REGISTROS FOTOGRÁFICOS

As observações de campo e os registros fotográficos são usados para relatar as reais mudanças ao longo da linha de costa. Eles formam uma importante parte no PPC, já que podem ser usados para fornecer evidência visual da validade dos dados de pesquisa.

### 8.5 FREQUÊNCIA E EXTENSÃO DOS LEVANTAMENTOS



A extensão e a frequência dos levantamentos e outras atividades devem ser estabelecidas no PPC. Isto irá assegurar que uma abordagem consistente seja utilizada para colher dados relevantes e que os orçamentos possam ser condizentes para garantir uma implementação eficiente e eficaz do plano.

A extensão e a frequência dos levantamentos devem ser revistas em intervalos regulares para garantir que os dados sejam obtidos de modo mais apropriado e com o custo efetivo.

### 8.6 PROCESSO DE DECISÃO

Para garantir que ações apropriadas sejam praticadas quando necessário, será preciso definir níveis de ação e níveis de emergência. Se os levantamentos indicarem que níveis de ação devem ser alcançados, então será requerida uma ação nos próximos seis meses, por exemplo, para evitar problemas de erosão ou acreção. Se o nível de emergência é alcançado, então será requerida uma ação imediata para evitar maiores danos à infraestrutura costeira.

Níveis de ação e emergência são normalmente definidos em termos de mudança específica da linha de costa sobre uma extensão específica de linha de costa. Por exemplo, um nível de ação pode ser definido como uma queda de 1m no nível da praia sobre uma extensão de 200 m.

 <b>BAHIA MINERAÇÃO</b>		<b>PROGRAMA PEDRA DE FERRO PROJETO PORTO SUL F1001-4</b>	
Título <b>PROJETO BÁSICO PORTO SUL - 4400 RELATÓRIO ESTUDO TÉCNICO PARA O EIA: EFEITOS NA LINHA DE COSTA E PROTEÇÃO COSTEIRA</b>	BAMIN Nº: <b>RL-4400-N-302</b>	PÁGINA <b>45/48</b>	
	CONTRATANTE Nº: <b>47050836/0600/021</b>	REV. <b>A</b>	

Será necessária uma revisão dos níveis em relação às ações adotadas e níveis de emergência em combinação com as observações de campo e informações sobre o local e vulnerabilidade dos recursos para prever quais as ações devem ser necessárias entre os levantamentos.

## 8.7 APRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS DOS LEVANTAMENTOS

Os resultados dos levantamentos e a avaliação de níveis de ação e de emergência devem ser resumidos em um relatório para permitir que os tomadores de decisão tenham pleno acesso aos dados. O uso do sistema de informação geográfica (GIS) deve ser considerado neste estudo.

Apresentação dos dados dos levantamentos de perfil de praia deve incluir comparações usando um modelo digital de terreno (DTM) a fim de fornecer um quadro completo de mudanças na praia. Um exemplo no uso de um DTM é apresentado na Figura 8-1.

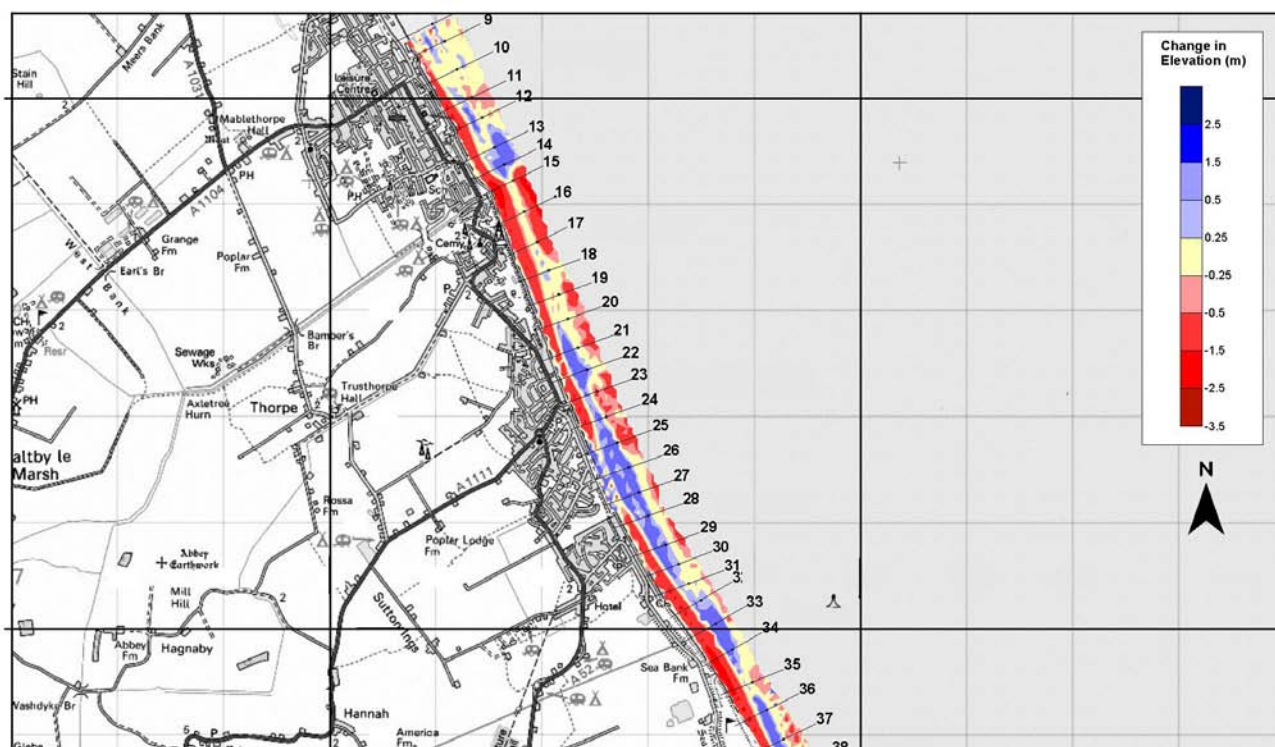




Figure 8-1: Exemplo de comparação de resultados de pesquisas usando um modelo digital de terreno.

		<b>PROGRAMA PEDRA DE FERRO PROJETO PORTO SUL F1001-4</b>	
Título <b>PROJETO BÁSICO PORTO SUL - 4400 RELATÓRIO ESTUDO TÉCNICO PARA O EIA: EFEITOS NA LINHA DE COSTA E PROTEÇÃO COSTEIRA</b>	BAMIN Nº: <b>RL-4400-N-302</b>	PÁGINA <b>46/48</b>	
	CONTRATANTE Nº: <b>47050836/0600/021</b>	REV. <b>A</b>	

## 8.8 PLANO DE AÇÃO PRELIMINAR

Um plano de ação preliminar deve ser desenvolvido considerando uma série de resultados e garantindo que a viabilidade da série de soluções determinadas tenha sido avaliada antes que tais necessidades apareçam.

Isto deve incluir opções de manutenção e mitigação e a identificação de fontes potenciais de material.

## 8.9 IMPLEMENTAÇÃO E REVISÃO DO PLANO DE PROTEÇÃO COSTEIRA



O PPC deve ser implementado o mais cedo possível, preferencialmente antes que a construção se inicie, a fim de garantir que um longo registro de mudanças na linha de costa para que sejam tomadas decisões apropriadas de gerenciamento e prevenção de erosão no futuro.

A eficácia do PPC deve ser revista em intervalos regulares e o plano deve ser alterado quando necessário para garantir que ele permaneça apropriado e sustentável.

## 9.0 CONCLUSÕES

Para a configuração da costa considerando a combinação dos quebra-mares do Porto Sul e do LOP prevê-se um efeito na linha de costa na forma de desenvolvimento de um saliente. Baseado na modelagem utilizando o LITPACK, estima-se que este saliente crescerá entre 200 m e 240 m dentro de um período de 30 anos. A previsão é de uma feição ampla, estendendo-se por uma distância de mais de 3 km ao longo da linha de costa. Todavia, espera-se que haja uma erosão na faixa de 60 m a 100 m, sobre a mesma escala de tempo, a jusante da deriva litorânea. A principal área de erosão prevista fica ao norte dos quebra-mares.

Os valores de projeção do saliente dados acima estão previstos para ocorrer dentro de 30 anos nos quebra-mares do Porto Sul e do LOP, porém, na ausência de taxas históricas de transporte de sedimento, um saliente com tal projeção pode ocorrer por uma escala temporal mais curta ou maior do que a modelada. Um dos principais fatores de controle que irá determinar a escala de tempo na qual o saliente irá se formar é o suprimento de sedimento. A acumulação de sedimento ao sul do Porto de Ilhéus e a necessidade de dragagem de manutenção do porto sugere que o suprimento de sedimentos ao sul de Aritaguá é limitado, o que é consistente com a análise realizada por Landim (item hidrodinâmica costeira). Pesquisas visuais do local e *Bittencourt et al. (2005)* sugerem que toda linha de costa ao longo da região de Aritaguá parece se apresentar em um estado de erosão, confirmando, portanto, a sugestão de que o suprimento de sedimento é limitado ou restrito de alguma forma. Se as taxas de sedimento previstas são maiores que as taxas de transporte reais para a região, então a taxa real de crescimento do saliente será menor do que a prevista na modelagem e vice-versa. No geral, os resultados para as taxas de transporte de sedimentos

		<b>PROGRAMA PEDRA DE FERRO PROJETO PORTO SUL F1001-4</b>	
Título <b>PROJETO BÁSICO PORTO SUL - 4400 RELATÓRIO ESTUDO TÉCNICO PARA O EIA: EFEITOS NA LINHA DE COSTA E PROTEÇÃO COSTEIRA</b>	BAMIN Nº: <b>RL-4400-N-302</b>	PÁGINA <b>47/48</b>	
	CONTRATANTE Nº: <b>47050836/0600/021</b>	REV. <b>A</b>	

na linha de costa obtidos de estudos atuais são consistentes com aqueles sugeridos por Landim (item hidrodinamica costeira).



O transporte de sedimento é um processo complexo de se prever no ambiente natural. Além disto, na ausência de dados adequados para o modelo de calibração, a confiança nos resultados da modelagem do LITPACK não pode ser precisamente quantificada. É difícil validar os resultados previstos neste estudo de modelagem devido à ausência de dados históricos de transporte de sedimento para calibrar os resultados do LITDRIFT e fotografias aéreas históricas apropriadas para calibrar os resultados do LITLINE, embora os resultados obtidos do modelo sejam consistentes com aqueles obtidos em 2001 por Landim (item hidrodinamica costeira). Os resultados têm sido interpretados usando uma avaliação comparativa entre a linha de base da costa atual modelada em uma posição futura e as futuras linhas de costa com layouts alternativos de quebra-mares.

É difícil justificar a validade das relações individuais empíricas para o quebra-mar do Porto Sul, que estará posicionado a aproximadamente 3,5 km offshore, visto que é fora dos limites de aplicação da fórmula de Hsu e Sylvester (1989). Os resultados gerados pela modelagem LITLINE são, portanto, úteis para fornecer uma representação mais precisa dos efeitos potenciais na linha de costa causados pelo layout do quebra-mar do Porto Sul e do LOP.

A formação de um saliente a montante do quebra-mar (considerando a deriva litorânea) provavelmente causa erosão a jusante da deriva devido à possível modificação das vias de sedimento existentes. É, portanto, recomendado que um plano de proteção costeira (PPC) seja implementado, que levantamentos semestrais sejam realizados para monitorar os efeitos do quebra-mar depois da construção e que níveis de ação sejam estabelecidos para prevenir a erosão. Os perfis de praia recentemente levantados pela BAMIN fornecem uma base de dados útil para tais comparações futuras. A implementação de uma abordagem de mitigação adequada pode então ser considerada em um evento em que acreção ou erosão levam a níveis indesejados de mudança na linha de costa durante a vida útil do esquema para prevenir erosão.

As modelagens de uma série de opções de proteção costeira tomadas como medidas mitigadoras da erosão confirmam que tais métodos são capazes de controlar os efeitos adversos na linha de costa, tais como erosão localizada. Estudos adicionais devem ser realizados para desenvolver um projeto detalhado que possa mitigar completamente tais efeitos negativos e fornecer uma solução em longo prazo para implementação do PPC, incluindo um esquema de monitoramento adequado, que irá garantir que os dados necessários para qualquer avaliação futura estejam disponíveis se forem necessários.

Em termos dos efeitos na linha de costa, não se espera que os quebra-mares combinados do Porto Sul e do LOP resultem em mudanças mais significativas do que as experimentadas ao longo da linha de costa imediatamente ao norte de Ilhéus, que ocorreram após a construção do Porto de Ilhéus. Os quebra-mares do Porto de Ilhéus e o canal de dragado interromperam o transporte litorâneo de sedimentos em direção ao norte, efeito que provavelmente continuará por alguns anos. A erosão consequente da linha de costa adjacente foi mitigada com sucesso pela construção de uma série de espigões. Antecipa-se

		<b>PROGRAMA PEDRA DE FERRO PROJETO PORTO SUL F1001-4</b>	
Título <b>PROJETO BÁSICO PORTO SUL - 4400 RELATÓRIO ESTUDO TÉCNICO PARA O EIA: EFEITOS NA LINHA DE COSTA E PROTEÇÃO COSTEIRA</b>	BAMIN Nº: <b>RL-4400-N-302</b>	PÁGINA <b>48/48</b>	
	CONTRATANTE Nº: <b>47050836/0600/021</b>	REV. <b>A</b>	

que medidas de controle similares teriam sucesso na mitigação dos efeitos na linha de costa associados ao empreendimento proposto.

## 10.0 REFERÊNCIAS

Biodinamica (2010) Estudo de Perfil de Praia na Região Costeira onde será Instalado o Terminal Portuário da Ponta da Tulha, Ilhéus/BA

BITTENCOURT, A.C..S.P., DOMINGUEZ, J.M.L., MARTIN, L and SILVA, I. R (2005) **Longshore transport on the northeastern Brazilian coast and implications to the location of large scale accumulative and erosive zones: An overview in Marine Geology 219 (2005) 219-234.**

CIRIA (2007) **The Rock Manual**, The use of rock in hydraulic engineering (2<sup>nd</sup> edition)

DOMINGUEZ, J.M.L., ANDRADE, A.S.A., ALMEIDA, A.B and BITTENCOURT, A.C.S.P “**The Holocene Barrier Strandplains of the State of Bahia**” (1992) in “Geology and Geomorphology of the Holecene Coastal Barriers of Brazil”, Eds Dillenburg, S.R. and Hesp, P.A (2009)

GONZALEZ, M.G., & MEDINA, R., 2001. **On the Application of Static Equilibrium Bay Formulations to Natural and Man-made Beaches.** Coastal Engineering, Vol 43.

HSU, J.R.C. and R. SYLVESTER (1989) **Salients Leeward of Multiple Offshore Breakwaters.** 9th Australasian Conference on Coastal and Ocean Engineering p347-351

HSU, J.R.C. and R. SYLVESTER (1990) **Accretion behind single offshore breakwater.** Journal of Waterway, Port, Coastal and Ocean Engineering: 116 (3) p362-380

URS/Scott Wilson (2010) Metocean Report



U.S. Army Corps of Engineers (2002) **Coastal Engineering Manual.** Engineer Manual 1110-2-1100, U.S. Army Corps of Engineers, Washington, D.C. (Part V - Chapter 3)

YANG, Z., O'BRIEN, D., DALES, D., 2007. Outline Design of Artificial Pocket Beaches. Scott Wilson Ltd.





**8.1.8.3.1 RELATÓRIO SCOTT WILSON - MODELAGEM DA DISPERSÃO DE  
SEDIMENTOS**



 <b>BAHIA MINERAÇÃO</b>		<b>PROGRAMA PEDRA DE FERRO PROJETO PORTO SUL F1001-4</b>	
<b>TÍTULO PROJETO BÁSICO PORTO SUL - 4402 RELATÓRIO ESTUDOS TÉCNICOS PARA O EIA: ASSOREAMENTO E DISPERSÃO DE SEDIMENTOS DE DRAGAGEM</b>		<b>BAMIN Nº: RL-4402-N-300</b>	<b>PÁGINA 2/51</b>
		<b>CONTRATO Nº: D132487/0600/010</b>	<b>REV. A</b>



## **SUMÁRIO**

<b><u>ITEM</u></b>	<b><u>DESCRIÇÃO</u></b>	<b><u>PÁGINA</u></b>
1.0	INTRODUÇÃO	5
2.0	REVISÃO E ANÁLISE DE DADOS	6
3.0	METODOLOGIA DE DRAGAGEM E DISPOSIÇÃO	18
4.0	METODOLOGIA E CONFIGURAÇÃO DA MODELAGEM NUMÉRICA	22
5.0	EFEITOS DAS OPERAÇÕES DE DRAGAGEM	32
6.0	CONCLUSÕES	48
7.0	REREFÊNCIAS	51
<b>APÊNDICE EXPLICATIVO - VALIDAÇÃO</b>		

		<b>PROGRAMA PEDRA DE FERRO PROJETO PORTO SUL F1001-4</b>	
<b>TÍTULO</b> <b>PROJETO BÁSICO</b> <b>PORTO SUL - 4402</b> <b>RELATÓRIO</b> <b>ESTUDOS TÉCNICOS PARA O EIA: ASSOREAMENTO E</b> <b>DISPERSÃO DE SEDIMENTOS DE DRAGAGEM</b>	<b>BAMIN Nº:</b> <b>RL-4402-N-300</b>	<b>PÁGINA</b> <b>3/51</b>	
	<b>CONTRATO Nº:</b> <b>D132487/0600/010</b>	<b>REV.</b> <b>A</b>	

## Lista de Tabelas

Tabela 2.1: Níveis de maré para o Porto de Ilhéus das “Especificações Gerais para Projetos Portuários, relatório nº CP-0000-G122” (esquerda) e Tabelas de Maré da DHN (direita).....	6
Tabela 2.2: Resumo dos locais de instalação do ADCP .....	8
Tabela 2.3: Resumo dos relatórios e campanhas de campo disponibilizados para URS/Scott Wilson.....	8
Tabela 2.4: Tabela climática das velocidades médias de corrente em profundidade para o conjunto de dados de R1 a R11. ....	13
Tabela 2.5: Velocidades médias de corrente em profundidade aplicadas no modelo hidrodinâmico. ....	18
Tabela 3.1: Comparação da taxa de perda de material fino para diferentes tipos de métodos de dragagem. ....	19
Tabela 3.2: Plano de dragagem – Local do quebra-mar até o local de disposição (-50 m)...	20
Tabela 3.3: Plano de dragagem – Canal de navegação até o local de disposição (-50 m)...	20
Tabela 3.4: Plano de dragagem – Local do quebra-mar até o local de disposição (-100 m). 20	
Tabela 3.5: Plano de dragagem – Canal de navegação até o local de disposição (-100 m). 20	
Tabela 3.6: Plano de dragagem – Local do quebra-mar até o local de disposição (-200 m). 21	
Tabela 3.7: Plano de dragagem – Canal de navegação até o local de disposição (-200 m). 21	
Tabela 3.8: Taxa de lançamento de sedimentos finos – operação de dragagem (local).....	21
Tabela 3.9: Taxa de lançamento de sedimentos finos – operação de disposição.....	22
Tabela 4.1: Resumo das concentrações de SST para três pontos de coleta à profundidade de 5 m. ....	28
Tabela 4.2: Simulações .....	31
Tabela 4.3: Casos de dragagem e disposição.....	31
Tabela 5.1: Limites para deposição em recifes de coral.....	34
Tabela 5.2: Limites de concentração de sedimentos em suspensão sobre recifes de coral .	35

		<b>PROGRAMA PEDRA DE FERRO PROJETO PORTO SUL F1001-4</b>	
<b>TÍTULO</b> <b>PROJETO BÁSICO</b> <b>PORTO SUL - 4402</b> <b>RELATÓRIO</b> <b>ESTUDOS TÉCNICOS PARA O EIA: ASSOREAMENTO E</b> <b>DISPERSÃO DE SEDIMENTOS DE DRAGAGEM</b>		<b>BAMIN Nº:</b> <b>RL-4402-N-300</b>	<b>PÁGINA</b> <b>4/51</b>
		<b>CONTRATO Nº:</b> <b>D132487/0600/010</b>	<b>REV.</b> <b>A</b>

## Lista de Figuras

Figura 2.1: Exemplo da variação da maré prevista (mMSL) para o Porto de Ilhéus.....	7
Figura 2.2: Esquema da montagem do ADCP do relatório da CEPEMAR 337/09. ....	9
Figura 2.3: Séries temporais da velocidade média de corrente em profundidade .....	11
Figura 2.4: Séries temporais da velocidade média de corrente em profundidade .....	12
Figura 2.5: Histograma polar das velocidades médias de corrente em profundidade .....	13
Figura 2.6: Histograma polar das velocidades médias de corrente em profundidade .....	14
Figura 2.7: Análise harmônica da componente norte da velocidade média das .....	15
Figura 2.8: Análise harmônica da componente leste da velocidade média das .....	15
Figura 2.9: Extrato da análise harmônica da componente norte da velocidade média das correntes em profundidade para um período de 5 dias em 2009 e comparação com a elevação da maré astronômica.....	16
Figure 1.1: Draga de sucção e autotransporte (TSHD) .....	
Figura 4.1: Região de Aritaguá indicando o Porto Sul, batimetria, localização .....	24
Figura 4.2: Região de Aritaguá indicando os pontos do quebra-mar e canal .....	25
Figura 4.3: Resultados da validação (gráficos vetoriais) que comparam as velocidades médias de corrente em profundidade para norte (0,18 m/s) e para sul (0,10 m/s) no ADCP com os resultados do modelo hidrodinâmico. O esboço proposto do quebra-mar é mostrado apenas como referência. ....	27
Figura 4.4: Concentrações totais de sólidos em suspensão no ponto de Aritaguá, .....	29
Figura 5.1: Tensões máximas de cisalhamento sobre o fundo para as quatro situações de simulação hidrodinâmica .....	34
Figura 5.2: Tensão média de cisalhamento no fundo para a situação atual e um lima de ondas anual.....	38
Figura 5.3: Concentrações máximas de sedimento durante uma corrente .....	39
Figura 5.4: Taxa de deposição diária de material inconsolidado durante .....	40
Figura 5.5: Concentrações máximas de sedimento durante uma corrente .....	41
Figura 5.6: Concentrações máximas de sedimento durante uma corrente .....	42
Figura 5.7: Taxa de deposição diária de material inconsolidado durante uma .....	43
Figura 5.8: Concentrações máximas de sedimento durante uma corrente .....	45
Figura 5.9: Taxa de deposição diária de material inconsolidado durante uma .....	46
Figura 5.10: Concentrações máximas de sedimento durante uma corrente .....	47

 <b>BAHIA MINERAÇÃO</b>		<b>PROGRAMA PEDRA DE FERRO PROJETO PORTO SUL F1001-4</b>	
<b>TÍTULO</b> <b>PROJETO BÁSICO</b> <b>PORTO SUL - 4402</b> <b>RELATÓRIO</b> <b>ESTUDOS TÉCNICOS PARA O EIA: ASSOREAMENTO E</b> <b>DISPERSÃO DE SEDIMENTOS DE DRAGAGEM</b>	<b>BAMIN Nº:</b> <b>RL-4402-N-300</b>	<b>PÁGINA</b> <b>5/51</b>	
	<b>CONTRATO Nº:</b> <b>D132487/0600/010</b>	<b>REV.</b> <b>A</b>	

## 1.0 INTRODUÇÃO

Como parte dos requisitos do Projeto Pedra de Ferro e visando o escoamento da produção da mina de minério de ferro em Caetité, a 500 km no interior de Ilhéus (Bahia), foram propostas instalações portuárias na costa da região de Ilhéus. O projeto proposto do Porto *Offshore* foi realocado da Ponta de Tulha para Aritaguá, cerca de 7 km ao norte do Porto de Ilhéus e consiste de um cais de acostagem e de uma ponte de acesso partindo da costa. Para maximizar o tempo de operação, o berço é protegido das ondas do Oceano Atlântico por um quebra-mar *offshore*.



O terreno disponível na costa para o desenvolvimento deste projeto foi definido pelo Estado da Bahia por meio do Decreto nº 12.724 de 11 de abril de 2011. Para o Porto *Offshore*, a URS/Scott Wilson foi instruída a considerar a área marítima a leste deste local.

### 1.1 ESCOPO DO DOCUMENTO

O Estudo de Impacto Ambiental (EIA) do Porto Sul exigiu a realização de uma avaliação do potencial de dispersão de sedimentos finos dragados na área circunvizinha e em direção ao recife de corais ao norte da área do empreendimento.

As seções deste relatório são as seguintes:

- Conjunto de dados de campo e condições locais (Seção 2)
- Metodologia de dragagem e disposição (Seção 3)
- Metodologia da modelagem numérica (Seção 4)
  - Configuração do modelo hidrodinâmico
  - Modelagem de dispersão de dragagem
- Efeitos das operações de dragagem (Seção 5)

		<b>PROGRAMA PEDRA DE FERRO PROJETO PORTO SUL F1001-4</b>	
<b>TÍTULO</b> <b>PROJETO BÁSICO</b> <b>PORTO SUL - 4402</b> <b>RELATÓRIO</b> <b>ESTUDOS TÉCNICOS PARA O EIA: ASSOREAMENTO E</b> <b>DISPERSÃO DE SEDIMENTOS DE DRAGAGEM</b>		<b>BAMIN Nº:</b> <b>RL-4402-N-300</b>	<b>PÁGINA</b> <b>6/51</b>
		<b>CONTRATO Nº:</b> <b>D132487/0600/010</b>	<b>REV.</b> <b>A</b>

## 2.0 REVISÃO E ANÁLISE DE DADOS

Uma investigação detalhada das condições do local do empreendimento foi baseada na literatura disponível, cartas de navegação e dados de campo disponibilizados para URS/Scott Wilson.

### 2.1 NÍVEIS DE MARÉ


Os níveis de maré no Porto de Ilhéus foram obtidos das “Especificações Gerais para Projetos Portuários”, relatório nº CP-0000-G122, e das Tabelas de Maré da Diretoria de Hidrografia e Navegação da Marinha do Brasil (DHN) e são apresentadas na Tabela 2.1. As marés estão relacionadas ao nível de redução da DHN e ao Nível Médio do Mar (MSL, *Mean Sea Level*). O nível da DHN é considerado igual às cartas náuticas (CD, *Chart Datum*).

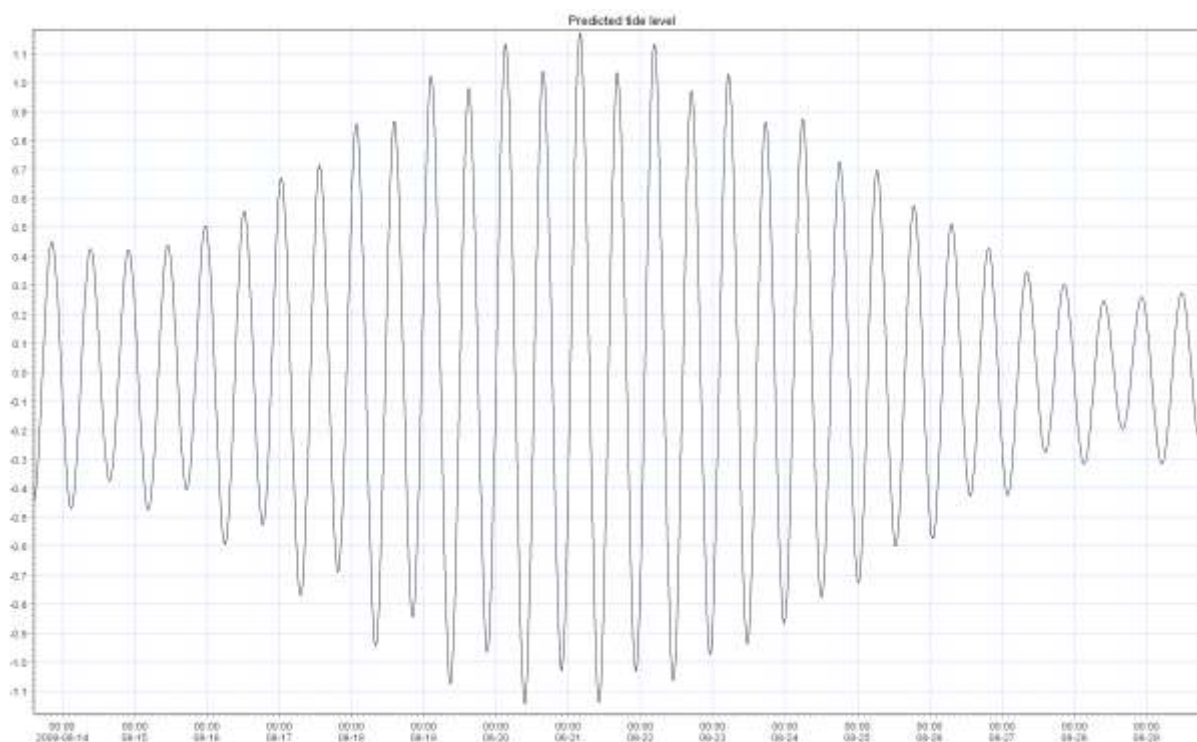
**As Tabelas de Maré fornecem níveis de maré no Porto de Ilhéus em relação ao Porto de Recife, localizado a cerca de 800 quilômetros ao norte. Todos os níveis de maré no Porto de Ilhéus são inferiores em 0.1 m aos de Recife. A mesma relação foi assumida e aplicada aos níveis de LAT e HAT, ou seja, o nível estimado de LAT em Ilhéus é 0.3 m abaixo do CD. A maré prevista para o Porto de Ilhéus, usando as constantes harmônicas das Tabelas de Maré da DHN, está apresentada na Figura 2.1. A maré é semi-diurna, com uma forte desigualdade durante os períodos de sizígia.**

**Tabela 2.1: Níveis de maré para o Porto de Ilhéus das “Especificações Gerais para Projetos Portuários, relatório nº CP-0000-G122” (esquerda) e Tabelas de Maré da DHN (direita)**

Níveis de Maré	Relatório nº CP-0000-G122		Tabelas de Maré da DHN	
	mDHN	mMSL	mCD	mMSL
HAT*	-	-	+2.5	+1.4
MHWS	+2.0	+0.9	+2.1	+1.0
MHWN	+1.5	+0.4	+1.5	+0.4
MSL	+1.1	0.0	+1.1	0.0
MLWN	+0.7	-0.4	+0.7	-0.4
MLWS	+0.2	-0.9	+0.2	-0.9
LAT*	-	-	-0.3	-1.4

\*Os níveis de HAT e LAT são inferidos dos níveis Padrão do Porto de Recife com os quais os níveis de maré de Ilhéus estão relacionados.

		<b>PROGRAMA PEDRA DE FERRO PROJETO PORTO SUL F1001-4</b>	
<b>TÍTULO PROJETO BÁSICO PORTO SUL - 4402 RELATÓRIO ESTUDOS TÉCNICOS PARA O EIA: ASSOAREAMENTO E DISPERSÃO DE SEDIMENTOS DE DRAGAGEM</b>		<b>BAMIN Nº: RL-4402-N-300</b>	<b>PÁGINA 7/51</b>
		<b>CONTRATO Nº: D132487/0600/010</b>	<b>REV. A</b>





**Figura 2.1: Exemplo da variação da maré prevista (mMSL) para o Porto de Ilhéus**

## 2.2 MEDIDAS DE ADCP

Os dados de corrente local de um *Acoustic Doppler Current Profiler* (ADCP) foram disponibilizados para este estudo. O ADCP realizou medições numa posição de, aproximadamente, 5.8 km ao norte da área proposta para Porto Sul. Os dados do ADCP foram coletados como parte dos estudos prévios à elaboração do EIA do Porto Sul.

As medições do ADCP foram disponibilizadas em uma série de onze conjuntos de dados consecutivos entre Agosto de 2008 e Setembro de 2009 que foram coletados a uma profundidade de 16.6 m. No início de 2010, um conjunto de dados separados foram medidos em um local de cerca de 1 km mais ao norte da primeira instalação, numa profundidade aproximada de 21.6 m. As coordenadas e os períodos de instalação do instrumento são apresentados na Tabela 2.2 e a localização na Figura 2.2.



		<b>PROGRAMA PEDRA DE FERRO PROJETO PORTO SUL F1001-4</b>	
<b>TÍTULO</b> <b>PROJETO BÁSICO</b> <b>PORTO SUL - 4402</b> <b>RELATÓRIO</b> <b>ESTUDOS TÉCNICOS PARA O EIA: ASSOREAMENTO E</b> <b>DISPERSÃO DE SEDIMENTOS DE DRAGAGEM</b>	<b>BAMIN Nº:</b> <b>RL-4402-N-300</b>	<b>PÁGINA</b> <b>8/51</b>	
	<b>CONTRATO Nº:</b> <b>D132487/0600/010</b>	<b>REV.</b> <b>A</b>	

**Tabela 2.2: Resumo dos locais de instalação do ADCP**

Posição	Período	Localização				Prof.(m)
		Long / Lat		UTM 24		
		Long W (°)	Lat S (°)	X	Y	
1	23/08/08 13:00 hrs - 08/09/09 09:45 hrs	39.0369	14.6258	496023	8383062	16.6
2	24/02/10 12:10 hrs - contínuo	39.0303	14.6153	496736	8384222	21.6



A série de relatórios de campo disponível forneceu uma visão geral dos processos hidrodinâmicos durante o período de realização da pesquisa. Os relatórios, números de referência, períodos de cobertura e nomes dos dados estão resumidos abaixo (Tabela 2.3).

**Tabela 2.3: Resumo dos relatórios e campanhas de campo disponibilizados para URS/Scott Wilson.**

Relatório da Campanha	Início	Final	Arquivo de Dados
CPM RT 552-08	23/08/08	22/09/08	R1
CPM RT 579-08	23/09/08	22/10/08	R2
CPM RT 618-08	23/10/08	28/11/08	R3
CPM RT 028-09	30/11/08	05/01/09	R4
CPM RT 105-09	05/01/09	04/02/09	R5
CPM RT 106-09	05/02/09	13/03/09	R6
CPM RT 184-09	14/03/09	16/04/09	R7
CPM RT 224-09	18/04/09	26/05/09	R8
CPM RT 261-09	30/05/09	27/06/09	R9
CPM RT 305-09	01/07/09	03/08/09	R10
CPM RT 337-09	05/08/09	09/09/09	R11
CPM RT 130-10	24/02/10	01/04/10	DPL_1-R1

A configuração do instrumento para o ADCP é apresentada abaixo na Figura 2.2 e foi obtida do relatório 337/09 da CEPEMAR.

Os dados brutos do ADCP foram pós-processados pela CEPEMAR e disponibilizados para a URS/Scott Wilson. As correções do fuso horário, orientação instrumental e integridade de dados foram realizadas pela CEPEMAR, enquanto a análise mais aprofundada presente neste estudo foi conduzida pela URS/Scott Wilson.

		<b>PROGRAMA PEDRA DE FERRO PROJETO PORTO SUL F1001-4</b>	
<b>TÍTULO</b> <b>PROJETO BÁSICO</b> <b>PORTO SUL - 4402</b> <b>RELATÓRIO</b> <b>ESTUDOS TÉCNICOS PARA O EIA: ASSOAREAMENTO E</b> <b>DISPERSÃO DE SEDIMENTOS DE DRAGAGEM</b>	<b>BAMIN Nº:</b> <b>RL-4402-N-300</b>	<b>PÁGINA</b> <b>9/51</b>	
	<b>CONTRATO Nº:</b> <b>D132487/0600/010</b>	<b>REV.</b> <b>A</b>	

Através dos dados fornecidos pela CEPEMAR (Arquivo DPL\_1-R1), notou-se que uma correção de 22° W (para o ano de 2010) para a variação magnética local (a diferença entre o norte magnético e o verdadeiro) deve ser aplicada antes de uma análise mais aprofundada.

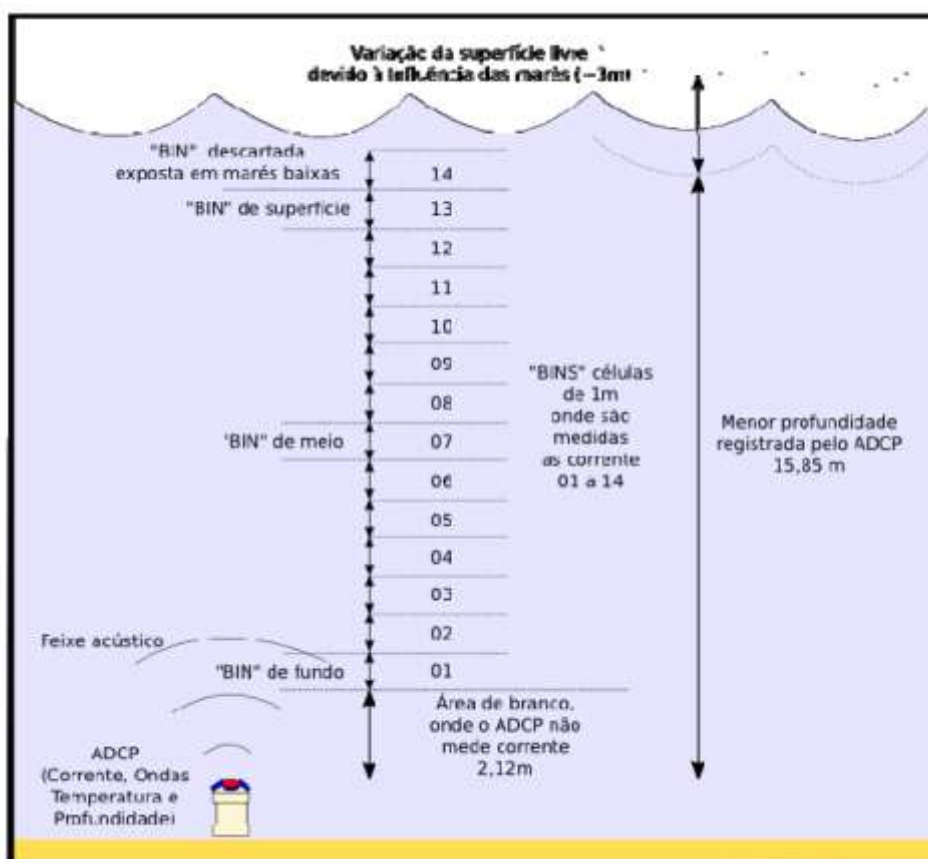




Figura 2.2: Esquema da montagem do ADCP do relatório da CEPEMAR 337/09.

A direção das correntes foi corrigida para variação magnética (em 22° W). Deste modo, todos os relatórios, dados e figuras da URS/Scott Wilson são apresentados em relação ao norte verdadeiro. Todas as direções são indicadas em relação ao "Norte Verdadeiro" e é a direção para onde a corrente fluirá.

 <b>BAHIA MINERAÇÃO</b>		<b>PROGRAMA PEDRA DE FERRO PROJETO PORTO SUL F1001-4</b>	
<b>TÍTULO</b> <b>PROJETO BÁSICO</b> <b>PORTO SUL - 4402</b> <b>RELATÓRIO</b> <b>ESTUDOS TÉCNICOS PARA O EIA: ASSOREAMENTO E</b> <b>DISPERSÃO DE SEDIMENTOS DE DRAGAGEM</b>	<b>BAMIN Nº:</b> <b>RL-4402-N-300</b>	<b>PÁGINA</b> <b>10/51</b>	
	<b>CONTRATO Nº:</b> <b>D132487/0600/010</b>	<b>REV.</b> <b>A</b>	

O ADCP foi ajustado para amostrar a velocidade em intervalos de 30 minutos em camadas regulares a partir do instrumento até a superfície do mar. Os conjuntos de dados de R1 a R11 foram combinados para criar um conjunto de dados único de 12 meses contendo 18.282 registros, com 971 registros ausentes pela manutenção do instrumento. A análise do conjunto de dados indicou um perfil de velocidade típico, embora, em alguns casos, a camada mais superficial tenha sido contaminada pela interferência das ondas e pelo arrasto dos ventos. Baseado no espaçamento das camadas e na variação do nível da água, as medições nas camadas superficiais foram excluídas do conjunto de dados R1 a R11 para não afetar a velocidade média das correntes em profundidade. A série temporal das velocidades médias de correntes em profundidade foi gerada e decomposta segundo as direções norte ('+' para o norte, '-' para o sul) e leste ('+' para o leste, '-' a oeste) (Figura 2.3 e Figura 2.4).

A análise das séries temporais mostra que as correntes locais são dominadas pela componente norte-sul, mas são altamente variáveis em magnitude e duração. Durante o período de formação, as velocidades de corrente foram tipicamente da ordem 0.1 m/s, com valor máximo de 0.55 m/s.

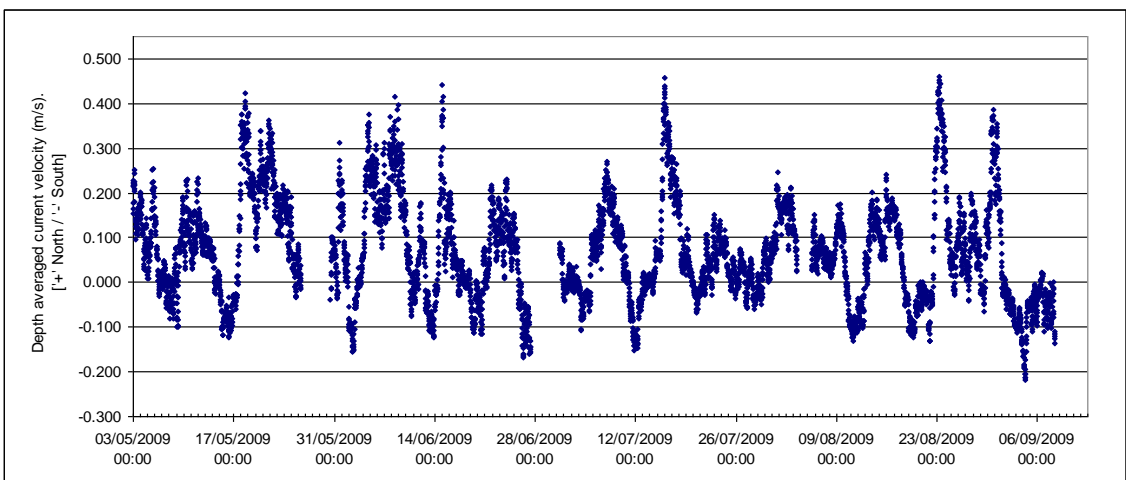
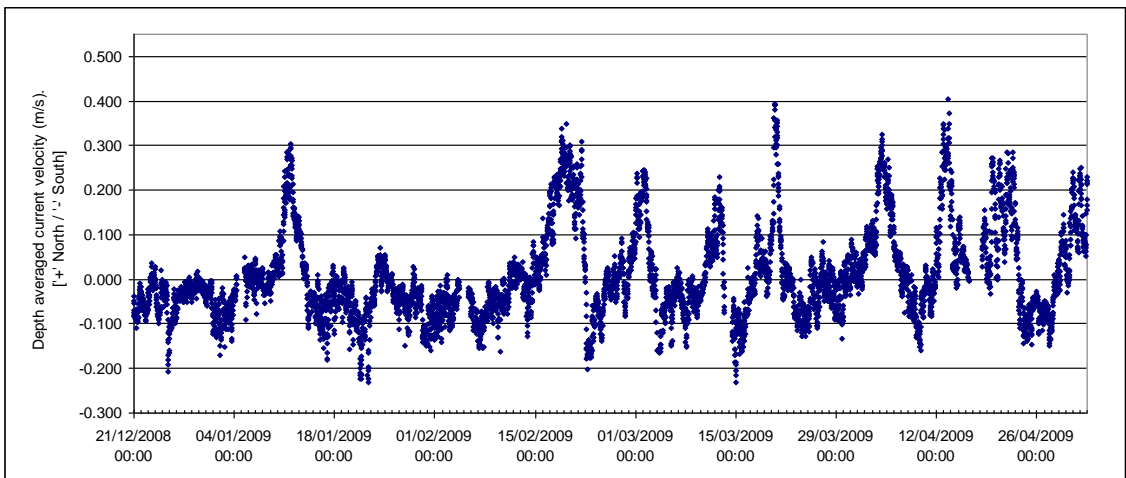
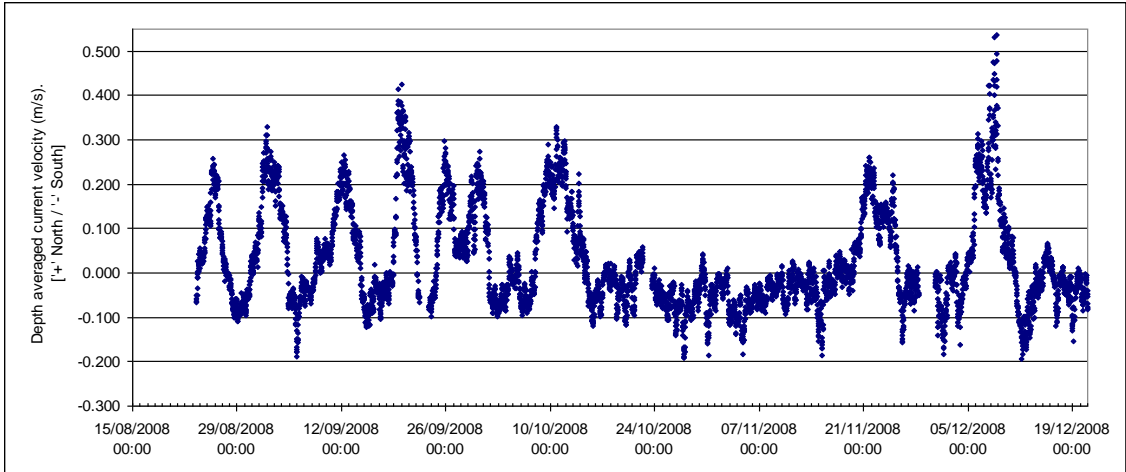
**TÍTULO**  
**PROJETO BÁSICO**  
**PORTO SUL - 4402**  
**RELATÓRIO**  
**ESTUDOS TÉCNICOS PARA O EIA: ASSOREAMENTO E**  
**DISPERSÃO DE SEDIMENTOS DE DRAGAGEM**

**BAMIN Nº:**  
**RL-4402-N-300**

**PÁGINA**  
**11/51**

**CONTRATO Nº:**  
**D132487/0600/010**

**REV.**  
**A**



**Figura 2.3: Séries temporais da velocidade média de corrente em profundidade para os conjuntos de dados R1 a R11 (componente norte-sul)**



**PROGRAMA PEDRA DE FERRO  
PROJETO PORTO SUL  
F1001-4**

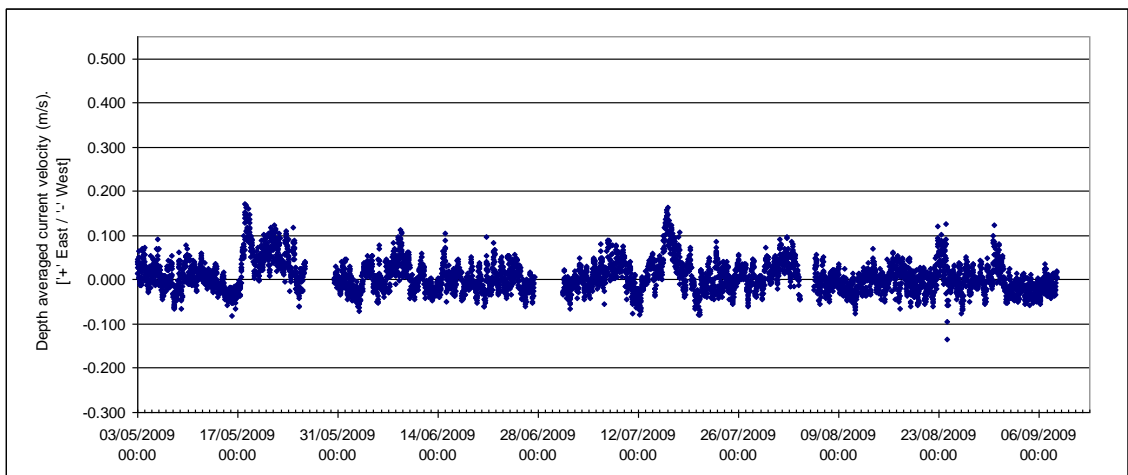
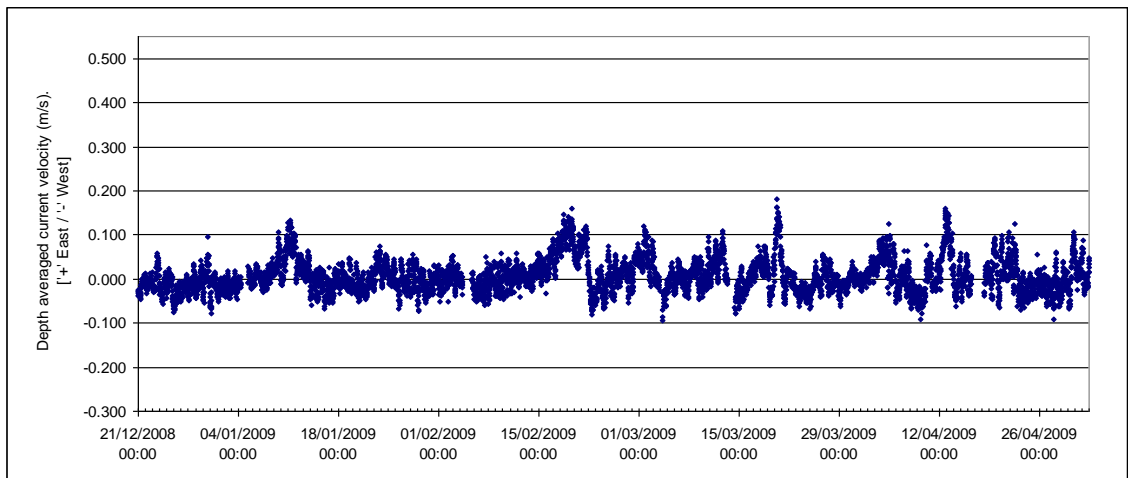
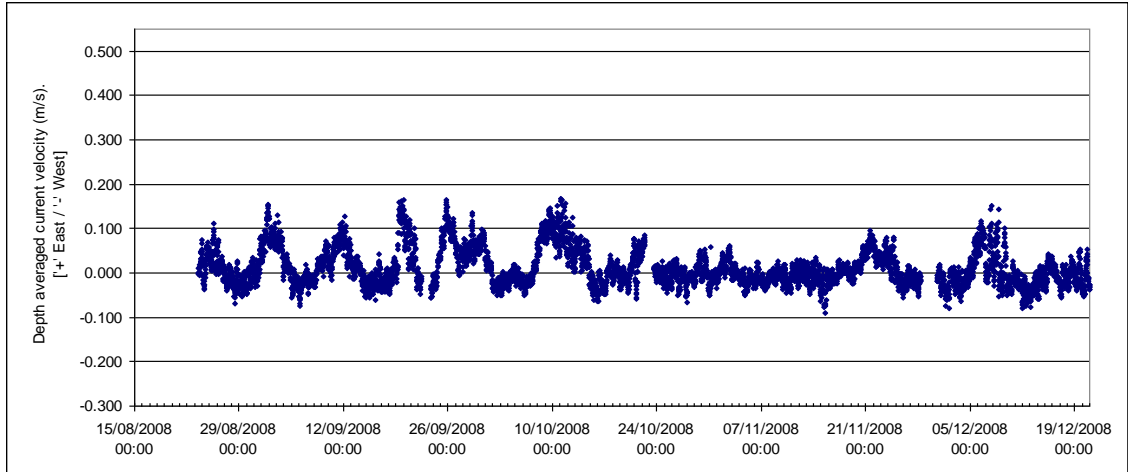
**TÍTULO  
PROJETO BÁSICO  
PORTO SUL - 4402  
RELATÓRIO  
ESTUDOS TÉCNICOS PARA O EIA: ASSOREAMENTO E  
DISPERSÃO DE SEDIMENTOS DE DRAGAGEM**

BAMIN Nº:  
**RL-4402-N-300**



PÁGINA  
**12/51**

CONTRATO Nº:  
**D132487/0600/010**

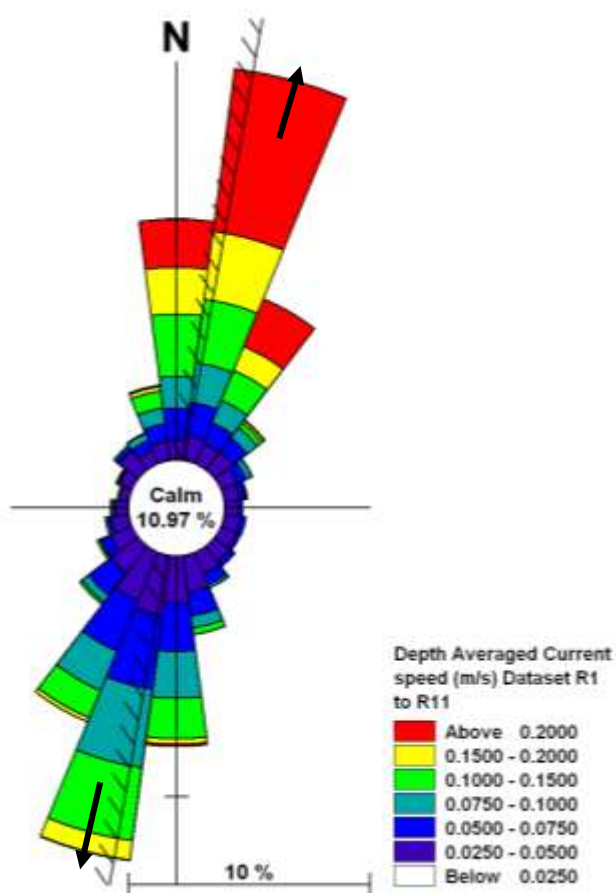
REV.  
**A**



**Figura 2.4: Séries temporais da velocidade média de corrente em profundidade para os conjuntos de dados R1 a R11 (componente leste-oeste)**

		<b>PROGRAMA PEDRA DE FERRO PROJETO PORTO SUL F1001-4</b>	
		BAMIN Nº: <p style="text-align: center;"><b>RL-4402-N-300</b></p>	PÁGINA <p style="text-align: center;"><b>13/51</b></p>
TÍTULO <b>PROJETO BÁSICO PORTO SUL - 4402 RELATÓRIO ESTUDOS TÉCNICOS PARA O EIA: ASSOREAMENTO E DISPERSÃO DE SEDIMENTOS DE DRAGAGEM</b>		CONTRATO Nº: <p style="text-align: center;"><b>D132487/0600/010</b></p>	REV. <p style="text-align: center;"><b>A</b></p>



Os conjuntos de dados R1 a R11 foram convertidos em uma tabela climática anual para indicar a persistência e magnitude de cada setor direcional, como mostrado na Figura 2.5 e na Tabela 2.4.



**Figura 2.5: Histograma polar das velocidades médias de corrente em profundidade para os conjuntos de dados R1 a R11 em intervalos de 15 graus.**

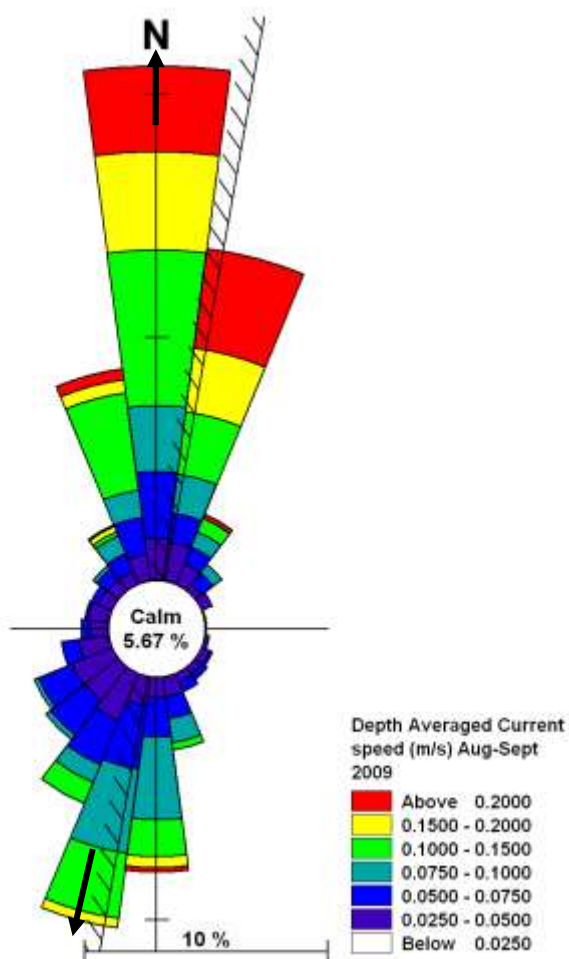
**Tabela 2.4: Tabela climática das velocidades médias de corrente em profundidade para o conjunto de dados de R1 a R11.**

	Current direction (degrees true) / Percentage Occurance														Sum (%)
	m/s	0	30	60	90	120	150	180	210	240	270	300	330		
Depth averaged current (m/s)	0.05	2.8	2.7	1.9	1.6	2.2	3.1	5.0	5.5	3.2	2.0	1.8	2.1	34.0	
	0.10	5.1	4.2	1.4	0.4	0.4	1.4	8.1	8.3	1.2	0.2	0.2	1.5	32.3	
	0.15	4.8	2.9	0.2	0.0	0.0	0.1	3.4	2.7	0.0	0.0	0.0	0.2	14.3	
	0.20	3.7	2.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.7	0.5	0.0	0.0	0.0	0.0	7.6	
	0.25	2.8	3.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	6.0	
	0.30	1.2	1.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.0	
	0.35	0.7	0.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.5	
	0.40	0.4	0.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.8	
	0.45	0.2	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.3	
	0.50	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	
0.55	0.01	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.01		
TOTAL(%)		21.7	18.8	3.5	2.0	2.6	4.6	17.3	17.0	4.4	2.2	2.0	3.9		

		<b>PROGRAMA PEDRA DE FERRO PROJETO PORTO SUL F1001-4</b>	
<b>TÍTULO</b> <b>PROJETO BÁSICO</b> <b>PORTO SUL - 4402</b> <b>RELATÓRIO</b> <b>ESTUDOS TÉCNICOS PARA O EIA: ASSOAREAMENTO E</b> <b>DISPERSÃO DE SEDIMENTOS DE DRAGAGEM</b>	<b>BAMIN Nº:</b> <b>RL-4402-N-300</b>	<b>PÁGINA</b> <b>14/51</b>	
	<b>CONTRATO Nº:</b> <b>D132487/0600/010</b>	<b>REV.</b> <b>A</b>	

Combinando os dados em intervalos 30 graus, as correntes para o norte ocorrem em 40.5% do ano. As correntes para o sul (dos intervalos de 180 e 210 graus) ocorrem em 34.3% do ano. As velocidades típicas de corrente são da ordem de 0.1 a 0.15 m/s. As correntes mais intensas são para o norte e da ordem de 0.4 m/s.

Para uma análise mais detalhada das correntes locais, considerou-se apenas a série de dados R11. O histograma polar das velocidades médias de corrente em profundidade é apresentado na Figura 2.6. O histograma polar mostra tendências similares àquelas observadas no conjunto de dados do período de 12 meses das correntes para o norte ou para o sul, porém, neste caso, as correntes são predominantemente para o norte.



**Figura 2.6: Histograma polar das velocidades médias de corrente em profundidade para o conjunto de dados R11 em intervalos de 15 graus.**

Para considerar a variabilidade da velocidade e direção de correntes ao longo do tempo, as componentes norte ('+' para o norte, '-' para o sul) e leste ('+' para o leste, '-' a oeste) foram calculadas e fez-se uma análise harmônica para separar a componente astronômica da corrente induzida pela maré da corrente residual (Figura 2.7 e Figura 2.8).

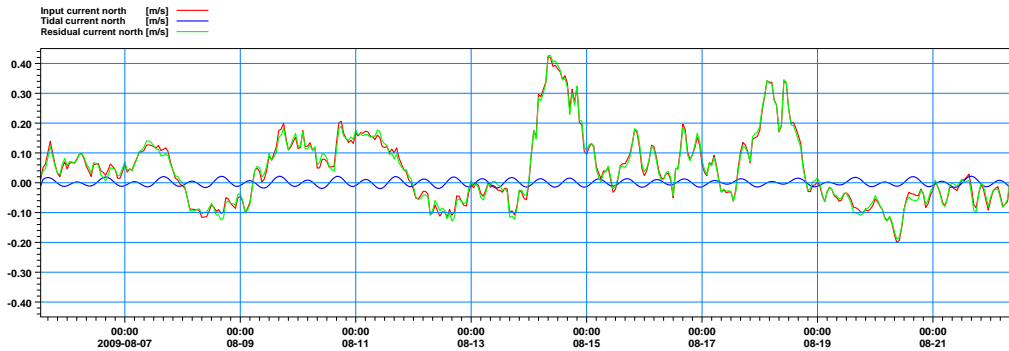
**TÍTULO**  
**PROJETO BÁSICO**  
**PORTO SUL - 4402**  
**RELATÓRIO**  
**ESTUDOS TÉCNICOS PARA O EIA: ASSOAREAMENTO E**  
**DISPERSÃO DE SEDIMENTOS DE DRAGAGEM**

BAMIN Nº:  
**RL-4402-N-300**

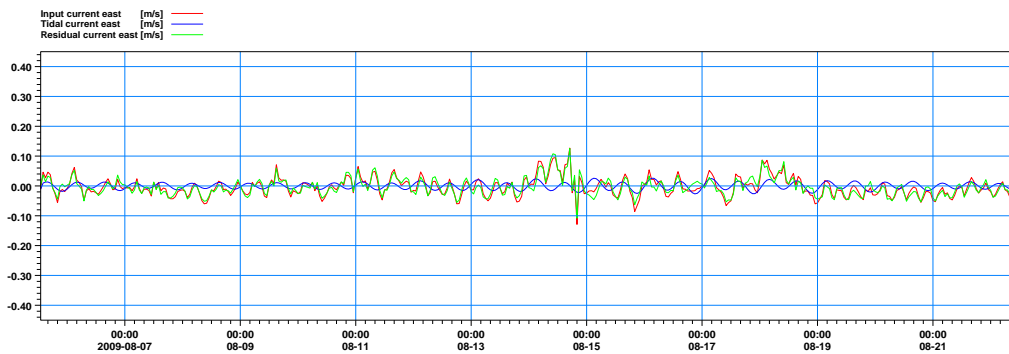
PÁGINA  
**15/51**

CONTRATO Nº:  
**D132487/0600/010**

REV.  
**A**



**Figura 2.7: Análise harmônica da componente norte da velocidade média das correntes em profundidade para o conjunto de dados R11.**





**Figura 2.8: Análise harmônica da componente leste da velocidade média das correntes em profundidade para o conjunto de dados R11.**

A análise confirmou a pequena magnitude da componente de velocidade leste-oeste em relação à componente norte-sul e do alto grau de ruído deste sinal. Portanto, esta componente do fluxo não foi mais considerada neste estudo.

Um extrato da Figura 2.7 é apresentado na Figura 2.9 para a componente norte-sul e inclui os dados de elevação harmônica de maré para auxiliar na descrição de características principais. A corrente norte-sul inclui uma corrente de maré periódica de até 0.05 m/s que oscila 180° fora da fase com a maré (por exemplo, há uma velocidade de corrente nula nas marés altas e nas marés baixas) e inclui a variação quinzenal de marés de sizígia e quadratura. Entretanto, a corrente de maré é pequena se comparada com a corrente norte-sul que ocorre com frequência variável e magnitude de até 0.4 m/s, ou seja, as correntes residuais dominam a componente astronômica da corrente.



		<b>PROGRAMA PEDRA DE FERRO PROJETO PORTO SUL F1001-4</b>	
<b>TÍTULO PROJETO BÁSICO PORTO SUL - 4402 RELATÓRIO ESTUDOS TÉCNICOS PARA O EIA: ASSOAREAMENTO E DISPERSÃO DE SEDIMENTOS DE DRAGAGEM</b>		BAMIN Nº: <b>RL-4402-N-300</b>	PÁGINA <b>16/51</b>
		CONTRATO Nº: <b>D132487/0600/010</b>	REV. <b>A</b>

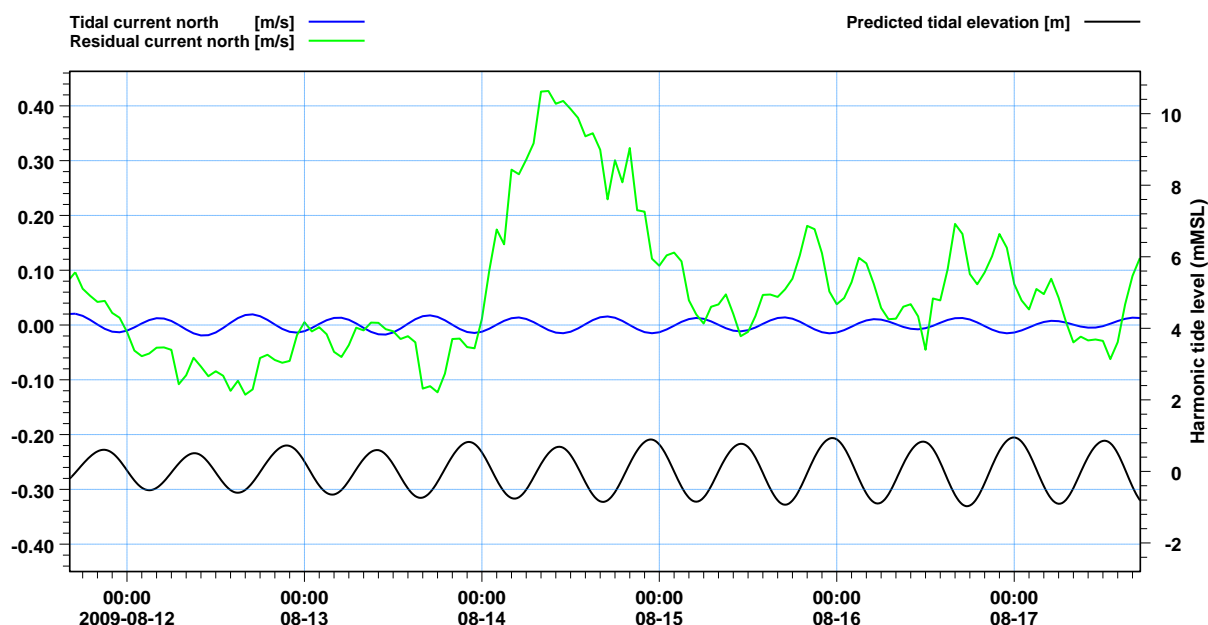


Figura 2.9: Extrato da análise harmônica da componente norte da velocidade média das correntes em profundidade para um período de 5 dias em 2009 e comparação com a elevação da maré astronômica.

A Figura 2.7 mostra a dominância da corrente residual norte-sul sobre a corrente de maré de baixa magnitude e confirma que a área é dominada por correntes derivadas da circulação do oceano. A Figura 2.3 (página 12) mostra que essas correntes variam em magnitude, direção e persistência, com eventos durando de 6 horas até 30 dias.

Utilizando a revisão da literatura para discutir a velocidade de corrente na vizinhança do local de instalação do ADCP, nota-se o predomínio de correntes oceânicas derivadas do vento ao longo da costa brasileira. Estas correntes são consideradas particularmente complexas ao longo da costa e podem incluir vórtices (Schott *et al*, 2005). A análise realizada confirma que os padrões de corrente na área de estudo podem ser representados por um fluxo persistente unidirecional.

### 2.3 APLICAÇÃO DO MODELO HIDRODINÂMICO PARA ARITAGUÁ

Com base na análise do conjunto de dados R1 a R11 do ADCP, as velocidades de corrente “típicas” e “críticas” foram obtidas para o local do ADCP. Visto que as correntes são movidas por processos de circulação oceânica e são significativas quando em comparação com as correntes de maré relativamente fracas, o modelo hidrodinâmico não considerou as correntes de maré.

Da tabela climática determinada na Tabela 2.4, as seguintes velocidades de correntes típicas e críticas foram definidas para serem utilizadas na calibração do modelo hidrodinâmico (

 <b>BAHIA MINERAÇÃO</b>		<b>PROGRAMA PEDRA DE FERRO PROJETO PORTO SUL F1001-4</b>	
<b>TÍTULO PROJETO BÁSICO PORTO SUL - 4402 RELATÓRIO ESTUDOS TÉCNICOS PARA O EIA: ASSOREAMENTO E DISPERSÃO DE SEDIMENTOS DE DRAGAGEM</b>		<b>BAMIN Nº: RL-4402-N-300</b>	<b>PÁGINA 17/51</b>
		<b>CONTRATO Nº: D132487/0600/010</b>	<b>REV. A</b>

Tabela 2.5).

		<b>PROGRAMA PEDRA DE FERRO PROJETO PORTO SUL F1001-4</b>	
<b>TÍTULO</b> <b>PROJETO BÁSICO</b> <b>PORTO SUL - 4402</b> <b>RELATÓRIO</b> <b>ESTUDOS TÉCNICOS PARA O EIA: ASSOREAMENTO E</b> <b>DISPERSÃO DE SEDIMENTOS DE DRAGAGEM</b>	<b>BAMIN Nº:</b> <b>RL-4402-N-300</b>	<b>PÁGINA</b> <b>18/51</b>	
	<b>CONTRATO Nº:</b> <b>D132487/0600/010</b>	<b>REV.</b> <b>A</b>	

**Tabela 2.5: Velocidades médias de corrente em profundidade aplicadas no modelo hidrodinâmico.**

Direção	Velocidade (m/s)	Tipo
Sul	0.10	Típica
Sul	0.30	Crítica
Norte	0.18	Típica
Norte	0.47	Crítica

## 2.4 APLICAÇÃO DO MODELO DE DISPERSÃO PARA ARITAGUÁ



O modelo hidrodinâmico foi aplicado para simular a dispersão de sedimentos finos resultantes da dragagem. Para modelar a pluma de sedimentos de dragagem, são necessárias suposições sobre a operação de dragagem e disposição, período de operação e características do sedimento para determinar uma taxa de lançamento de sedimentos na coluna de água. As seções seguintes descrevem a metodologia de dragagem e os parâmetros aplicados na modelagem da dispersão de sedimentos.

## 3.0 METODOLOGIA DE DRAGAGEM E DISPOSIÇÃO

O plano de dragagem da URS / Scott Wilson considera que uma única draga de sucção e autotransporte (*TSHD, Trailer Suction Hopper Dredger*) será utilizada para preparar o leito marinho na região de implantação do Porto Sul e dragar a região próxima ao quebra-mar e o canal de navegação.

### 3.1 DRAGA DE SUCÇÃO E AUTOTRANSPORTE (TSHD)

As TSHD são navios com propulsão própria e atuam como um grande aspirador montado sobre o seu casco (Figura 3.1). As TSHD são versáteis e capazes de trabalhar em mares de força moderada.

		<b>PROGRAMA PEDRA DE FERRO PROJETO PORTO SUL F1001-4</b>	
<b>TÍTULO PROJETO BÁSICO PORTO SUL - 4402 RELATÓRIO ESTUDOS TÉCNICOS PARA O EIA: ASSOREAMENTO E DISPERSÃO DE SEDIMENTOS DE DRAGAGEM</b>		<b>BAMIN Nº: RL-4402-N-300</b>	<b>PÁGINA 19/51</b>
		<b>CONTRATO Nº: D132487/0600/010</b>	<b>REV. A</b>



**Figure 3.1: Draga de sucção e autotransporte (TSHD)**



Um resumo das taxas de perda de sedimentos para diferentes métodos de dragagem, baseados na experiência da URS / Scott Wilson e de Bray *et al* (1997), é apresentado na Tabela 3.1. Comparado com outros métodos de dragagem, a TSHD gera uma perda de finos moderada, dado que não é permitido que os finos transbordem da draga (*overflow*).

**Tabela 3.1: Comparação da taxa de perda de material fino para diferentes tipos de métodos de dragagem.**

Método de dragagem	Sucção com desagregador	Sucção sem transbordamento	Sucção com fundo móvel	Sucção com transbordamento)
Taxa de perda	1%	2%	5%	34%

O modelo considera a siltação no início da dragagem, quando o tubo de sucção (*pipe*) da draga de sucção e autotransporte desce até o fundo do mar, ligam-se as bombas centrífugas e a draga se move lentamente. Os sedimentos finos (lamas) são, então, sugados e armazenados nas cisternas do navio. Uma vez que os depósitos estejam cheios, a sucção cessa e nenhum *overflow* ocorre. A draga ruma ao ponto de disposição e lança a carga armazenada pelo fundo do casco.

Os planos de trabalho de dragagem e as taxas de perda de sedimentos de dragagem nos locais de disposição a -50 m, -100 m e -200 m são apresentados na Tabela 3.3, Tabela 3.4, Tabela 3.5, Tabela 3.6 e Tabela 3.7. Com base na capacidade da embarcação, duração, velocidade de dragagem, eficiência e distância de viagem entre os locais de dragagem e disposição, o número total de operações por dia foi calculado e arredondado para o número inteiro mais próximo.

		<b>PROGRAMA PEDRA DE FERRO PROJETO PORTO SUL F1001-4</b>	
<b>TÍTULO PROJETO BÁSICO PORTO SUL - 4402 RELATÓRIO ESTUDOS TÉCNICOS PARA O EIA: ASSOAREAMENTO E DISPERSÃO DE SEDIMENTOS DE DRAGAGEM</b>		BAMIN Nº: <b>RL-4402-N-300</b>	PÁGINA <b>20/51</b>
		CONTRATO Nº: <b>D132487/0600/010</b>	REV. <b>A</b>

**Tabela 3.2: Plano de dragagem – Local do quebra-mar até o local de disposição (-50 m)**

Tipo da draga	TSHD
Capacidade	4335 m <sup>3</sup>
De	Local do quebra-mar
Para	-50 m local de disposição
Operações por dia (ciclos)	14.27
Taxa de produção (m <sup>3</sup> /dia)	61855

**Tabela 3.3: Plano de dragagem – Canal de navegação até o local de disposição (-50 m)**



Tipo da draga	TSHD
Capacidade	4335m <sup>3</sup>
De	Canal de navegação
Para	-50 m local de disposição
Operações por dia (ciclos)	14.77
Taxa de produção (m <sup>3</sup> /dia)	64006

**Tabela 3.4: Plano de dragagem – Local do quebra-mar até o local de disposição (-100 m)**

Tipo da draga	TSHD
Capacidade	4335m <sup>3</sup>
De	Site do quebra-mar
Para	-100 m disposição
Operações por dia (ciclos)	10.41
Taxa de produção (m <sup>3</sup> /dia)	45094

**Tabela 3.5: Plano de dragagem – Canal de navegação até o local de disposição (-100 m)**

Tipo da draga	TSHD
Capacidade	4335m <sup>3</sup>
De	Canal de navegação
Para	-100 m disposição
Operações por dia (ciclos)	10.67
Taxa de produção (m <sup>3</sup> /dia)	46226

		<b>PROGRAMA PEDRA DE FERRO PROJETO PORTO SUL F1001-4</b>	
<b>TÍTULO PROJETO BÁSICO PORTO SUL - 4402 RELATÓRIO ESTUDOS TÉCNICOS PARA O EIA: ASSOREAMENTO E DISPERSÃO DE SEDIMENTOS DE DRAGAGEM</b>		BAMIN Nº: <b>RL-4402-N-300</b>	PÁGINA <b>21/51</b>
		CONTRATO Nº: <b>D132487/0600/010</b>	REV. <b>A</b>

**Tabela 3.6: Plano de dragagem – Local do quebra-mar até o local de disposição (-200 m)**

Tipo da draga	TSHD
Capacidade	4335m <sup>3</sup>
De	Site do quebra-mar
Para	-200 m disposição
Operações por dia (ciclos)	9.16
Taxa de produção (m <sup>3</sup> /dia)	39713

**Tabela 3.7: Plano de dragagem – Canal de navegação até o local de disposição (-200 m)**

Tipo da draga	TSHD
Capacidade	4335m <sup>3</sup>
De	Canal de navegação
Para	-200 m disposição
Operações por dia (ciclos)	9.37
Taxa de produção (m <sup>3</sup> /dia)	40589


### 3.2 OPERAÇÃO DE DRAGAGEM

As análises das amostras de sedimentos fornecidas à URS/Scott Wilson indicam que a camada superior de sedimentos próxima ao local do projeto é composta predominantemente por silte argiloso. Este material pode permanecer em suspensão por longos períodos e viajar longas distâncias antes de se depositar no fundo do mar.

Para a modelagem, o ciclo de dragagem opera ininterruptamente durante um período de 24 horas. Com base no plano de trabalho de dragagem e nas características do sedimento, a taxa média de lançamento de sedimentos finos na água foi determinada como sendo 41 kg/s (Tabela 3.8).

**Tabela 3.8: Taxa de lançamento de sedimentos finos – operação de dragagem (local)**

Tipo de draga	TSHD
Carga real da cisterna	4335 m <sup>3</sup>
Duração da operação de dragagem	0.53 horas
Porcentagem de sedimentos finos	2 %
Conteúdo de finos	80 %
Densidade	1100 kg/m <sup>3</sup>
Taxa média de lançamento	41 kg/s

		<b>PROGRAMA PEDRA DE FERRO PROJETO PORTO SUL F1001-4</b>	
<b>TÍTULO PROJETO BÁSICO PORTO SUL - 4402 RELATÓRIO ESTUDOS TÉCNICOS PARA O EIA: ASSOREAMENTO E DISPERSÃO DE SEDIMENTOS DE DRAGAGEM</b>		<b>BAMIN Nº: RL-4402-N-300</b>	<b>PÁGINA 22/51</b>
		<b>CONTRATO Nº: D132487/0600/010</b>	<b>REV. A</b>

### 3.3 OPERAÇÃO DE DISPOSIÇÃO (DESCARTE)

A metodologia assume que os materiais dragados serão descartados em lâmina d'água de 50 m, 100 m ou 200 m (Figura 4.1). Supõe-se que, em qualquer dos casos, o lançamento dos sedimentos será realizado pela parte inferior do casco da draga e os sedimentos descem diretamente para o fundo do mar em poucos minutos. Ao lançar os sedimentos dragados pelo fundo do casco da draga, o volume de material é lançado bem mais rapidamente quando em comparação com outros processos de lançamento, onde pequenos volumes de sedimento são liberados por um período mais longo, que dura tanto quanto o período de realização da dragagem. Para a disposição, considerou-se que o material descartado pela draga inclui 78% de silte. Com base no plano de trabalho de dragagem, uma taxa de lançamento de sedimentos finos foi determinada para o local de disposição (Tabela 3.9).

**Tabela 3.9: Taxa de lançamento de sedimentos finos – operação de disposição**

Tipo de draga	TSHD
Carga real da cisterna	4335 m <sup>3</sup>
Duração da operação de dragagem	0.25 horas
Porcentagem de sedimentos finos	5 %
Conteúdo de finos	78 %
Densidade	1100 kg/m <sup>3</sup>
Taxa média de lançamento	213 kg/s

### 3.4 RESUMO



Para simular a dispersão das plumas de dragagem, as operações de dragagem foram simuladas por um período de 24 horas, usando o plano de trabalho de dragagem e as taxas de lançamento de sedimentos especificadas. Isto incluiu os períodos de atividade onde sedimento fino é lançado e os períodos de inatividade onde a draga é considerada em trânsito. Uma análise estatística dos resultados permite que o potencial de deposição de sedimentos não consolidados e as concentrações máximas de sedimentos em suspensão a ser estabelecido por dia possam ser extrapolados para o período de duração da toda a dragagem.

## 4.0 METODOLOGIA E CONFIGURAÇÃO DA MODELAGEM NUMÉRICA

### 4.1 BATIMETRIA

A extensão do modelo hidrodinâmico inclui Ilhéus, ao sul, até a Ponta da Serra Grande, ao norte e estende-se *offshore* até a isóbata de 300 m (Figura 4.1).

Os dados da batimetria foram obtidos a partir dos dados batimétricos CMAP, que se baseia em cartas de navegação da região.

		<b>PROGRAMA PEDRA DE FERRO PROJETO PORTO SUL F1001-4</b>	
<b>TÍTULO</b> <b>PROJETO BÁSICO</b> <b>PORTO SUL - 4402</b> <b>RELATÓRIO</b> <b>ESTUDOS TÉCNICOS PARA O EIA: ASSOREAMENTO E</b> <b>DISPERSÃO DE SEDIMENTOS DE DRAGAGEM</b>	<b>BAMIN Nº:</b> <b>RL-4402-N-300</b>	<b>PÁGINA</b> <b>23/51</b>	
	<b>CONTRATO Nº:</b> <b>D132487/0600/010</b>	<b>REV.</b> <b>A</b>	

A configuração de fundo inclui um quebra-mar designado para fornecer proteção ao berço de atracação. O berço de atracação é acessado através de um canal de navegação. O esboço do projeto do quebra-mar, do canal de navegação e do recife de coral ao norte é apresentado na Figura 4.1 e Figura 4.2 e foram obtidos do desenho 4400-D-300 Rev. A.

As profundidades e, portanto, a hidrodinâmica são modificadas de acordo com o desenvolvimento da dragagem. As profundidades maiores causarão maiores diluições e reduzirão o alcance da pluma.

A construção dos quebra-mares afetará a hidrodinâmica e a dispersão de sedimentos e devem ser consideradas na interpretação dos resultados.

#### 4.2 MODELO HIDRODINÂMICO

O módulo hidrodinâmico (MIKE 21 HD) simula as variações do nível da água e os fluxos em resposta a uma variedade de forçantes em lagos, estuários e zonas costeiras. A batimetria do modelo é representada usando um sistema de malha flexível, isto é, uma grade não estruturada triangular. Os níveis de água e os fluxos são resolvidos sobre esta grade triangular, considerando a batimetria, as tensões de fundo, o campo de ventos e as condições de contorno hidrográfico. Ao contrário dos modelos de grade retilínea, o modelo de malha flexível pode ter áreas de maior resolução numa mesma grade.

O modelo foi aplicado para simular as correntes “típicas” e “críticas” observadas no local, tanto para fluxos rumo norte como rumo sul. Baseado nos relatórios meteoceanográficos da URS/Scott Wilson (RL-2050-G), as condições típicas de vento no local foram determinadas. Os ventos são predominantes de nordeste para sudeste ao longo do ano. Portanto, todas as simulações incluíram uma velocidade de vento típica de leste de 4 m/s (Força 3).

Todas as simulações foram realizadas com um nível do mar constante em zero, isto é, a variação das marés foi desconsiderada.



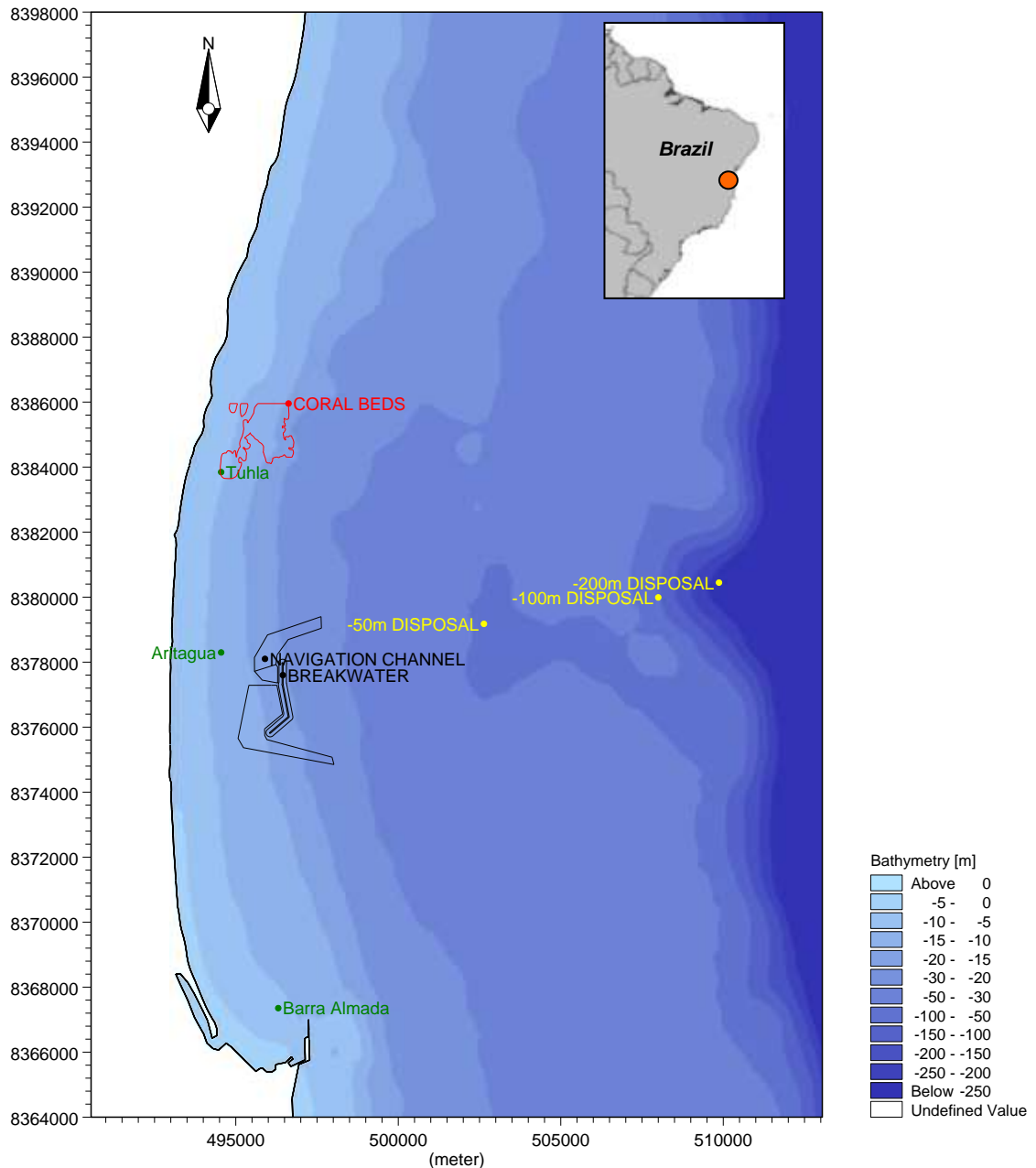
TÍTULO  
**PROJETO BÁSICO  
PORTO SUL - 4402  
RELATÓRIO  
ESTUDOS TÉCNICOS PARA O EIA: ASSOREAMENTO E  
DISPERSÃO DE SEDIMENTOS DE DRAGAGEM**

BAMIN Nº:  
**RL-4402-N-300**



PÁGINA  
**24/51**

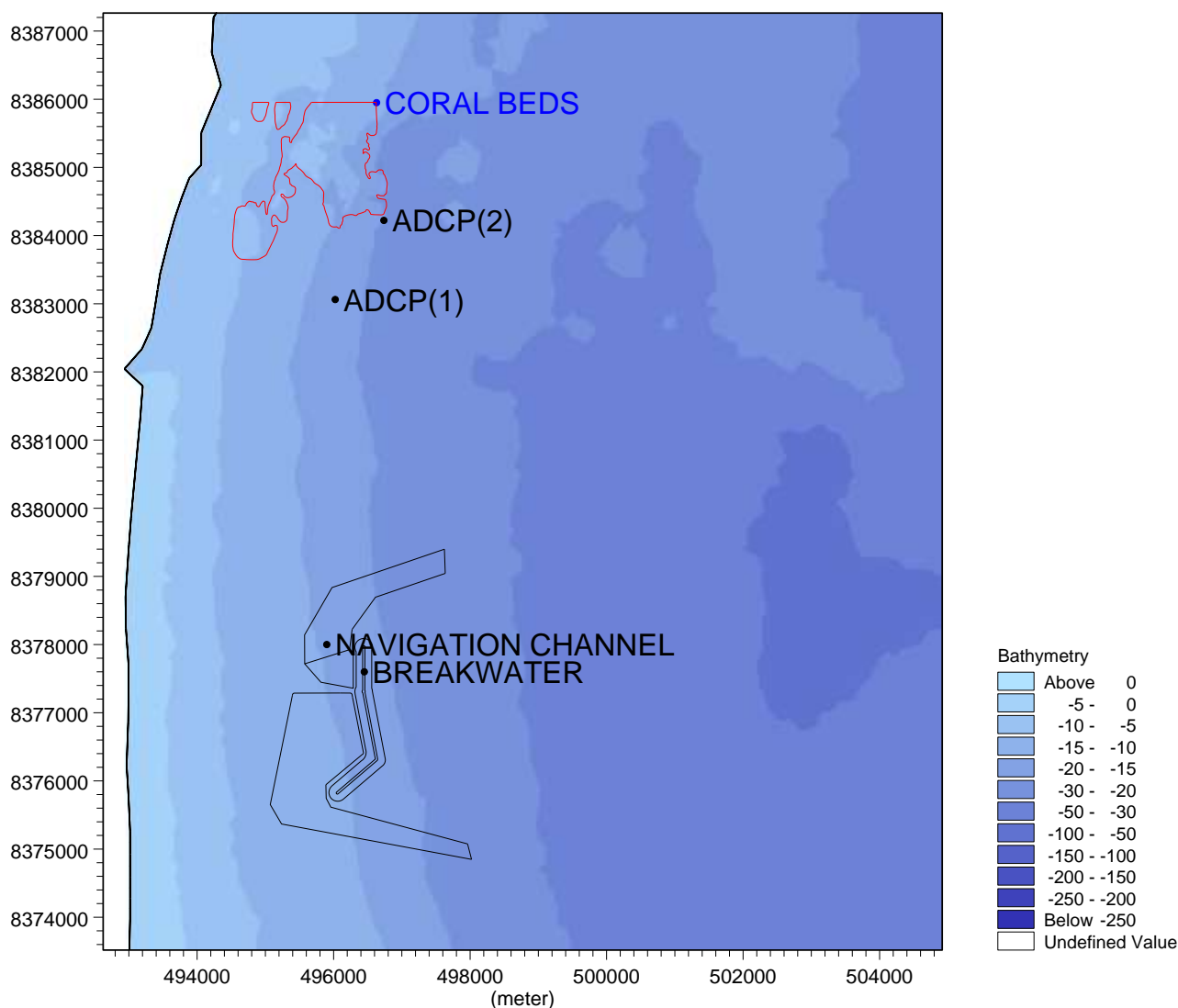
CONTRATO Nº:  
**D132487/0600/010**

REV.  
**A**



**Figura 4.1: Região de Aritaguá indicando o Porto Sul, batimetria, localização do recife de coral e locais de disposição.**

		<b>PROGRAMA PEDRA DE FERRO PROJETO PORTO SUL F1001-4</b>	
<b>TÍTULO PROJETO BÁSICO PORTO SUL - 4402 RELATÓRIO ESTUDOS TÉCNICOS PARA O EIA: ASSOREAMENTO E DISPERSÃO DE SEDIMENTOS DE DRAGAGEM</b>		<b>BAMIN Nº: RL-4402-N-300</b>	<b>PÁGINA 25/51</b>
		<b>CONTRATO Nº: D132487/0600/010</b>	<b>REV. A</b>



**Figura 4.2: Região de Aritaguá indicando os pontos do quebra-mar e canal de navegação do Porto Sul, recife de coral e locais dos ADCP.**

### 4.3 VALIDAÇÃO DO MODELO<sup>1</sup>

O modelo hidrodinâmico foi executado durante um período prévio às simulações para garantir a sua estabilidade (*warm-up*). Para confirmar os resultados do modelo na região do ADCP, a velocidade de corrente foi comparada com a velocidade de corrente representativa indicadas na

<sup>1</sup> Maiores detalhes sobre a validação são apresentados ao final deste documento.

		<b>PROGRAMA PEDRA DE FERRO PROJETO PORTO SUL F1001-4</b>	
<b>TÍTULO PROJETO BÁSICO PORTO SUL - 4402 RELATÓRIO ESTUDOS TÉCNICOS PARA O EIA: ASSOREAMENTO E DISPERSÃO DE SEDIMENTOS DE DRAGAGEM</b>		BAMIN Nº: <b>RL-4402-N-300</b>	PÁGINA <b>26/51</b>
		CONTRATO Nº: <b>D132487/0600/010</b>	REV. <b>A</b>

Tabela 2.5. As condições de contorno do modelo foram ajustadas até que a velocidade de corrente medida fosse alcançada no local do ADCP. Os gráficos vetoriais de corrente para os fluxos típicos norte e sul são apresentados na

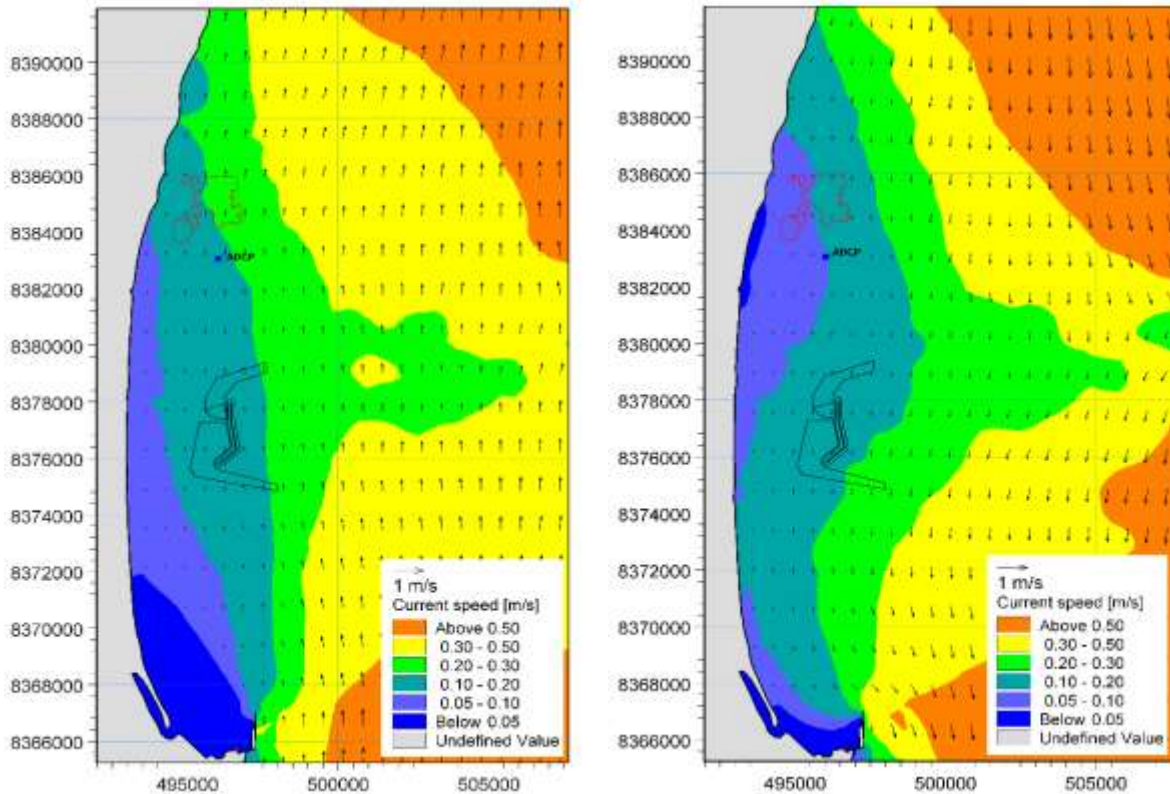


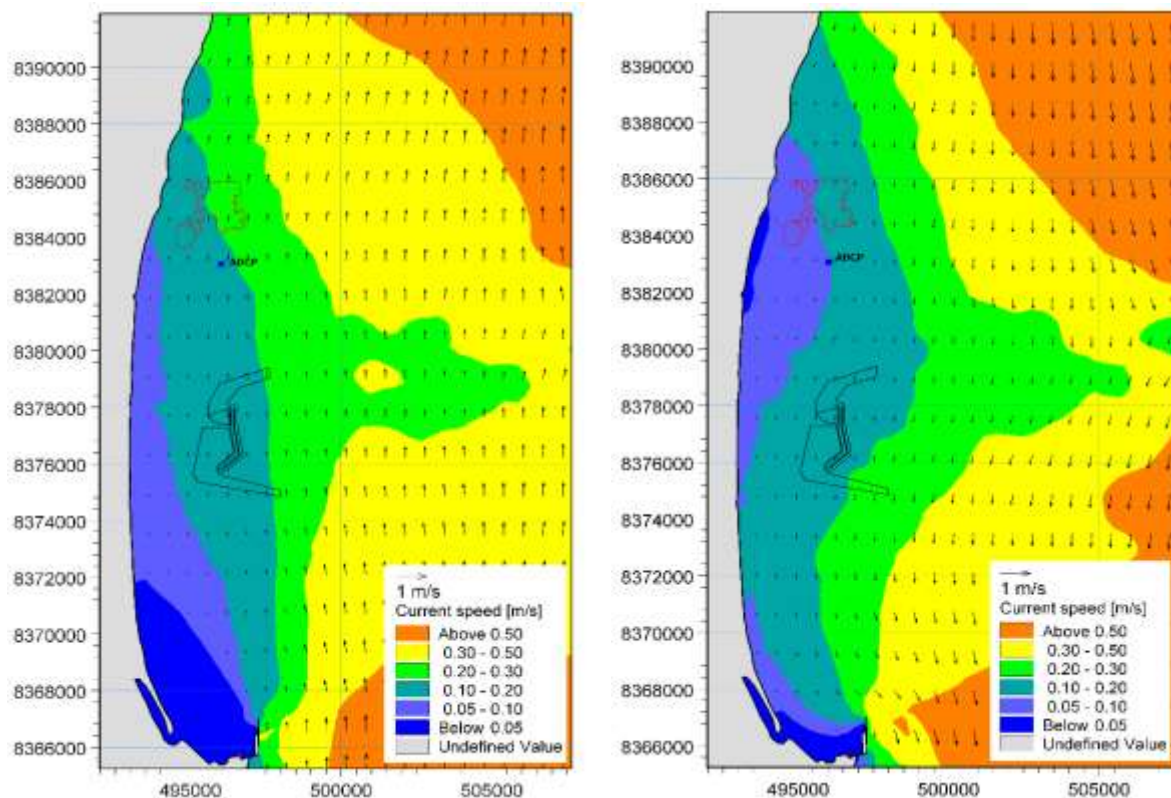


Figura 4.3.



		<b>PROGRAMA PEDRA DE FERRO PROJETO PORTO SUL F1001-4</b>	
<b>TÍTULO</b> <b>PROJETO BÁSICO</b> <b>PORTO SUL - 4402</b> <b>RELATÓRIO</b> <b>ESTUDOS TÉCNICOS PARA O EIA: ASSOREAMENTO E</b> <b>DISPERSÃO DE SEDIMENTOS DE DRAGAGEM</b>		<b>BAMIN Nº:</b> <b>RL-4402-N-300</b>	<b>PÁGINA</b> <b>27/51</b>
		<b>CONTRATO Nº:</b> <b>D132487/0600/010</b>	<b>REV.</b> <b>A</b>



**Figura 4.3: Resultados da validação (gráficos vetoriais) que comparam as velocidades médias de corrente em profundidade para norte (0,18 m/s) e para sul (0,10 m/s) no ADCP com os resultados do modelo hidrodinâmico. O esboço proposto do quebra-mar é mostrado apenas como referência.**

#### 4.4 MODELO DE TRANSPORTE DE LAMA

O modelo hidrodinâmico validado foi utilizado pelo modelo de transporte de lama (MIKE 21 MT) para simular o destino dos sedimentos finos associados com a dragagem. Os resultados do modelo mostram a dispersão da pluma de dragagem, o pico de concentração de sedimentos e permitem que as taxas de acreção de sedimentos nos pontos definidos sejam estabelecidas. Os principais pontos de extração de resultados do modelo são os recifes de coral ao norte do quebra-mar, os quais poderiam ser seriamente afetados pela deposição de grandes volumes de sedimento fino, se tal viesse a ocorrer.

		<b>PROGRAMA PEDRA DE FERRO PROJETO PORTO SUL F1001-4</b>	
<b>TÍTULO</b> <b>PROJETO BÁSICO</b> <b>PORTO SUL - 4402</b> <b>RELATÓRIO</b> <b>ESTUDOS TÉCNICOS PARA O EIA: ASSOREAMENTO E</b> <b>DISPERSÃO DE SEDIMENTOS DE DRAGAGEM</b>		<b>BAMIN Nº:</b> <b>RL-4402-N-300</b>	<b>PÁGINA</b> <b>28/51</b>
		<b>CONTRATO Nº:</b> <b>D132487/0600/010</b>	<b>REV.</b> <b>A</b>

Na configuração do modelo, os parâmetros que descrevem as características dos sedimentos e dos limiares de tensão de cisalhamento devem ser especificados. Os parâmetros utilizados nas simulações são os seguintes:



- Densidade de lama seca e inconsolidada: 100 kg/m<sup>3</sup>
- Velocidade de queda do sedimento em suspensão: 0.2 mm/s
- Tensão de cisalhamento para deposição: 0.1 N/m<sup>2</sup>
- Tensão de cisalhamento para erosão: 0.2 N/m<sup>2</sup>
- Constante de erosão: 1.0 x10<sup>-5</sup> kg/m<sup>2</sup>/s

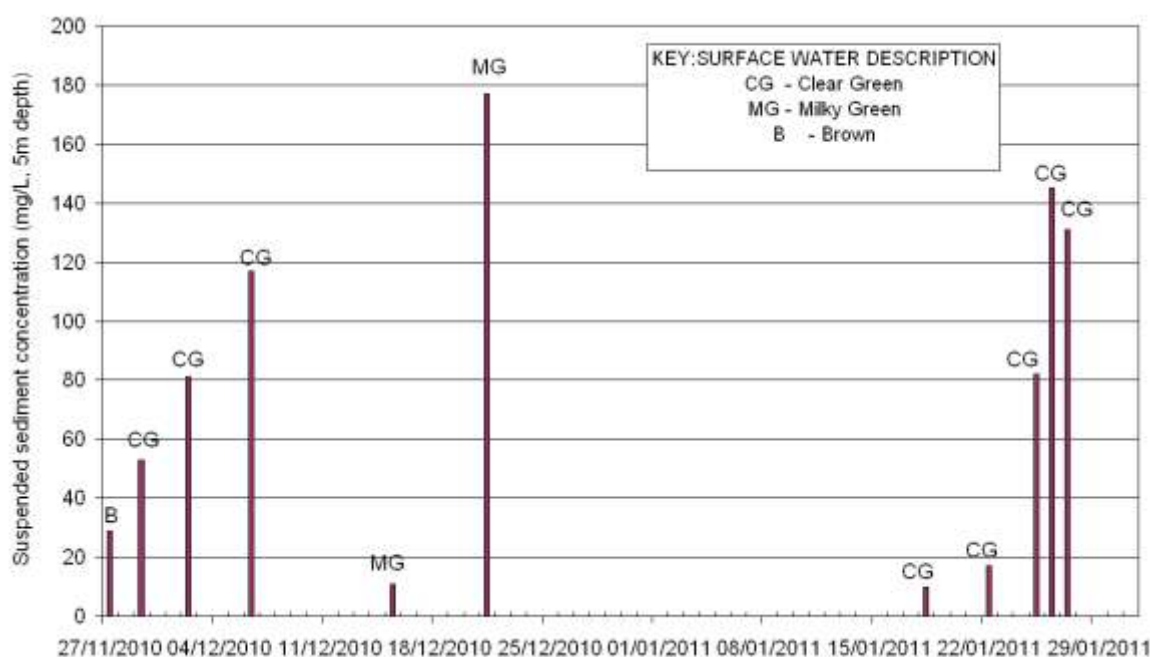
**Antes de analisar os resultados da modelagem, a concentração total de sedimentos em suspensão no ambiente deve ser considerada. Os dados das concentrações totais de sólidos em suspensão (SST) foram fornecidos como parte deste estudo. Os dados foram coletados em três locais (Figura 4.1) entre 27 de Novembro de 2011 e 27 de janeiro de 2011 (12 amostras por ponto) e incluiu o SST, a cor da água e uma descrição geral da pluma de sedimentos (quando presente), conforme resumido na Tabela 4.1 e apresentado para o ponto de Aritaguá na**

Figura 4.4. As coordenadas são aproximadas porque o local de coleta variou de acordo com as condições de mar.

**Tabela 4.1: Resumo das concentrações de SST para três pontos de coleta à profundidade de 5 m.**

Ponto	mE	mN	SST min (mg/l)	SST max (mg/l)
Barra Almada	496307	8367354	<10	145
Aritaguá	494551	8378298	<10	177
Tuhla	494550	8383846	<10	167

		<b>PROGRAMA PEDRA DE FERRO PROJETO PORTO SUL F1001-4</b>	
<b>TÍTULO</b> <b>PROJETO BÁSICO</b> <b>PORTO SUL - 4402</b> <b>RELATÓRIO</b> <b>ESTUDOS TÉCNICOS PARA O EIA: ASSOREAMENTO E</b> <b>DISPERSÃO DE SEDIMENTOS DE DRAGAGEM</b>		<b>BAMIN Nº:</b> <b>RL-4402-N-300</b>	<b>PÁGINA</b> <b>29/51</b>
		<b>CONTRATO Nº:</b> <b>D132487/0600/010</b>	<b>REV.</b> <b>A</b>



**Figura 4.4: Concentrações totais de sólidos em suspensão no ponto de Aritaguá, entre Novembro de 2010 e Janeiro de 2011.**

**A**

Figura 4.4 mostra que, durante o período de amostragem, o local de Aritaguá foi exposto a níveis elevados de sedimentos em suspensão. Com base na cor observada das amostras, estas foram associadas a períodos de alta descarga de sedimentos em suspensão do rio Almada, ao sul de Aritaguá, e coincidiram com períodos de corrente oceânica para o norte.

Com base nas medições de sedimentos em suspensão e descrições visuais das campanhas efetuadas, considerou-se 5 mg/l como o valor de base da concentração de sedimentos em suspensão no ambiente (*environmental background value*). Os resultados dos modelos cujas concentrações estiveram abaixo deste nível não foram, portanto, indicadas.

#### 4.5 CENÁRIOS SIMULADOS

A URS/Scott Wilson definiu o escopo e a abordagem a ser adotada na modelagem da dispersão de dragagem. O escopo considerou as condições atuais e projeto de quebra-mar considerando as dragagens associadas e o canal de navegação. Com base no escopo e metodologia acordados, as modelagens hidrodinâmicas foram executadas de acordo com a

 <b>BAHIA MINERAÇÃO</b>		<b>PROGRAMA PEDRA DE FERRO PROJETO PORTO SUL F1001-4</b>	
<b>TÍTULO PROJETO BÁSICO PORTO SUL - 4402 RELATÓRIO ESTUDOS TÉCNICOS PARA O EIA: ASSOREAMENTO E DISPERSÃO DE SEDIMENTOS DE DRAGAGEM</b>	<b>BAMIN Nº: RL-4402-N-300</b>	<b>PÁGINA 30/51</b>	
	<b>CONTRATO Nº: D132487/0600/010</b>	<b>REV. A</b>	

Tabela 4.2.

		<b>PROGRAMA PEDRA DE FERRO PROJETO PORTO SUL F1001-4</b>	
<b>TÍTULO PROJETO BÁSICO PORTO SUL - 4402 RELATÓRIO ESTUDOS TÉCNICOS PARA O EIA: ASSOREAMENTO E DISPERSÃO DE SEDIMENTOS DE DRAGAGEM</b>	BAMIN Nº: <b>RL-4402-N-300</b>	PÁGINA <b>31/51</b>	
	CONTRATO Nº: <b>D132487/0600/010</b>	REV. <b>A</b>	

**Tabela 4.2: Simulações**

Simulação	Velocidade de corrente	Direção de corrente
A	Típica	Norte
B	Crítica	Norte
C	Típica	Sul
D	Crítica	Sul

Os procedimentos de dragagem e disposição foram configurados em cada um dos modelos de simulação tal como resumido na Tabela 4.3. Os locais de dragagem foram selecionados para representar os efeitos mais significativos sobre os recifes de coral ao norte do local de estudo e são, portanto, considerados conservadores, uma vez que o equipamento de dragagem se move durante os trabalhos de dragagem. A posição de cada ponto está apresentada na Figura 4.1.



**Tabela 4.3: Casos de dragagem e disposição**

Cenário	Draga	mE	mN	Profundidade Aproximada (m)	Descrição
1	TSHD	496900	8378000	16	Canal de navegação (draga)
2	TSHD	496450	8379178	19	Quebra-mar (draga)
3	TSHD	502635	8379178	50	-50 m (disposição)
4	TSHD	508000	8380000	100	-100 m (disposição)
5	TSHD	509869	8380446	200	-200 m (disposição)

#### 4.6 RESULTADOS DAS SIMULAÇÕES

Os resultados das simulações incluem as velocidades e direções dos fluxos e foram utilizados para determinar a tensão de cisalhamento máxima no fundo, indicando as regiões potenciais de deposição e erosão. As estatísticas sobre a concentração máxima de sedimentos em suspensão e o acréscimo líquido no fundo também foram extraídas para avaliar o efeito de dispersão de sedimentos derivados da dragagem.



 <b>BAHIA MINERAÇÃO</b>		<b>PROGRAMA PEDRA DE FERRO PROJETO PORTO SUL F1001-4</b>	
<b>TÍTULO</b> <b>PROJETO BÁSICO</b> <b>PORTO SUL - 4402</b> <b>RELATÓRIO</b> <b>ESTUDOS TÉCNICOS PARA O EIA: ASSOAREAMENTO E</b> <b>DISPERSÃO DE SEDIMENTOS DE DRAGAGEM</b>	<b>BAMIN Nº:</b> <b>RL-4402-N-300</b>	<b>PÁGINA</b> <b>32/51</b>	
	<b>CONTRATO Nº:</b> <b>D132487/0600/010</b>	<b>REV.</b> <b>A</b>	

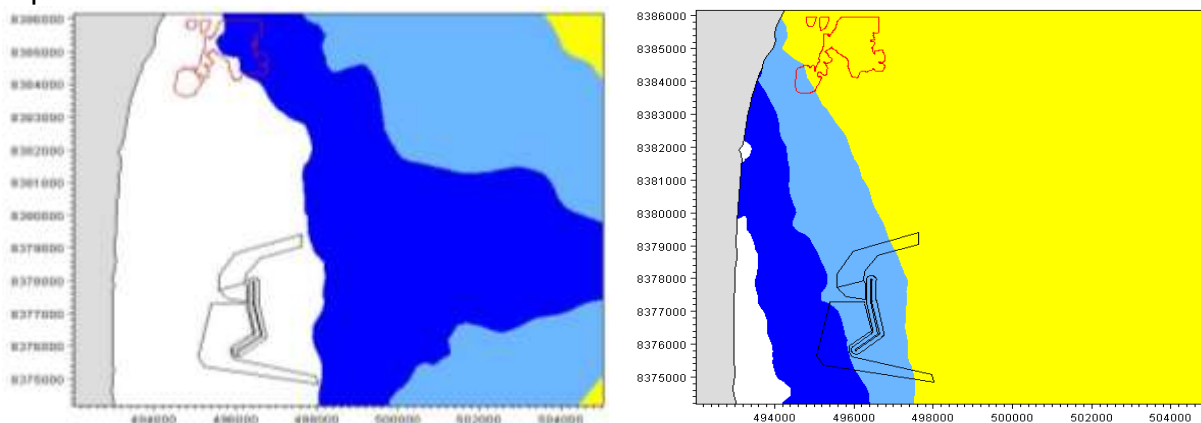
## 5.0 EFEITOS DAS OPERAÇÕES DE DRAGAGEM



### 5.1 ANÁLISE GERAL DO POTENCIAL DE SILTAÇÃO

#### 5.1.1 Velocidade das correntes e transporte de sedimentos

Antes de descrever os resultados da modelagem, esta seção discute o potencial de siltação em função da hidrodinâmica geral na região de estudo. Os sedimentos em suspensão sedimentam-se se as velocidades de corrente forem baixas o suficiente para tal. Para estudos de transporte de sedimentos, o potencial de sedimentação ou a mobilização de sedimentos são geralmente quantificados em termos da tensão de cisalhamento no fundo do mar. Quando as correntes são fracas e a tensão de cisalhamento é inferior ao limiar de deposição, o material irá sedimentar e o assoreamento ocorrerá. À medida que a velocidade da corrente marítima aumenta, a tensão de cisalhamento pode exceder o limite de sedimentação e, com isto, impedir que os sedimentos se estabeleçam, mas não necessariamente causa a erosão dos sedimentos que já estão no fundo. Um aumento ainda maior na velocidade da corrente pode exceder o limite da (tensão de cisalhamento para a) erosão e o resultado será a ressuspensão do sedimento no fundo do mar que poderá causar uma erosão no local.

A circulação hidrodinâmica no local é dominada pela circulação oceânica. Para delinear as áreas com potencial de assoreamento, a distribuição das tensões de cisalhamento máximas no fundo do mar para a situação atual (nenhum desenvolvimento) foi investigada e está representada na



		<b>PROGRAMA PEDRA DE FERRO PROJETO PORTO SUL F1001-4</b>	
<b>TÍTULO PROJETO BÁSICO PORTO SUL - 4402 RELATÓRIO ESTUDOS TÉCNICOS PARA O EIA: ASSOREAMENTO E DISPERSÃO DE SEDIMENTOS DE DRAGAGEM</b>		<b>BAMIN Nº: RL-4402-N-300</b>	<b>PÁGINA 33/51</b>
		<b>CONTRATO Nº: D132487/0600/010</b>	<b>REV. A</b>

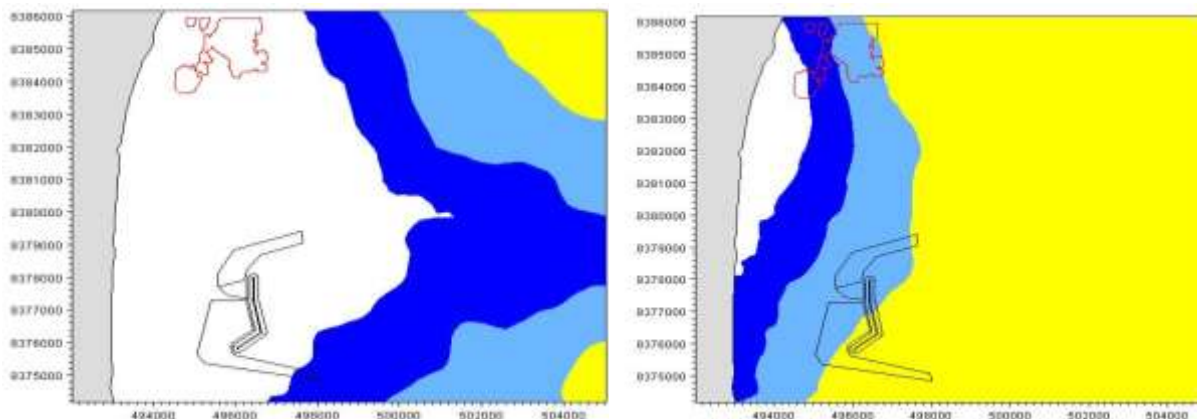


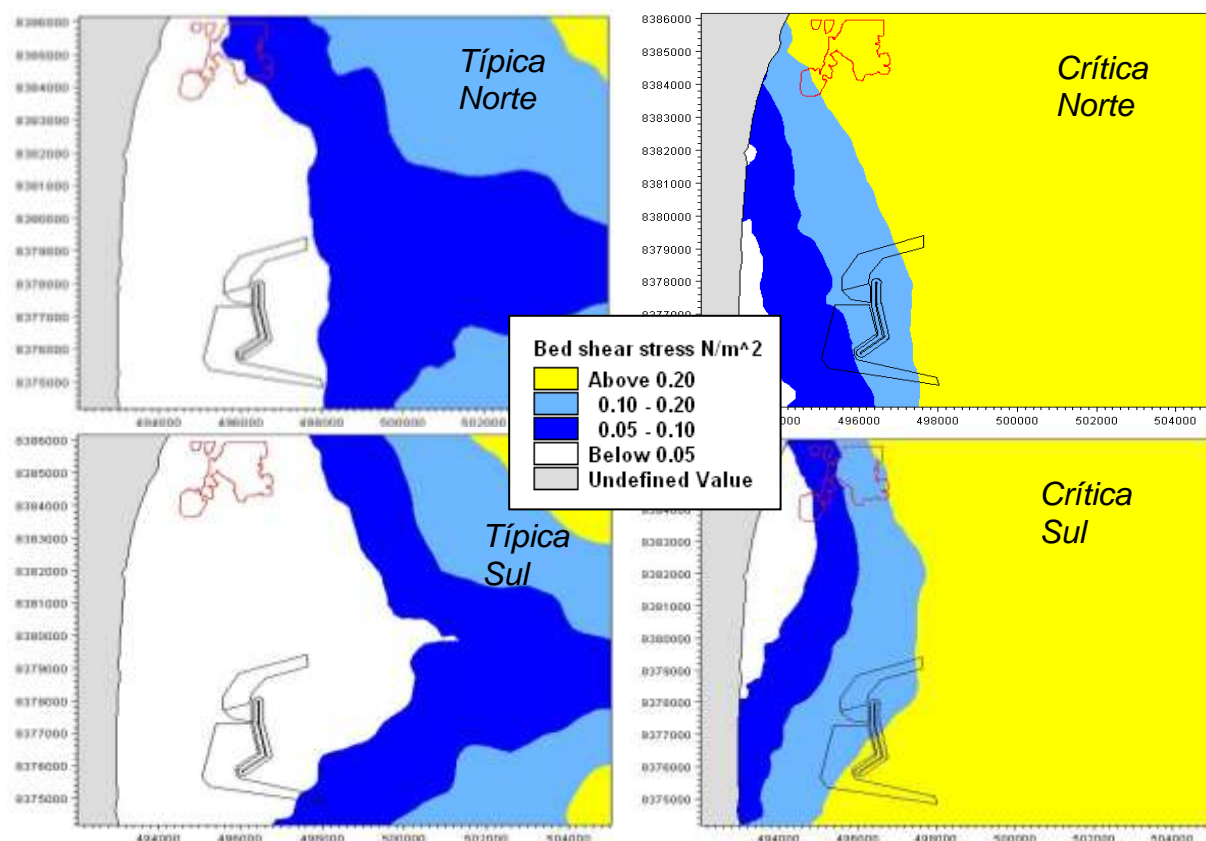


Figura 5.1. Nesta figura, o *layout* do Porto Sul e os canais de acesso são apresentados para fins de referência, mas não estão incluídos no modelo.

O limiar da tensão de cisalhamento para a erosão é baseada em valores assumidos para condições típicas, uma vez que não existem dados de calibração disponíveis. A área em azul escuro representa as áreas para as quais a tensão de cisalhamento do fundo do mar é sempre menor que o limite de deposição assumido como sendo  $0,1 \text{ N/m}^2$ . O espalhamento de qualquer sedimento fino nestas áreas indica grande possibilidade de haver sedimentação e a possibilidade de não haver ressuspensão, levando à deposição definitiva. Nas áreas coloridas de azul claro, a tensão de cisalhamento máxima no fundo do mar ultrapassa o limiar de deposição, mas é menor do que o limiar de erosão assumida ( $0,2 \text{ N/m}^2$ ). Sedimentos finos em suspensão que são transportados para estas áreas só sedimentam em certos momentos, isto é, tal deposição irá ocorrer em uma taxa reduzida. Quando o material se sedimenta, não há chance de ressuspensão. As áreas amarelas são onde a tensão de cisalhamento no fundo do mar excede o limite de erosão, levando a ressuspensão e erosão de sedimentos depositados.

Os resultados do modelo mostram que, na maior parte da área costeira, incluindo o quebra-mar ou o canal de navegação, sob velocidades de corrente típicas de norte e sul, as tensões de cisalhamento de fundo estão abaixo do limiar de suspensão e ressuspensão e, portanto, a deposição deve ocorrer. Sob altas velocidades de corrente para o norte, a tensão de cisalhamento é suficiente para mobilizar sedimentos finos no local e ao longo dos recifes de coral e erodir sedimentos marinhos consolidados na entrada do canal de navegação.

 <b>BAHIA MINERAÇÃO</b>		<b>PROGRAMA PEDRA DE FERRO PROJETO PORTO SUL F1001-4</b>	
<b>TÍTULO</b> <b>PROJETO BÁSICO</b> <b>PORTO SUL - 4402</b> <b>RELATÓRIO</b> <b>ESTUDOS TÉCNICOS PARA O EIA: ASSOREAMENTO E</b> <b>DISPERSÃO DE SEDIMENTOS DE DRAGAGEM</b>	<b>BAMIN Nº:</b> <b>RL-4402-N-300</b>	<b>PÁGINA</b> <b>34/51</b>	
	<b>CONTRATO Nº:</b> <b>D132487/0600/010</b>	<b>REV.</b> <b>A</b>	





**Figura 5.1: Tensões máximas de cisalhamento sobre o fundo para as quatro situações de simulação hidrodinâmica**

### 5.1.2 Taxas de deposição

As taxas de deposição fornecidas nas seções seguintes referem-se ao acúmulo de lama não consolidada com densidade de 100 kg/m<sup>3</sup>. Deve-se notar que o modelo de dragagem foi executado considerando um período típico de 24 horas. Portanto, um aumento significativo na taxa de dragagem pode aumentar a taxa de deposição. Se as velocidades atuais permanecem abaixo do limiar de ressuspensão, o sedimento depositado pode se consolidar. Uma vez consolidado, espera-se um aumento de cerca de 500 kg/m<sup>3</sup> na densidade seca do sedimento fino, reduzindo a espessura da camada em 20 a 30%. Conseqüentemente, um assoreamento permanente (de longo prazo) terá uma espessura bastante reduzida. Os limites admissíveis para a deposição de sedimentos nos corais estão indicados na Tabela 5.1 com base em Rogers (1990).

**Tabela 5.1: Limites para deposição em recifes de coral**

Taxa de sedimentação diária	Sedimento inconsolidado (por dia)	Comentário
1-10 mg/cm <sup>2</sup>	0.1-1mm	Nível normal

		<b>PROGRAMA PEDRA DE FERRO PROJETO PORTO SUL F1001-4</b>	
<b>TÍTULO</b> <b>PROJETO BÁSICO</b> <b>PORTO SUL - 4402</b> <b>RELATÓRIO</b> <b>ESTUDOS TÉCNICOS PARA O EIA: ASSOAREAMENTO E</b> <b>DISPERSÃO DE SEDIMENTOS DE DRAGAGEM</b>		<b>BAMIN Nº:</b> <b>RL-4402-N-300</b>	<b>PÁGINA</b> <b>35/51</b>
		<b>CONTRATO Nº:</b> <b>D132487/0600/010</b>	<b>REV.</b> <b>A</b>

### 5.1.3 Sedimentos em Suspensão Totais

Para cada cenário foi determinada uma distribuição espacial da concentração total de sedimentos em suspensão durante o período de 24 horas. Estes valores são os máximos para os períodos simulados. É importante notar que estes valores não ocorrem ao mesmo tempo. Os limites de concentração de sedimentos nos corais são indicados na Tabela 5.2 com base em Rogers (1990). No entanto, deve-se notar que a resposta dos recifes de coral a mudanças na deposição de sedimentos depende do tipo das espécies, orientação, hábito de crescimento e comportamento do coral, além da quantidade e do tipo de sedimento. Apesar de não terem sido identificados no local do empreendimento, recifes de corais estão localizados a aproximadamente 6 a 7 km para o norte.

**Tabela 5.2: Limites de concentração de sedimentos em suspensão sobre recifes de coral**

Concentração	Comentário
5 mg/l	Nível de Base no Ambiente
10 mg/l	Nível Normal / Aceitável
40 mg/l	Nível Crítico

As concentrações de sedimentos em suspensão são valores em excesso, ou seja, valores acima do nível base do meio ambiente que é de 5 mg/L. As fotografias aéreas analisadas pela URS/Scott Wilson sugerem que as concentrações muito baixas de sedimentos em suspensão ocorrem, em geral, fora da zona de arrebentação. No entanto, como demonstrado pela amostragem de sedimentos em suspensão, as concentrações podem aumentar, em períodos de alta descarga de sedimentos do rio Almada.

## 5.2 RESULTADOS DA DISPERSÃO DE DRAGAGEM

Os quatro casos de dragagem/disposição foram modelados e forneceram uma compreensão do transporte de sedimentos finos em suspensão, da sua dispersão e da taxa de deposição ao longo de um período de 24 horas.

Embora os cenários considerem um local fixo para o posicionamento da draga, devido à falta de variabilidade espacial no campo de fluxo estes resultados podem ser usados para inferir o grau relativo de impactos para outros locais dentro da mesma área da bacia.

A metodologia de modelagem é baseada no plano conceitual de dragagem. O estudo não considerou o efeito combinado das correntes e ondas na deposição de sedimentos. Em geral, as correntes elevam a tensão de cisalhamento nas águas mais profundas e a força das ondas induzem um cisalhamento em águas mais rasas, onde a interação das ondas

TÍTULO  
PROJETO BÁSICO  
PORTO SUL - 4402  
RELATÓRIO  
ESTUDOS TÉCNICOS PARA O EIA: ASSOAREAMENTO E  
DISPERSÃO DE SEDIMENTOS DE DRAGAGEM

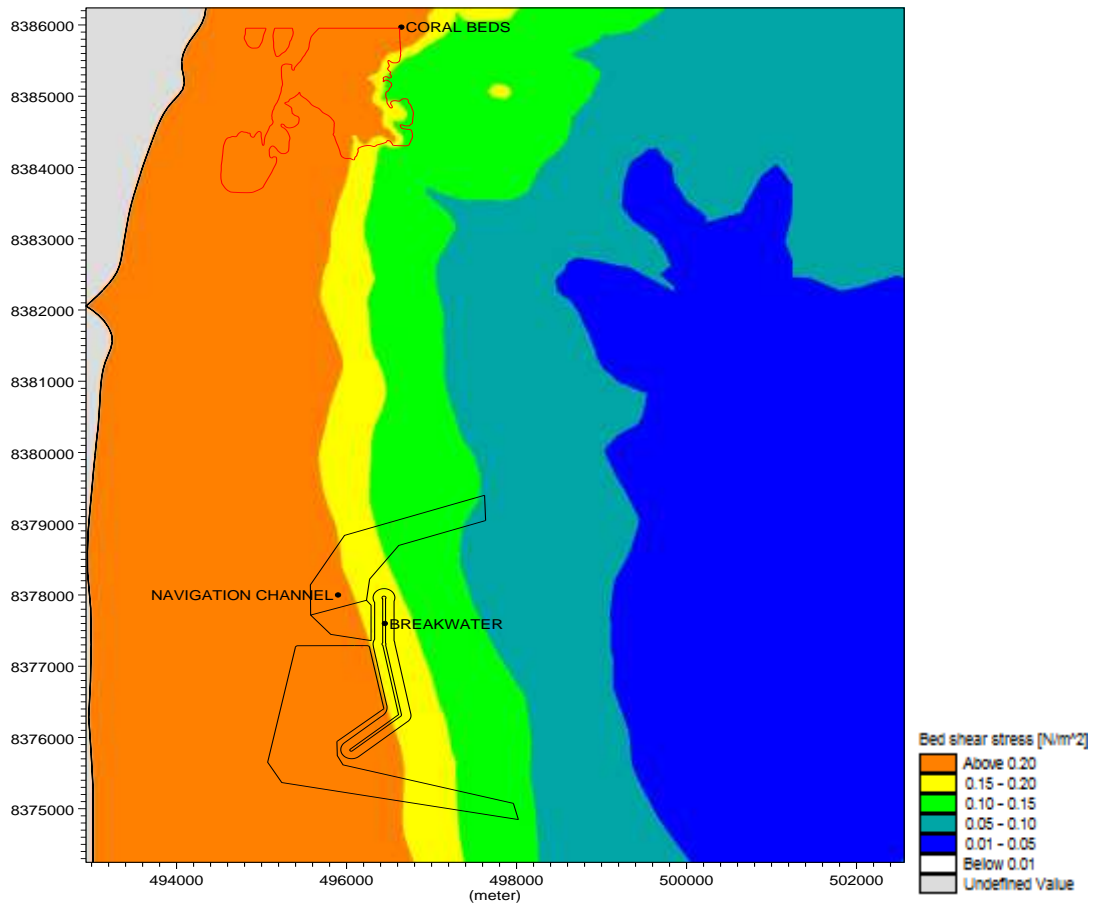
BAMIN Nº:  
RL-4402-N-300



PÁGINA  
36/51

CONTRATO Nº:  
D132487/0600/010

REV.  
A

com o fundo do mar é maior, como mostra a



		<b>PROGRAMA PEDRA DE FERRO PROJETO PORTO SUL F1001-4</b>	
<b>TÍTULO</b> <b>PROJETO BÁSICO</b> <b>PORTO SUL - 4402</b> <b>RELATÓRIO</b> <b>ESTUDOS TÉCNICOS PARA O EIA: ASSOAREAMENTO E</b> <b>DISPERSÃO DE SEDIMENTOS DE DRAGAGEM</b>	<b>BAMIN Nº:</b> <b>RL-4402-N-300</b>	<b>PÁGINA</b> <b>37/51</b>	
	<b>CONTRATO Nº:</b> <b>D132487/0600/010</b>	<b>REV.</b> <b>A</b>	

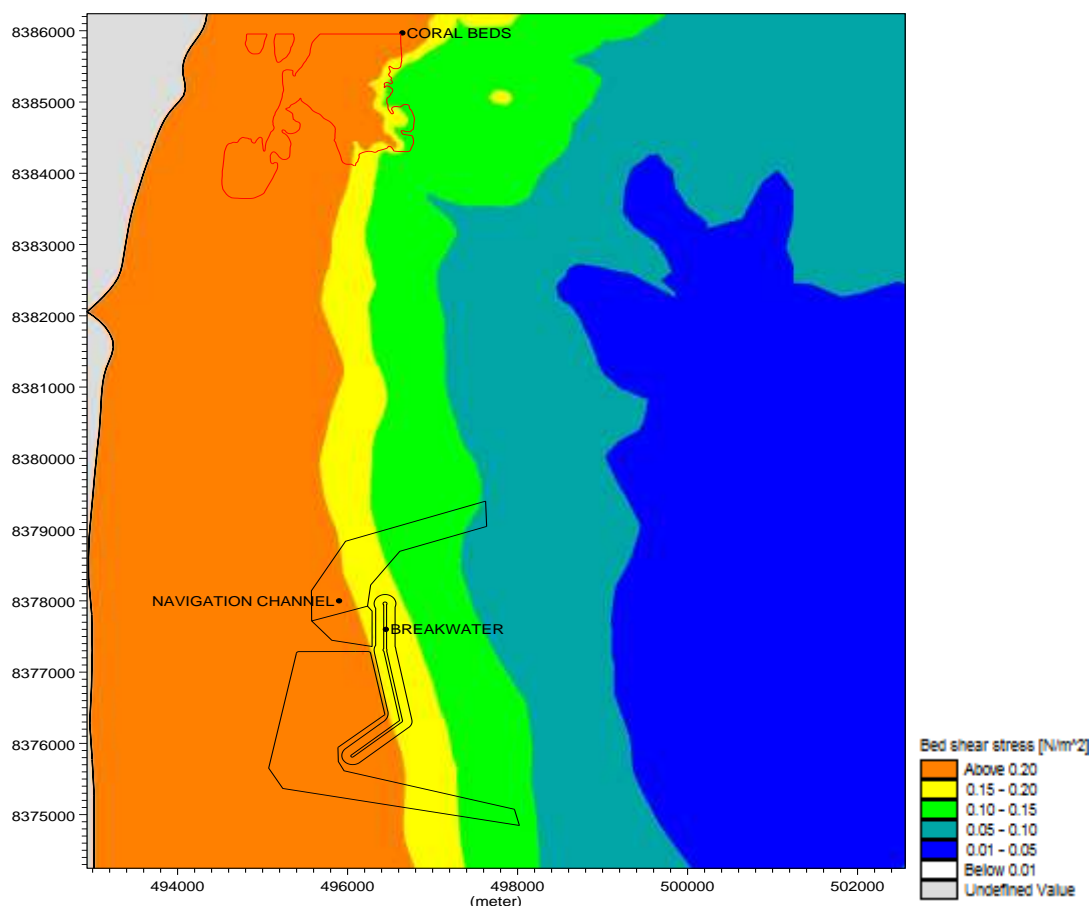




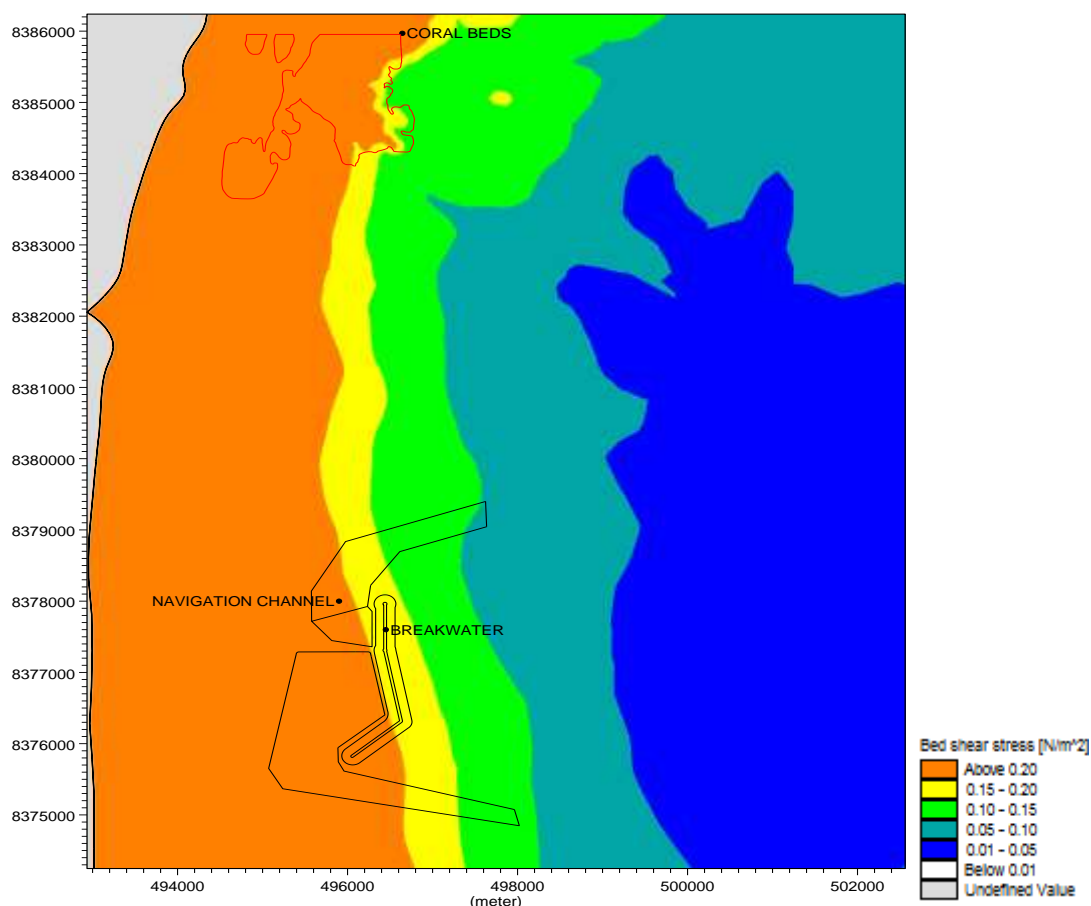
Figura 5.2. A

Figura 5.2 mostra que, sob condições anuais médias, o cisalhamento induzido pelas ondas sobre a maior parte da região de estudo é suficiente para prevenir a deposição de sedimentos finos ( $> 0,1 \text{ N/m}^2$ ) e para ressuspender ( $> 0,2 \text{ N/m}^2$ ) qualquer material fino que se deposite.

Em condições calmas, a tensão de cisalhamento induzida pelas ondas pode cair o suficiente para que haja a deposição em áreas de corais. Os dados de campo mostraram que os níveis de base (*background*) podem, naturalmente, chegar a mais de  $140 \text{ mg/l}$ , de modo que a própria existência do coral é o testemunho do fato de que a tensão de cisalhamento induzida pela força das ondas é forte o suficiente para limitar a deposição de sedimentos.

Os cenários do modelo consideram apenas as correntes sem o efeito das ondas, garantindo que a metodologia adotada é conservadora. Os principais resultados da modelagem são discutidos e apresentados em uma série de figuras a seguir para cada caso de dragagem e disposição.

		<b>PROGRAMA PEDRA DE FERRO PROJETO PORTO SUL F1001-4</b>	
<b>TÍTULO</b> <b>PROJETO BÁSICO</b> <b>PORTO SUL - 4402</b> <b>RELATÓRIO</b> <b>ESTUDOS TÉCNICOS PARA O EIA: ASSOAREAMENTO E</b> <b>DISPERSÃO DE SEDIMENTOS DE DRAGAGEM</b>	<b>BAMIN Nº:</b> <b>RL-4402-N-300</b>	<b>PÁGINA</b> <b>38/51</b>	
	<b>CONTRATO Nº:</b> <b>D132487/0600/010</b>	<b>REV.</b> <b>A</b>	



**Figura 5.2: Tensão média de cisalhamento no fundo para a situação batimétrica atual considerando o clima de ondas anual**



### 5.3 CENÁRIO 1: DRAGAGEM DO CANAL DE NAVEGAÇÃO.

Os sedimentos de fundo no local do empreendimento contêm uma proporção significativa de silte argiloso. A dragagem neste local é necessária para remover os sedimentos de má qualidade (em termos de engenharia) e permitir a construção do quebra-mar que irá proteger o berço de atracação. Este local está entre 6 e 7 km de distância dos recifes de coral. Os resultados significativos das simulações estão resumidos nas seções a seguir.

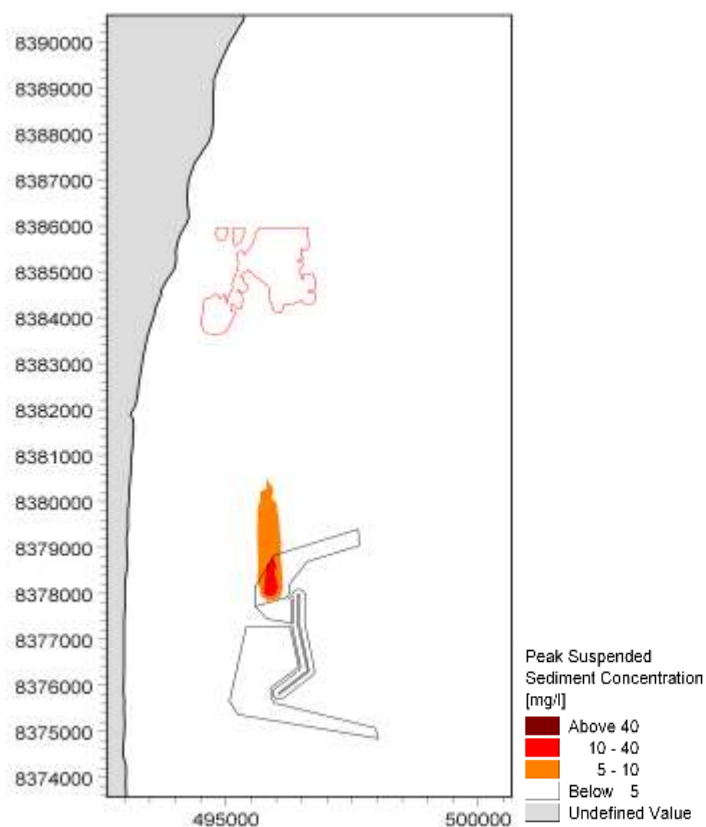
#### 5.3.1 Dragagem em Condição de Correntes Típicas para o Norte - A

A Figura 5.3 mostra as concentrações máximas de sedimentos em suspensão durante uma corrente típica para o norte. Note-se que estes valores são máximos para o período de simulação e não ocorrem ao mesmo tempo; em qualquer instante no tempo, a área coberta pela pluma é, portanto, provavelmente menor do que o mostrado.

No ponto de dragagem, as concentrações máximas de sedimentos em suspensão estão na faixa de 10 a 40 mg/l. Estes níveis são reduzidos de acordo com a distância à medida que o

		<b>PROGRAMA PEDRA DE FERRO PROJETO PORTO SUL F1001-4</b>	
<b>TÍTULO PROJETO BÁSICO PORTO SUL - 4402 RELATÓRIO ESTUDOS TÉCNICOS PARA O EIA: ASSOREAMENTO E DISPERSÃO DE SEDIMENTOS DE DRAGAGEM</b>		<b>BAMIN Nº: RL-4402-N-300</b>	<b>PÁGINA 39/51</b>
		<b>CONTRATO Nº: D132487/0600/010</b>	<b>REV. A</b>



material é dispersado na água e se deposita no fundo do mar. A pluma de dragagem se dispersa abaixo do nível de base (*background*) de 5 mg/l em torno de 2.5 km ao Norte do local de dragagem.



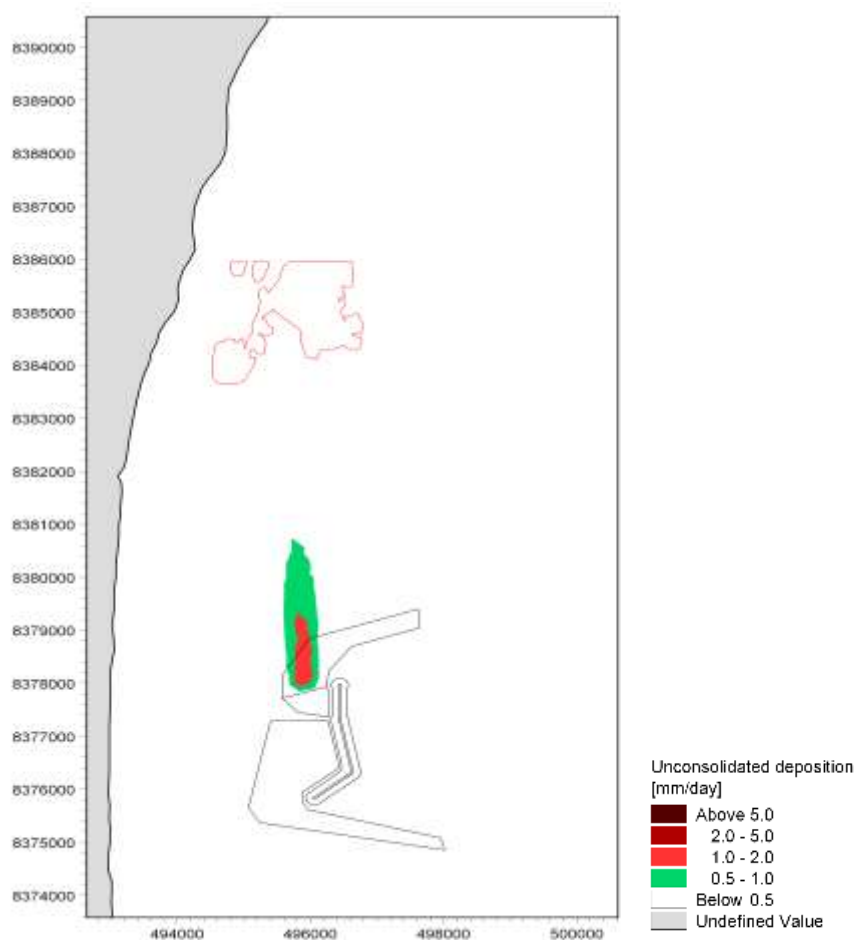
**Figura 5.3: Concentrações máximas de sedimento durante uma corrente típica para o norte. Dragagem do canal de navegação - A.**

Embora os cenários considerem um local de dragagem único, devido à uniformidade do campo de fluxo local estes resultados podem ser utilizados para inferir o grau relativo de impacto para outros locais dentro da área do projeto.





 <b>BAHIA MINERAÇÃO</b>		<b>PROGRAMA PEDRA DE FERRO PROJETO PORTO SUL F1001-4</b>	
<b>TÍTULO</b> <b>PROJETO BÁSICO</b> <b>PORTO SUL - 4402</b> <b>RELATÓRIO</b> <b>ESTUDOS TÉCNICOS PARA O EIA: ASSOREAMENTO E</b> <b>DISPERSÃO DE SEDIMENTOS DE DRAGAGEM</b>	<b>BAMIN Nº:</b> <b>RL-4402-N-300</b>	<b>PÁGINA</b> <b>40/51</b>	
	<b>CONTRATO Nº:</b> <b>D132487/0600/010</b>	<b>REV.</b> <b>A</b>	

A Figura 5.4 mostra a deposição diária de material inconsolidado no fundo do mar para uma corrente típica para o norte. Os níveis de deposição de sedimentos são mais altos a aproximadamente 1 km para o norte da atividade de dragagem, com uma espessura de material não consolidado entre 1 mm e 2 mm/dia. Mais ao norte, a 1,5 km de distância da dragagem, a espessura é reduzida para menos de 1 mm/dia. O coral está de 6 a 7 km ao Norte do porto onde a concentração de sólidos em suspensão cai para um nível bem menor do que o nível de base (*background*).

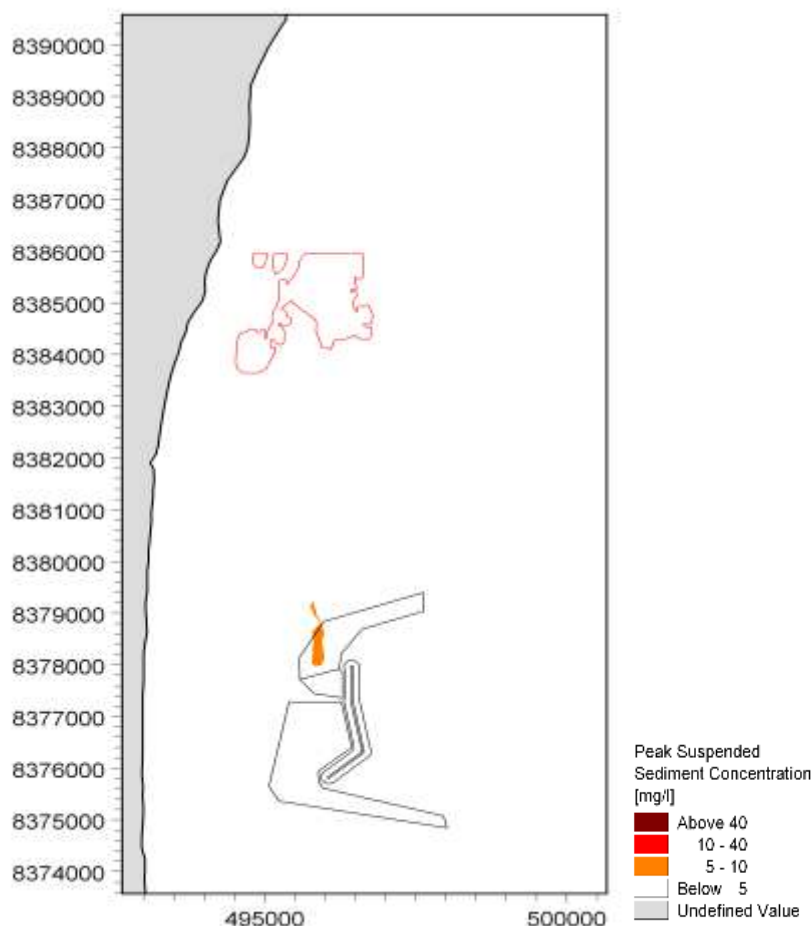


**Figura 5.4: Taxa de deposição diária de material inconsolidado durante uma corrente típica para o norte. Dragagem do canal de navegação - A**



 <b>BAHIA MINERAÇÃO</b>		<b>PROGRAMA PEDRA DE FERRO PROJETO PORTO SUL F1001-4</b>	
<b>TÍTULO</b> <b>PROJETO BÁSICO</b> <b>PORTO SUL - 4402</b> <b>RELATÓRIO</b> <b>ESTUDOS TÉCNICOS PARA O EIA: ASSOAREAMENTO E</b> <b>DISPERSÃO DE SEDIMENTOS DE DRAGAGEM</b>		<b>BAMIN Nº:</b> <b>RL-4402-N-300</b>	<b>PÁGINA</b> <b>41/51</b>
		<b>CONTRATO Nº:</b> <b>D132487/0600/010</b>	<b>REV.</b> <b>A</b>

### 5.3.2 Dragagem em Condição de Correntes Críticas para o Norte - B

Na simulação com correntes críticas para o norte (Figura 5.5), a pluma de sedimentos em suspensão se estende para o norte, no entanto, é significativamente reduzida em concentração se comparada com a velocidade típica de corrente. Devido à maior velocidade da corrente, os sedimentos se dispersam a níveis da ordem 5 a 10 mg/l. A concentração de sedimentos da pluma de dragagem decresce abaixo do nível de sólidos em suspensão do ambiente, ficando a 4,5 km dos recifes do coral no Norte. A análise dos resultados mostra que a deposição, devido ao aumento da tensão de cisalhamento associada à alta velocidade de corrente faz com que o sedimento fino seja incapaz de se depositar sobre os recifes de coral e permaneça em suspensão.

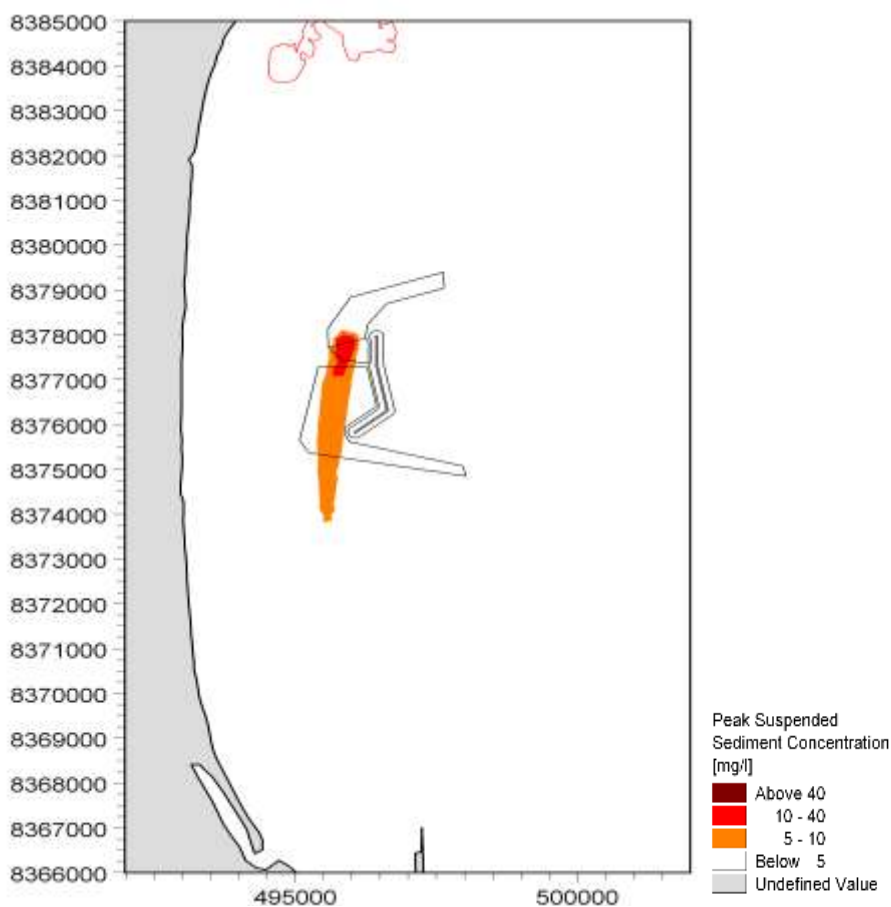


**Figura 5.5: Concentrações máximas de sedimento durante uma corrente crítica para o norte. Dragagem do canal de navegação - B.**

		<b>PROGRAMA PEDRA DE FERRO PROJETO PORTO SUL F1001-4</b>	
<b>TÍTULO PROJETO BÁSICO PORTO SUL - 4402 RELATÓRIO ESTUDOS TÉCNICOS PARA O EIA: ASSOAREAMENTO E DISPERSÃO DE SEDIMENTOS DE DRAGAGEM</b>		<b>BAMIN Nº: RL-4402-N-300</b>	<b>PÁGINA 42/51</b>
		<b>CONTRATO Nº: D132487/0600/010</b>	<b>REV. A</b>

### 5.3.3 Dragagem em Condição de Correntes Típicas para o Norte - C

Durante a corrente típica para o sul, a pluma de dragagem é advectada para longe dos recifes de coral (Figura 5.6). As concentrações máximas de sedimentos em suspensão estão na faixa de 10 a 40 mg/l no ponto de dragagem, mas reduzem para menos de 10 mg/l a uma distância de 1 quilômetro. A 4 km ao sul, as concentrações caem para menos de 5mg/l. Devido à dispersão reduzida e ao transporte dos sedimentos em suspensão, a deposição de materiais não consolidados no fundo do mar é concentrada em uma área um pouco menor que a corrente típica do norte com taxas de 1 a 2 mm/dia no ponto de dragagem, reduzindo para menos de 1mm/dia a 1,5 km para o sul (Figura 5.7).



**Figura 5.6: Concentrações máximas de sedimento durante uma corrente típica para o sul. Dragagem do canal de navegação - C.**

 <b>BAHIA MINERAÇÃO</b>		<b>PROGRAMA PEDRA DE FERRO PROJETO PORTO SUL F1001-4</b>	
<b>TÍTULO PROJETO BÁSICO PORTO SUL - 4402 RELATÓRIO ESTUDOS TÉCNICOS PARA O EIA: ASSOAREAMENTO E DISPERSÃO DE SEDIMENTOS DE DRAGAGEM</b>		<b>BAMIN Nº: RL-4402-N-300</b>	<b>PÁGINA 43/51</b>
		<b>CONTRATO Nº: D132487/0600/010</b>	<b>REV. A</b>



**Figura 5.7: Taxa de deposição diária de material inconsolidado durante uma corrente típica para o sul. Dragagem do canal de navegação - C.**

		<b>PROGRAMA PEDRA DE FERRO PROJETO PORTO SUL F1001-4</b>	
<b>TÍTULO PROJETO BÁSICO PORTO SUL - 4402 RELATÓRIO ESTUDOS TÉCNICOS PARA O EIA: ASSOAREAMENTO E DISPERSÃO DE SEDIMENTOS DE DRAGAGEM</b>		<b>BAMIN Nº: RL-4402-N-300</b>	<b>PÁGINA 44/51</b>
		<b>CONTRATO Nº: D132487/0600/010</b>	<b>REV. A</b>

#### 5.3.4 Dragagem em uma Corrente Crítica para o Sul - D

Para o caso da corrente crítica para o sul, a pluma de dragagem é carregada para longe do local de dragagem e dos recifes de coral. A espessura da camada de material inconsolidado é semelhante ao da corrente crítica para o norte. Os sedimentos são incapazes de se consolidar devido às magnitudes das correntes e à tensão de cisalhamento do fundo.

#### 5.3.5 Cenário 1 - Taxas Máximas de Suspensão e Deposição de Sedimentos

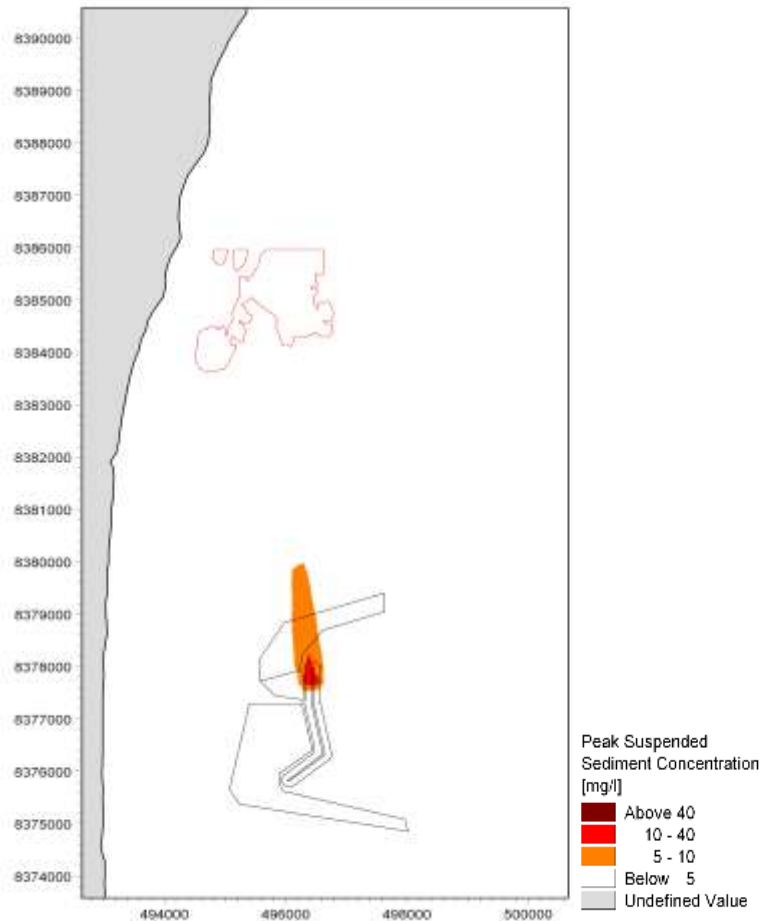
Para os casos do cenário 1, as concentrações máximas de sedimentos em suspensão atingem valores abaixo do nível típico do meio ambiente (*background* - 5 mg/l) a 2,5 km em direção aos recifes de coral e é muito menor do que a concentração máxima registrada de mais de 140 mg/l. Para as simulações com correntes para o sul, o nível de *background* é alcançado em 4 km a partir do local da dragagem. A deposição de material não consolidado a partir do local dragagem cai abaixo de 0,5 mm/l dentro de 3 km para o norte e 4 km para o sul.

#### 5.4 CENÁRIO 2: DRAGAGEM DO LOCAL DO QUEBRA-MAR

O local do quebra-mar tem propriedades sedimentares semelhantes ao local de navegação. Assim, a remoção de sedimentos de má qualidade (em termos de engenharia) é essencial para proporcionar condições adequadas para executar a fundação do quebra-mar. Os resultados mostram que as concentrações máximas de sedimentos em suspensão são muito semelhantes às da dragagem no canal de navegação, como considerado no cenário 1, com concentrações de 10 a 40 mg/l no ponto de dragagem (Figura 5.8). As concentrações reduzem rapidamente de acordo com a distância ao ponto de dragagem, alcançando uma concentração de 5 a 10 mg/l a uma distância de 500 m a norte. A 2,5 quilômetros ao norte, as concentrações caem para menos do que o nível de *background* de 5 mg/l.



Embora os cenários considerem um local de dragagem único, devido à uniformidade do campo de fluxo local estes resultados podem ser usados para inferir o grau relativo de efeito para outros locais dentro da área do projeto.

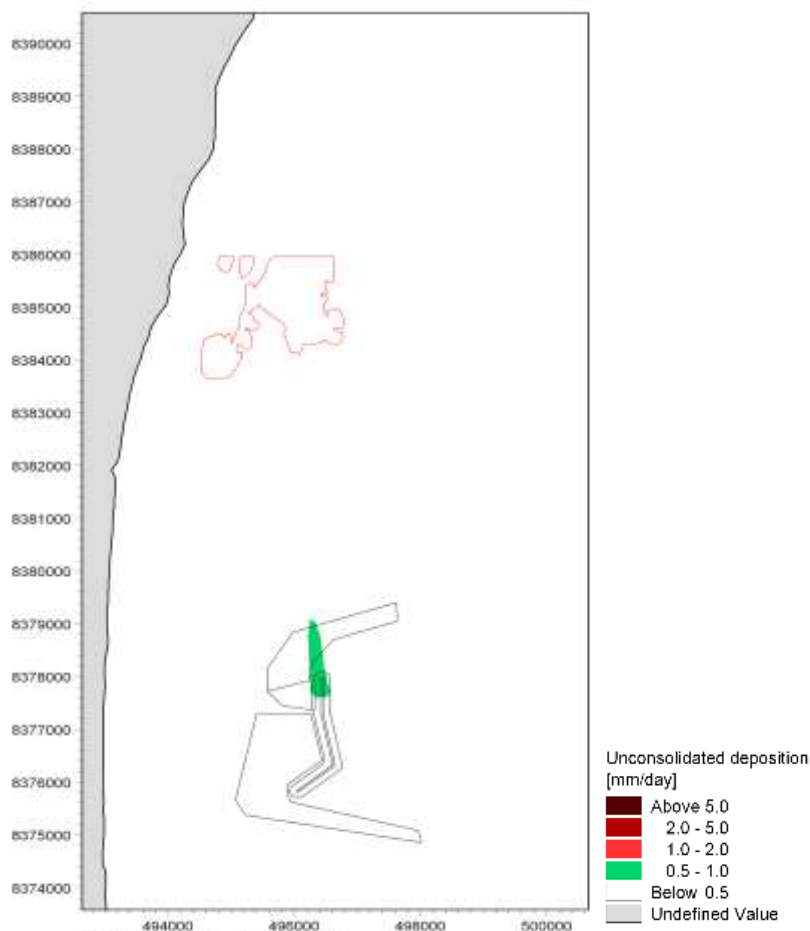
		<b>PROGRAMA PEDRA DE FERRO PROJETO PORTO SUL F1001-4</b>	
<b>TÍTULO PROJETO BÁSICO PORTO SUL - 4402 RELATÓRIO ESTUDOS TÉCNICOS PARA O EIA: ASSOREAMENTO E DISPERSÃO DE SEDIMENTOS DE DRAGAGEM</b>		<b>BAMIN Nº: RL-4402-N-300</b>	<b>PÁGINA 45/51</b>
		<b>CONTRATO Nº: D132487/0600/010</b>	<b>REV. A</b>



**Figura 5.8: Concentrações máximas de sedimento durante uma corrente típica para o norte. Dragagem do local do quebra-mar - A.**

Os resultados da espessura dos sedimentos não consolidados são os mais altos em torno da atividade de dragagem de 0,5 a 1 mm por dia (Figura 5.9). Num raio de 1,5 km do ponto de dragagem, a espessura dos sedimentos não consolidados reduziu para menos de 0,5 mm/dia, bem abaixo do limiar do nível do recife de coral (1 mm/dia).

 <b>BAHIA MINERAÇÃO</b>		<b>PROGRAMA PEDRA DE FERRO PROJETO PORTO SUL F1001-4</b>	
<b>TÍTULO PROJETO BÁSICO PORTO SUL - 4402 RELATÓRIO ESTUDOS TÉCNICOS PARA O EIA: ASSOAREAMENTO E DISPERSÃO DE SEDIMENTOS DE DRAGAGEM</b>		<b>BAMIN Nº: RL-4402-N-300</b>	<b>PÁGINA 46/51</b>
		<b>CONTRATO Nº: D132487/0600/010</b>	<b>REV. A</b>



**Figura 5.9: Taxa de deposição diária de material inconsolidado durante uma corrente típica para o norte. Dragagem do local do quebra-mar - A.**

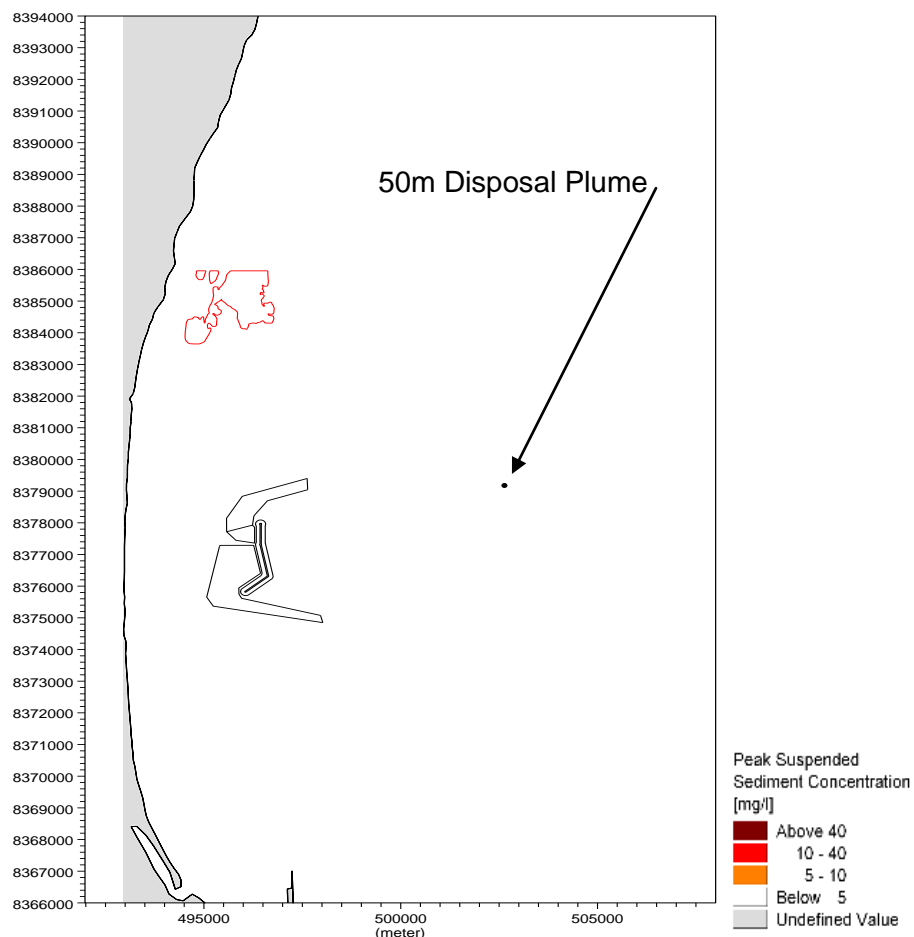
#### 5.4.1 Cenário 2 - Taxas Máximas de Suspensão e Deposição de Sedimentos

Para os casos do cenário 2, a concentração máxima de sedimentos em suspensão decresce até o nível de *background* de 5 mg/l num raio de 2,5 km da dragagem para as correntes que fluem para o norte em direção aos recifes de coral e é muito menor do que a concentração máxima registrada de mais de 140 mg/l. A deposição de materiais não consolidados a partir do local da dragagem é menor que 0,5 mm/l a 1,5 km para o norte.

		<b>PROGRAMA PEDRA DE FERRO PROJETO PORTO SUL F1001-4</b>	
<b>TÍTULO PROJETO BÁSICO PORTO SUL - 4402 RELATÓRIO ESTUDOS TÉCNICOS PARA O EIA: ASSOREAMENTO E DISPERSÃO DE SEDIMENTOS DE DRAGAGEM</b>		<b>BAMIN Nº: RL-4402-N-300</b>	<b>PÁGINA 47/51</b>
		<b>CONTRATO Nº: D132487/0600/010</b>	<b>REV. A</b>



### 5.5 CENÁRIO 3: DISPOSIÇÃO NO LOCAL A -50 METROS.

O lançamento do material dragado no local a -50 m através da parte inferior do casco da draga produz uma nuvem de sedimentos em suspensão que segue a direção da corrente predominante. A pluma se estende para o norte mas, devido à profundidade significativa da água, ela permanece abaixo do limiar dos 5 mg/l e, portanto, não é mostrada na Figura 5.10. A concentração máxima no ponto de descarga é de 3 mg/l. Um padrão semelhante de resultados foi observado para o cenário de correntes típicas para o sul, com a pluma de dragagem se estendendo pelo sul do ponto de dragagem com uma concentração de 3 mg/l.



**Figura 5.10: Concentrações máximas de sedimento durante uma corrente típica para o norte. Disposição no local a -50m.**



		<b>PROGRAMA PEDRA DE FERRO PROJETO PORTO SUL F1001-4</b>	
<b>TÍTULO</b> <b>PROJETO BÁSICO</b> <b>PORTO SUL - 4402</b> <b>RELATÓRIO</b> <b>ESTUDOS TÉCNICOS PARA O EIA: ASSOREAMENTO E</b> <b>DISPERSÃO DE SEDIMENTOS DE DRAGAGEM</b>	<b>BAMIN Nº:</b> <b>RL-4402-N-300</b>	<b>PÁGINA</b> <b>48/51</b>	
	<b>CONTRATO Nº:</b> <b>D132487/0600/010</b>	<b>REV.</b> <b>A</b>	

## 5.6 CENÁRIO 4: DISPOSIÇÃO NO LOCAL A -100 METROS.

A disposição de material no local a -100 m produz uma pluma estreita de sedimentos em suspensão semelhante à do local de disposição a -50 m. Devido ao aumento da profundidade da coluna de água, a concentração de sedimentos em suspensão é ainda mais reduzida (2 mg/l) e continua bem abaixo do limite ambiental de 5 mg/l, portanto os resultados não foram apresentados. Um resultado semelhante foi observado para o cenário das correntes típicas para o sul.

## 5.7 CENÁRIO 4: DISPOSIÇÃO NO LOCAL A -200 METROS.

A disposição de material no local a -200m produz uma pluma de sedimentos menos densa que as plumas dos cenários de -50 m e -100 m. Devido ao aumento da profundidade da água, os sedimentos finos se dispersam de forma mais abrangente, reduzindo a concentração de sedimentos em suspensão. As concentrações de sedimentos em suspensão próximo ao ponto de disposição são aproximadamente 1 mg/l, continuando bem abaixo do limite ambiental de 5 mg/l.



## 6.0 CONCLUSÕES

### 6.1 ESTUDOS DE DISPERSÃO DE DRAGAGEM

Os efeitos potenciais das atividades de dragagem associados com a preparação do local para a implantação do Porto Sul e com a disposição de material a ser dragado foram avaliados em termos das concentrações de sedimentos em suspensão e da deposição de silte não consolidado derivado da pluma de dragagem. Os efeitos adversos potenciais sobre os recifes de coral, com base nas alterações previstas para o ambiente físico, são descritos no presente relatório visando o Estudo de Impacto Ambiental (EIA). Considera-se também o efeito do total de sedimentos acumulados e retrabalhados.

A análise das medições em campo disponíveis de velocidade de corrente indicou que a região de estudo é dominada por correntes de circulação oceânica, da ordem de 0.1 a 0.47 m/s, e estas são dominantes sobre as correntes de maré. As correntes oceânicas ocorrem tanto para norte quanto para sul e seguem a orientação da linha de costa. A região também é exposta a níveis de sedimentos em suspensão de até 177 mg/l, considerados como associados às descargas sazonais do rio Almada. Este estudo considera o efeito potencial do aumento dos níveis de sedimentos em suspensão devido à dragagem em relação a estes aumentos sazonais de sedimentos em suspensão.

O modelo hidrodinâmico foi configurado para simular condições típicas e críticas de magnitude de corrente e foi aplicado para simular cinco cenários potenciais de dragagem e disposição, para fornecer uma compreensão do transporte de sedimentos finos em suspensão, sua dispersão e taxa de deposição ao longo de um período de 24 horas. A metodologia da modelagem foi baseada no *layout* do quebra-mar do Porto Sul e no projeto

 <b>BAHIA MINERAÇÃO</b>		<b>PROGRAMA PEDRA DE FERRO PROJETO PORTO SUL F1001-4</b>	
<b>TÍTULO</b> <b>PROJETO BÁSICO</b> <b>PORTO SUL - 4402</b> <b>RELATÓRIO</b> <b>ESTUDOS TÉCNICOS PARA O EIA: ASSOAREAMENTO E</b> <b>DISPERSÃO DE SEDIMENTOS DE DRAGAGEM</b>	<b>BAMIN Nº:</b> <b>RL-4402-N-300</b>	<b>PÁGINA</b> <b>49/51</b>	
	<b>CONTRATO Nº:</b> <b>D132487/0600/010</b>	<b>REV.</b> <b>A</b>	

conceitual de dragagem e assume a inexistência do transbordamento de sedimentos na draga (overflow), reduzindo significativamente o volume de sedimentos finos lançados no mar.



A abordagem da modelagem foi conservadora em termos das taxas de lançamento de sedimentos finos uma vez que o modelo negligencia a influência de tensões de cisalhamento induzidas pela força das ondas, mostrados tanto na limitação dos depósitos como na excedência do limite de ressuspensão de sedimentos finos sobre a maior parte da área costeira e, particularmente, sobre os recifes de coral.

Na condução do estudo de dispersão de sedimentos derivados da dragagem, foi considerada uma série de valores-limite de concentração de sedimentos em suspensão e de taxas de deposição de sedimentos por dia. Estes valores são baseados em valores típicos para recifes de coral, no entanto, a resposta dos recifes de coral a mudanças na concentração de sedimentos depende do tipo das espécies, orientação, hábito de crescimento e comportamento, além da quantidade e do tipo de sedimento.

## 6.2 PREVISÕES DE DISPERSÃO DA DRAGAGEM

As simulações numéricas mostraram:

- Quando se draga o canal de navegação, as concentrações máximas de sedimentos em suspensão atingem níveis abaixo do nível de *background* ambiental (5mg/l) dentro de 2,5 km, para correntes que fluem para o norte em direção aos recifes de coral, e possui uma concentração máxima bem menor que a registrada (mais de 140 mg/l). Para correntes que rumam para o sul, o nível de *background* ambiental é atingido dentro de um raio de 4 km da dragagem. A deposição de materiais não consolidados a partir do local de dragagem fica abaixo de 0,5 mm/l dentro de 3 km para o norte e 4 km para o sul.
- Para dragagem do quebra-mar, as concentrações máximas de sedimentos em suspensão atingem níveis abaixo do *background* ambiental (5 mg/l) a 2,5 km do local de dragagem para correntes que fluem para o norte em direção dos recifes de coral e é, novamente, muito menor do que as concentrações máximas registradas (mais de 140 mg/l). A deposição de materiais não consolidados a partir do local de dragagem fica abaixo de 0,5 mm/l num raio de 1,5 km para o norte.
- Não há previsão de ocorrerem acumulações significativas de sedimentos sobre os recifes de coral devido à atividade de dragagem.

 <b>BAHIA MINERAÇÃO</b>		<b>PROGRAMA PEDRA DE FERRO PROJETO PORTO SUL F1001-4</b>	
<b>TÍTULO</b> <b>PROJETO BÁSICO</b> <b>PORTO SUL - 4402</b> <b>RELATÓRIO</b> <b>ESTUDOS TÉCNICOS PARA O EIA: ASSOAREAMENTO E</b> <b>DISPERSÃO DE SEDIMENTOS DE DRAGAGEM</b>	<b>BAMIN Nº:</b> <b>RL-4402-N-300</b>	<b>PÁGINA</b> <b>50/51</b>	
	<b>CONTRATO Nº:</b> <b>D132487/0600/010</b>	<b>REV.</b> <b>A</b>	



- Note-se que em toda a região costeira, a lama consolidada pode ser posteriormente ressuspensa e remobilizada por correntes mais fortes para o norte ou por ondas ou por uma combinação de ambos.
- A disposição de sedimentos a partir da parte inferior do casco da draga nos locais de 50 m, 100 m ou 200 m de profundidade leva a um aumento local da concentração de sedimentos em suspensão, mas estes continuam bem abaixo do nível definido em todos os casos e não têm efeito perceptível na costa.

### 6.3 RECOMENDAÇÕES

Mesmo que os estudos anteriores não tenham identificado qualquer efeito significativo da dragagem nos corais, como medida de precaução, devem ser implementados planos de monitoramento e de resposta durante as operações de dragagem.

Os seguintes itens são recomendados:

- Implementação de um acompanhamento contínuo (monitoramento) dos sedimentos em suspensão.
- Implementação de um sistema de alerta rápido derivado dos resultados do monitoramento dos sedimentos em suspensão visando identificar rapidamente as variações adversas na região dos recifes de coral assim que as atividades de dragagem comecem.
- O monitoramento dos níveis de sedimentos em suspensão deve continuar durante todo o período de dragagem. O sistema de alerta pode incluir o monitoramento remoto da turbidez da água usando um sensor de turbidez ancorado, observações visuais, amostragem a partir de uma embarcação, armadilhas de sedimentos no fundo do mar ou mergulhadores.
- Um plano de resposta deve ser preparado antes do início da dragagem, para implementação no caso das concentrações máximas serem excedidas.
- O plano, o método e a sequência das dragagens podem ser modificados para evitar impactos. Por exemplo, no caso improvável de que uma corrente que flui para o norte faça com que uma pluma de sedimentos se aproxime do recife de coral, então a dragagem deve ser interrompida até que as mudanças de corrente transportem os sedimentos em uma direção menos sensível.

 <b>BAHIA MINERAÇÃO</b>		<b>PROGRAMA PEDRA DE FERRO PROJETO PORTO SUL F1001-4</b>	
<b>TÍTULO</b> <b>PROJETO BÁSICO</b> <b>PORTO SUL - 4402</b> <b>RELATÓRIO</b> <b>ESTUDOS TÉCNICOS PARA O EIA: ASSOREAMENTO E</b> <b>DISPERSÃO DE SEDIMENTOS DE DRAGAGEM</b>	<b>BAMIN Nº:</b> <b>RL-4402-N-300</b>	<b>PÁGINA</b> <b>51/51</b>	
	<b>CONTRATO Nº:</b> <b>D132487/0600/010</b>	<b>REV.</b> <b>A</b>	

## 7.0 REREFÊNCIAS

Bray, R.N., Bates, A.D., Land, J.M. (1997) **Dredging a handbook for engineers- 2<sup>nd</sup> edition**. Butterworth Heinemann, Oxford UK.

CEPEMAR (2009) **Coleta e tratamento de dados meteoceanográficos da região de implantação do terminal de embarque de minério no Porto do Ramo – Ilhéus/BA**. CPM RT/337/09.

URS Scott Wilson (2010) **Met Ocean report** (RL-2050-G).

Rogers, C.S. (1990) **Responses of coral reefs and reef organisms to sedimentation**. Marine Ecology Progress Series Vol 62:185-202. April 5<sup>th</sup>.

Schott, F.A., Dengler, M., Zantopp, R., Stramma, L., Fischer, J., Brandt, P. (2005) **The shallow and deep water western boundary circulation of the Southern Atlantic at 5°-11° S**. Journal of Physical Oceanography, p2031-2053.

## APÊNDICE EXPLICATIVO - VALIDAÇÃO

A Scott Wilson validou os cenários definidos para a modelagem das plumas de dragagem e descarte em alternativa à validação do próprio modelo utilizado (Mike21/DHI).

Os modelos numéricos utilizados para a previsão de circulação oceânica costeira são forçados segundo dois métodos diferentes. O primeiro método é ter as condições de contorno das marés e gerar as condições iniciais a partir do campo de ventos. Assim, presume-se que a circulação costeira resultante é principalmente definida por ambas as forçantes. O segundo método para realizar simulações numéricas de circulação costeira é definir como condições iniciais e de fronteira as próprias correntes marinhas. Deste modo, os fluxos são definidos diretamente nas fronteiras do modelo.

Ambos os métodos de simulação numérica referidos podem também serem executados em conjunto, como por exemplo, no caso de simulações encaixadas (aninhamento ou *nested run*). Podem ser considerados, ainda, as ondas, os fluxos de densidade e os fluxos de rios e estuários em ambos os métodos, mas foram retirados deste texto para torná-lo menos complexo.

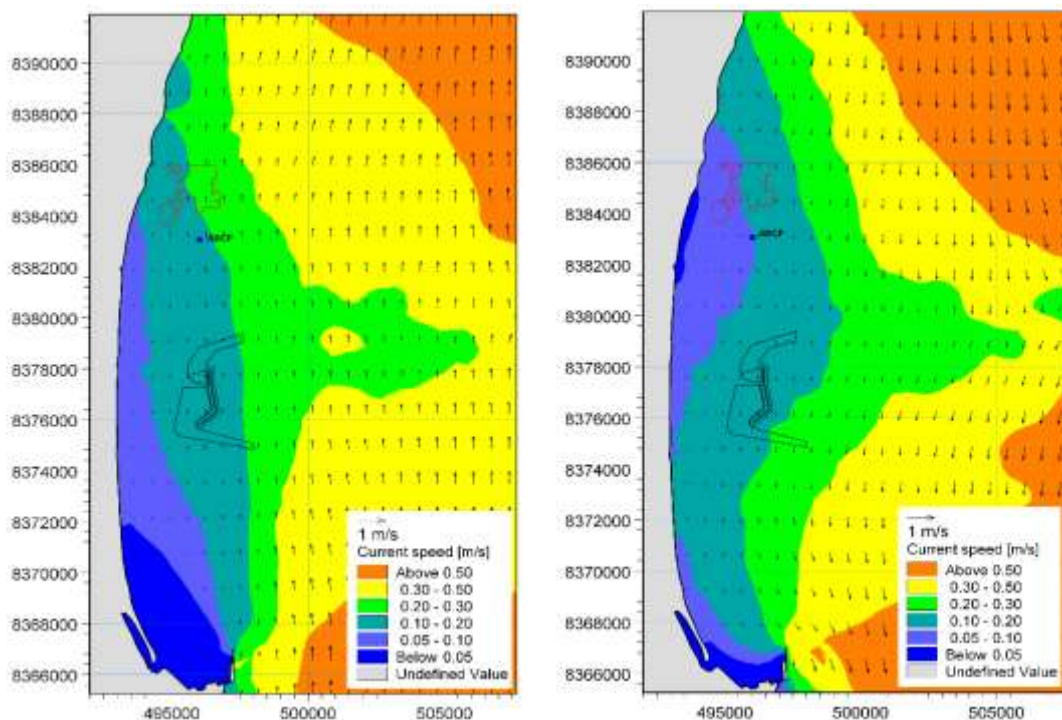
O modo de validação mais comumente é a geração de um cenário de validação que é criado a partir dos ventos e marés, pois medições destes dois parâmetros estão bem mais disponíveis do que medições de correntes marinhas. Ou seja, as simulações numéricas visando a validação ocorrem como a descrita acima no primeiro modo: a partir de medições de ventos e marés, o cenário de validação é criado e definido para o mesmo período que existem medições de corrente em algum local da área de estudo (ponto do ADCP), preferivelmente contemplando casos de maré de sizígia e quadratura e contendo inversão de situações meteocinográficas (condições típicas e de frentes frias). Os resultados do modelo para o período determinado é comparado com os resultados das medições do ADCP e são calculados os desvios médios. Só então são executados os cenários típicos e críticos das plumas com base nos ventos e marés.

No caso da Scott Wilson, como foram realizadas medições de ondas e correntes por um ADCP durante aproximadamente 13 meses de dados (Tabela 1), preferiu-se fazer uma análise dos dados medidos e decidir os cenários das plumas de dragagem e descarte previamente à validação.

**Tabela 1: Resumo do local de instalação do ADCP**

Período	Localização				Prof.(m)
	Geográfica		UTM 24		
	Lon W (°)	Lat S (°)	X	Y	
23/08/2008 13:00 08/09/2009 09:45	39.0369	14.6258	496023	8383062	16.6

A partir desta análise, foram definidos 2 cenários típicos e 2 críticos e verificou-se ainda que as correntes de maré pouco influenciam a magnitude das correntes locais. O modelo numérico Mike21 foi então ajustado para fornecer a magnitude e direção das correntes típicas e críticas no ponto de medição, isto é, no local que o ADCP foi fundeado. Uma vez que a diferença dos resultados do modelo numérico e as medições realizadas no ponto do ADCP foram consideradas semelhantes, considerou-se que os cenários estavam validados. Esta validação foi apresentada na figura 4.3 do relatório da modelagem da dragagem da Scott Wilson e está reproduzida abaixo. Este modo de validação de cada cenário segue a segunda metodologia descrita acima, isto é, há um ajuste das fronteiras do modelo hidrodinâmico para que os resultados sejam alcançados no nó da grade do modelo que corresponde ao local de fundeio do ADCP.

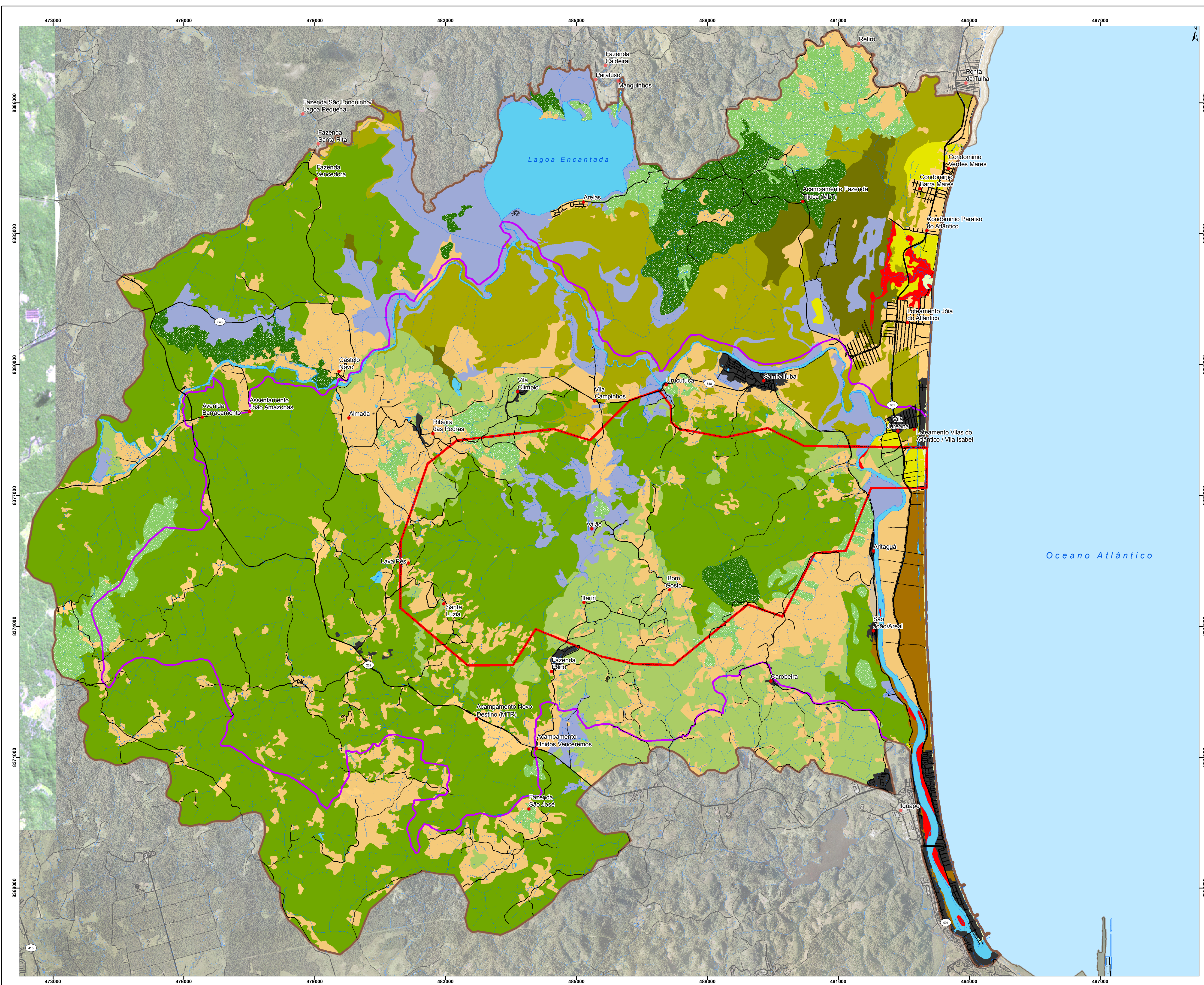


**Figura 4.3: Resultados da validação (gráficos vetoriais) que comparam as velocidades médias de corrente em profundidade para norte (0,18 m/s) e para sul (0,10 m/s) no ADCP com os resultados do modelo hidrodinâmico. O esboço proposto do quebra-mar é mostrado apenas como referência.**

Em resumo, considera-se que é um modo diferente de validar os resultados do modelo, mas não menos correto, pois se tratou de um ajuste específico para cada cenário de pluma de descarte modelado.

De qualquer modo, a Bamin está em contato com a Scott Wilson para fazer uma validação utilizando um período de medições contínuas do ADCP.

#### 8.2.2.1.1 MAPA DE VEGETAÇÃO



**Legenda**

- Localidade
- Sistema Viário
- Hidrografia**
- Rio Perene
- Rio Intermitente
- ▭ ADA do Ambiente Terrestre
- ▭ AII do Meio Biótico
- ▭ AID do Meio Biótico
- Cobertura Vegetal**
- ▭ Floresta Ombrófila em estágio inicial de regeneração
- ▭ Floresta Ombrófila em estágio médio de regeneração
- ▭ Cabruca
- ▭ Cabruca Abandonada / Capoeira
- ▭ Restinga (restinga arbórea) em estágio inicial de regeneração
- ▭ Restinga (restinga arbórea) em estágio médio de regeneração
- ▭ Restinga (restinga arbórea) em estágio avançado de regeneração
- ▭ Restinga antropizada
- ▭ Restinga em processo de urbanização
- ▭ Manguezal
- ▭ Praia
- ▭ Área Alagável
- ▭ Corpo D'água
- ▭ Área Urbanizada / Edificada
- ▭ Área Antropizada



CONTRATANTE	
REALIZAÇÃO	CONSORCIO 
DATA	06/08/2011
TÍTULO	COBERTURA VEGETAL AII DO MEIO BIÓTICO
PROJETO	Estudo de Impacto Ambiental e Relatório de Impacto Ambiental do Porto Sul
INFORMAÇÕES CARTOGRÁFICAS	Sistema de Coordenadas: UTM, Fuso 24S. Sistema de Referência: Datum SAD 69.
FONTE	DERBA, 2009.
ESCALA	 1:400.000



#### **8.2.3.2.1 AUTORIZAÇÃO - PONTA DA TULHA, ARITAGUÁ E SEMA**



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

Ministério do Meio Ambiente

Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis

Diretoria de Uso Sustentável da Biodiversidade e Florestas

Coordenação Geral de Autorização de Uso e Gestão de Fauna e Recursos Pesqueiros

SCEN Av. L4 Norte Ed. Sede – Cx. Postal nº 09870 – CEP: 70800-200 – Brasília – DF

Telefone: (61) 3316-1480, Fax: (61) 3316-1238, E-mail: [fauna.sede@ibama.gov.br](mailto:fauna.sede@ibama.gov.br)

Ofício n. 393 /2010/CGFAP/DBFLO

Brasília, 12 de maio de 2010.

À Senhora

ANNA CHRISTINA CRUZ DIAS

Diretoria de Projetos e Programas Especiais

Departamento de Infra-Estrutura de Transporte da Bahia - DERBA.

Av. 4, nº. 445 – Centro Administrativo da Bahia – CAB, Edifício DERBA, 3º andar

CEP: 41.745-000, Salvador/BA.

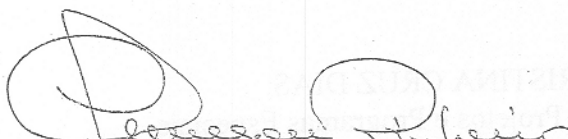
Assunto: Solicitação de Autorizações de levantamento de fauna silvestre para fins de Licenciamento Ambiental. Processo nº. 02001.002144/2010-04.

Prezado Senhor,

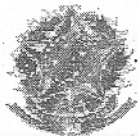
1. Encaminhamos, em anexo, a autorização necessária para a realização de estudos relativos ao levantamento de fauna silvestre na área de influência do Terminal Portuário Terminal Portuário Porto Sul, localizado no município de Ilhéus/BA.
2. Solicitamos que a empresa atente para as condicionantes listadas no verso da referida autorização, encaminhando, em até 30 dias, ART dos técnicos responsáveis pelo levantamento.
3. Salientamos que para presente autorização requer a anuência do Órgão Administrador da Unidade de Conservação existente na área do levantamento de fauna e recursos pesqueiros.
4. Deverá ser encaminhado, juntamente com o relatório especificado nas condicionantes da autorização, as bases digitais, necessárias à manipulação em ambiente SIG (ArcGis), da localização do empreendimento com suas respectivas áreas de amostragem, utilizando para tanto o sistema de coordenadas planas, projeção UTM, Datum SAD-69.
5. Sugerimos que a metodologia apresentada seja revisada quanto à necessidade de aumentar o período de amostragem efetiva para cada grupo animal, bem como rever o cronograma de atividades, contemplando diferentes estações do ano.

6. Informamos também que os procedimentos para solicitação de autorização de captura, coleta e transporte de fauna silvestre, relativas às atividades desenvolvidas durante o processo de licenciamento ambiental de empreendimentos, encontram-se no link: <http://www.ibama.gov.br/fauna-silvestre/autorizacoes-para-licenciamento-ambiental>

Atenciosamente,



CLEMESON JOSÉ PINHEIRO DA SILVA  
Coordenadora Geral Substituto



## AS CONDICIONANTES DESTA AUTORIZAÇÃO ESTÃO LISTADAS NO VERSO

### CONDICIONANTES:

#### 1. CONDIÇÕES GERAIS:

1.1 VÁLIDA SOMENTE SEM EMENDAS E/OU RASURAS;

1.2 O IBAMA, MEDIANTE DECISÃO MOTIVADA, PODERÁ MODIFICAR AS CONDICIONANTES, BEM COMO SUSPENDER OU CANCELAR ESTA AUTORIZAÇÃO CASO OCORRA:

- a) VIOLAÇÃO OU INADEQUAÇÃO DE QUAISQUER CONDICIONANTES OU NORMAS LEGAIS;
- b) OMISSÃO OU FALSA DESCRIÇÃO DE INFORMAÇÕES RELEVANTES QUE SUBSIDIARAM A EXPEDIÇÃO DA AUTORIZAÇÃO;
- c) SUPERVÊNIENTE DE GRAVES RISCOS AMBIENTAIS E DE SAÚDE.

1.3 A OCORRÊNCIA DE SITUAÇÕES DESCRITAS NOS ITENS "1.2.a)" E "1.2.b)" ACIMA SUJEITA OS RESPONSÁVEIS, INCLUINDO TODA A EQUIPE TÉCNICA, À APLICAÇÃO DE SANÇÕES PREVISTAS NA LEGISLAÇÃO PERTINENTE;

1.4 O PEDIDO DE RENOVAÇÃO, CASO NECESSÁRIO, DEVERÁ SER PROTOCOLADO 30 (TRINTA) DIA ANTES DE EXPIRAR O PRAZO DE VALIDADE DESTA AUTORIZAÇÃO;

1.5 ENCAMINHAR À CGFAP/IBAMA NO PRAZO DE 30 DIAS, ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ARTs DOS PROFISSIONAIS ENVOLVIDOS NO PROJETO E EMPRESA E APRESENTAR CARTA ACEITE/ RECURSOS PESQUEIROS DO INSTITUTO DE BIOLOGIA DA UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA

1.6 A RENOVAÇÃO SOMENTE PODERÁ SER CONCEDIDA APÓS O RECEBIMENTO E ANÁLISE DO RELATÓRIO ESPECIFICADO NO ITEM 2.1 ABAIXO.

#### 2. CONDIÇÕES ESPECÍFICAS:

2.1 EM ATÉ 30 (trinta) DIAS APÓS EXPIRADO O PRAZO DE VALIDADE DESTA AUTORIZAÇÃO, A COORDENAÇÃO DO PROJETO DEVERÁ ENCAMINHAR RELATÓRIO IMPRESSO E DIGITAL CONTENDO:

a) lista das espécies encontradas, forma de registro e habitat, destacando as espécies ameaçadas de extinção, endêmicas, raras, as não descritas previamente para a área estudada ou pela ciência, as passíveis de serem utilizadas como indicadoras de qualidade ambiental, as de importância econômica e as potencialmente invasoras e as migratórias;

b) caracterização do ambiente encontrado na área de influência do empreendimento, com descrição dos tipos de habitats. Os tipos de habitats deverão ser mapeados, com indicação dos seus tamanhos em termos percentuais e absolutos, além de indicar os pontos amostrados para cada grupo taxonômico;

c) esforço e eficiência amostral, parâmetros de riqueza e abundância das espécies, índice de diversidade e demais análises estatística pertinentes. contemplando a sazonalidade em cada área amostrada;

d) anexo digital com lista dos dados brutos dos registros de todos os espécimes - forma de registro, local georreferenciado (coordenadas UTM e respectiva zona, Datum SAD-69), habitat e data;

e- detalhamento da captura, triagem e dos demais procedimentos a serem adotados para os exemplares capturados ou coletados, informando o tipo de identificação, registro e biometria.

2.2 O COORDENADOR E DEMAIS TÉCNICOS DEVERÃO RUBRICAR TODAS AS PÁGINAS DO RELATÓRIO

### EQUIPE TÉCNICA:

#### NOMES:

GILSON CORREIA DE CARVALHO  
MARCIO BORBA DA SILVA  
CAIO GRACO MACHADO SANTOS  
RICARDO HORTÉLIO DA CRUZ RIOS

#### CTF:

924.482.915-00/322052  
3.180.874  
488.554  
573.415

AUTORIDADE EXPEDIDORA (ASSINATURA E CARIMBO):

Clemeson José Pinheiro da Silva  
Coordenador-Geral de Autorização de  
Uso e Gestão de Fauna e Rec. Pesqueiros  
CGFAP/DBFLO/IBAMA



MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE  
INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS  
DIRETORIA DE USO SUSTENTÁVEL DA BIODIVERSIDADE E FLORESTAS  
COORDENAÇÃO GERAL DE AUTORIZAÇÃO DE USO E GESTÃO DE FAUNA

### AUTORIZAÇÃO PARA CAPTURA, COLETA E TRANSPORTE DE MATERIAL BIOLÓGICO

PROCESSO IBAMA	AUTORIZAÇÃO	VALIDADE	
Nº 02001.002144/2010-04	Nº 08112010	12(DOZE) MESES A PARTIR DA ASSINATURA.	
ATIVIDADE	<input checked="" type="checkbox"/> LEVANTAMENTO	<input type="checkbox"/> MONITORAMENTO	<input type="checkbox"/> RESGATE/SALVAMENTO
TIPO	<input checked="" type="checkbox"/> FAUNA	<input checked="" type="checkbox"/> RECURSOS PESQUEIROS	
EMPREENDEDOR:	Departamento de Infra-Estrutura de Transporte da Bahia - DERBA.		
CNPJ:	15.211.519/0001-96	CTF: 1238676	
ENDEREÇO:	4ª Avenida, 445 - Centro Administrativo da Bahia - CAB, 41600-000, Salvador/BA		
EMPREENDIMENTO:	PORTO SUL - ILHEUS/BA		
RESPONSÁVEL PELA ATIVIDADE:	CONSÓRCIO HYDROS/ORIENTA - (Hydros Engenharia e Planamento Ltda)		
CNPJ:	13.937.479/0001-39	CTF: 265.470	
COORDENADOR DA ATIVIDADE:	SILVIO HUMBERTO VIEIRA REGIS		
CPF:	002.821.115-49	CTF: 265467	
DESCRIÇÃO DA ATIVIDADE:	Levantamento da Fauna bentônica, nectônica, comunidade planctônica, avifauna, mastofauna e herpetofauna. Para tanto, haverá captura seguida de soltura, marcação, transporte e coleta de alguns poucos espécimes para confirmação taxonômica, quando pertinente).		
LOCALIZAÇÃO:	Município de Ilheus no Estado da Bahia.		
PETRECHOS:	Redes de espera com fios monofilamento e malhas de 2, 3 e 4cm entre-nós opostos, com 10m de comprimento; redes de arrasto multifilamentos com malha 0,5 cm entre-nós opostos com 10m comprimento e 2m altura, redes de plancton com malhas de 60, 120 e 300 µm; redes benton malha 500 µm; armadilhas tipo covó; puçá com malha 1cm entre-nós opostos; armadilhas do tipo sherman, tomahawk e pitfalls.		
DESTINAÇÃO DO MATERIAL:	INSTITUTO DE BIOLOGIA DA UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA; MUSEU DE ZOOLOGIA DA FACULDADE DE TECNOLOGIA E CIÊNCIAS - FTC; INSTITUTO MULTIDISCIPLINAR EM SAÚDE DA UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA E UNIVERSIDADE ESTADUAL DE FEIRA DE SANTANA.		
ESTA AUTORIZAÇÃO NÃO PERMITE:			
1. CAPTURA/COLETA/TRANSPORTE DE ESPÉCIES EM ÁREA PARTICULAR SEM O CONSENTIMENTO DO PROPRIETÁRIO; 2. CAPTURA/COLETA/TRANSPORTE DE ESPÉCIES EM UNIDADES DE CONSERVAÇÃO FEDERAIS, ESTADUAIS, DISTRITAIS OU MUNICIPAIS, SALVO QUANDO ACOMPANHADAS DA ANUÊNCIA DO ÓRGÃO ADMINISTRADOR COMPETENTE; 3. COLETA/TRANSPORTE DE ESPÉCIES LISTADAS NA INSTRUÇÃO NORMATIVA MMA Nº 03/2003 E ANEXOS CITES; 4. COLETA DE MATERIAL BIOLÓGICO POR TÉCNICOS NÃO LISTADOS NO VERSO DESTA; 5. EXPORTAÇÃO DE MATERIAL BIOLÓGICO; 6. ACESSO AO PATRIMÔNIO GENÉTICO, NOS TERMOS DA REGULAMENTAÇÃO CONSTANTE NA MEDIDA PROVISÓRIA Nº 2.186-16, DE 23 DE AGOSTO DE 2001.			
LOCAL E DATA DE EMISSÃO:	AUTORIDADE EXPEDIDORA (ASSINATURA E CARIMBO):		
Brasília, 12 de maio de 2010	 Clemeson José Pinheiro da Silva Coordenador-Geral de Autorização de Uso e Gestão de Fauna e Rec. Pesqueiros CGFAP/DBFLO/IBAMA Substituto		



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL  
MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE - MMA  
INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS - IBAMA  
SCEN - Trecho 2, Edifício Sede - Bloco C, Brasília - DF CEP: 70.818-900  
Tel.: (0xx) 61 3316-1293, Fax: (0xx) 61 3225-0564 - URL: <http://www.ibama.gov.br>

Ofício nº 283 /2010-COTRA/CGTMO/DILIC/IBAMA

Brasília, 13 de setembro de 2010.


A Sua Senhoria a Senhora  
**Anna Christina Cruz Dias**  
Diretora de Projetos e Programas Especiais  
Departamento de Infra-Estrutura de Transportes da Bahia  
Governo do Estado da Bahia  
Av. 4, nº 445 - Centro Administrativo da Bahia - Ed. DERBA - 3º andar  
41.745-000 - Salvador/ BA  
Tel.: (71) 3115-2261

Assunto: **Licenciamento ambiental do Porto Sul.**

Senhora Diretora,

1. Em atenção ao Of. DPE nº 099A/2010, informo que considerando os dados apresentados, esta Coordenação não vê óbices à realização da segunda campanha de dados primários a partir da segunda quinzena do mês de setembro, com vistas a contemplar o período de menor índice pluviométrico na região.
2. No que tange os dados gerados para o EIA/RIMA do Terminal Portuário Ponta da Tulha, estes poderão ser apresentados como dados primários, no entanto, ressalta-se que os dados a serem apresentados no EIA/RIMA do Porto Sul (juntamente com os dados referidos) deverão contemplar toda a Área de Influência Direta e Área Diretamente Afetada do empreendimento Porto Sul.

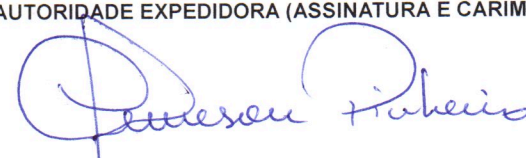
Atenciosamente,

  
MARIANA GRACIOSA PEREIRA  
Coordenadora de Licenciamento de Transportes  
Portos, Hidrovias e Aquaviários



MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE  
INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS  
DIRETORIA DE USO SUSTENTÁVEL DA BIODIVERSIDADE E FLORESTAS  
COORDENAÇÃO GERAL DE AUTORIZAÇÃO DE USO E GESTÃO DE FAUNA

### AUTORIZAÇÃO DE CAPTURA, COLETA E TRANSPORTE DE MATERIAL BIOLÓGICO

PROCESSO IBAMA Nº 02001.002144/2010-04	AUTORIZAÇÃO Nº 97/2011	VALIDADE UM ANO A PARTIR DA ASSINATURA	
ATIVIDADE	<input checked="" type="checkbox"/> LEVANTAMENTO	<input type="checkbox"/> MONITORAMENTO	<input type="checkbox"/> RESGATE/SALVAMENTO
TIPO	<input type="checkbox"/> RECURSOS FAUNÍSTICOS	<input checked="" type="checkbox"/> RECURSOS PESQUEIROS	
EMPREENDEDOR: Porto Sul - Ilhéus - BA			
EMPREENDEDOR: Departamento de Infra-Estrutura de Transportes da Bahia - DERBA			
CNPJ: 15.211.519/0001-96		CTF: 1238676	
ENDEREÇO: 4ª Avenida, 445 - Centro Administrativo da Bahia - CAB - Salvador -BA - CEP 41600-000			
CONSULTORIA RESPONSÁVEL PELA ATIVIDADE: Consórcio Hydros/Orienta – Hydros Engenharia e Planejamento Ltda.			
ENDEREÇO: Av. Tancredo Neves, 274 - Centro Empresarial Iguatemi - Bloco A - Salas 520-524 - Pituba - Salvador - BA CEP 41826-900			
CNPJ/CPF: 13.937.479/0001-39		CTF: 265470	
COORDENADORES DAS ATIVIDADES:			
Daniela Reitermajer		CPF: 647.367.415-20 CTF: 345563	
Gilson Correia de Carvalho		CPF: 924.482.915-00 CTF: 322052	
<b>DESCRIÇÃO DA ATIVIDADE: Levantamento da Biota Aquática</b> 1. Comunidades Bentônicas : 1.1.Ambiente límnic: amostragens em seis pontos por meio de batimento da vegetação ribeirinha dos corpos hídricos delimitados, com utilização de rede ISSO, em movimentos repetidos ascendentes desde o sedimento de fundo até a superfície da água, objetivando a captura de organismos associados; 1.2.Ambientes de manguezal e marinho costeiro de substrato inconsolidado (mesolitoral): amostragens por método de quadrados aleatórios (90 cm²) em três pontos na praia e três no manguezal com a utilização de jogo de peneiras superpostas e por contagem de tocas por unidades de área de 1 m²; 1.3.Ambiente marinho costeiro (infralitoral): amostragens em dez pontos em substrato inconsolidado no mar até a profundidade de aproximadamente 30 m, com a utilização de dragagens com amostradores dos tipos Petersen e Holme e triagem com utilização de peneiras; 2. Comunidades Plancônicas: amostragens por meio de arrastos horizontais com utilização de redes de fito, zoo e ictioplâncton em dez pontos na área marítima e três em ambiente límnic (Rio Almada), além de utilização de garrafas de Van Dorn; 3. Comunidades Nectônicas (ictiofauna): as amostragens serão realizadas em dez pontos em ambiente marinho e em nove pontos em ambiente límnic, com a utilização de métodos de captura ativos (arrastos com rede, mergulho com arpão, batimento nas margens, pesca com linha e anzol iscado e censo visual subaquático por fotografias) e passivos (redes de espera, groseiras e armadilhas). As amostragens ocorrerão em duas campanhas: uma no período mais chuvoso (outono) e outra no período menos chuvoso (primavera).			
<b>ÁREAS AMOSTRAIS:</b> Litoral da Região da Ponta do Tulha, município do Ilhéus, em 22 pontos distribuídos em áreas marinhas, áreas estuarinas e ambientes límnicos na área de influência do empreendimento			
<b>PETRECHOS:</b> 1. Comunidades Bentônicas: rede ISSO (malha 500µm), peneiras de 5, 2 e 1mm, dragas de Petersen e de Holme; 2. Comunidades Plancônicas: garrafa de Van Dorn e redes cônicas com malhas de 20µm (fitoplâncton) e 300 µm (ictioplâncton), equipadas com fluxômetro; 3. Comunidades Nectônicas (ictiofauna): redes de emalhe (10m de comprimento, malhas 2, 3 e 4cm), groseiras com anzóis iscados (nº 13 e 10), armadilhas tipo covo, puçás (malha 1cm), redes de aquário (panagem de filó), redes de arrasto (10m x 2m, malha 0,5cm).			
<b>DESTINAÇÃO DO MATERIAL:</b> Museu de Zoologia da Universidade Federal da Bahia – UFBA – Salvador - BA			
<b>CONDICIONANTES DESTA AUTORIZAÇÃO ESTÃO LISTADAS NA(S) FOLHA(S) EM ANEXO.</b>			
<b>LOCAL E DATA DE EMISSÃO:</b> Brasília, 29 de abril de 2011		<b>AUTORIDADE EXPEDIDORA (ASSINATURA E CARIMBO):</b>  Clemeson José Pinheiro da Silva Coordenador Geral de Autorização de Uso e Gestão de Fauna e Recurso Pesqueiros CGFAP/DBFLO/IBAMA	

Clemeson José Pinheiro da Silva  
Coordenador Geral de Autorização de  
Uso e Gestão de Fauna e Recurso Pesqueiros  
CGFAP/DBFLO/IBAMA



MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE  
INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS  
DIRETORIA DE USO SUSTENTÁVEL DA BIODIVERSIDADE E FLORESTAS  
COORDENAÇÃO GERAL DE AUTORIZAÇÃO DE USO E GESTÃO DE FAUNA

### AUTORIZAÇÃO DE CAPTURA, COLETA E TRANSPORTE DE MATERIAL BIOLÓGICO

PROCESSO IBAMA  
Nº 02001.002144/2010-04

AUTORIZAÇÃO  
Nº 97/2011

VALIDADE  
UM ANO A PARTIR DA ASSINATURA

#### ESTA AUTORIZAÇÃO NÃO PERMITE:

1. CAPTURA/COLETA/TRANSPORTE/SOLTURA DE ESPÉCIES EM ÁREA PARTICULAR SEM O CONSENTIMENTO DO PROPRIETÁRIO;
2. CAPTURA/COLETA/TRANSPORTE/SOLTURA DE ESPÉCIES EM UNIDADES DE CONSERVAÇÃO FEDERAIS, ESTADUAIS, DISTRITAIS OU MUNICIPAIS, SALVO QUANDO ACOMPANHADAS DA ANUÊNCIA DO ÓRGÃO ADMINISTRADOR COMPETENTE;
3. COLETA/TRANSPORTE DE ESPÉCIES LISTADAS NA INSTRUÇÃO NORMATIVA MMA Nº 03/2003 E ANEXOS CITES;
4. COLETA DE MATERIAL BIOLÓGICO POR TÉCNICOS NÃO LISTADOS NO VERSO DESTA;
5. EXPORTAÇÃO DE MATERIAL BIOLÓGICO;
6. ACESSO AO PATRIMÔNIO GENÉTICO, NOS TERMOS DA REGULAMENTAÇÃO CONSTANTE NA MEDIDA PROVISÓRIA Nº 2.186-16, DE 23 DE AGOSTO DE 2001.

**Observação:** As autorizações obtidas por meio do Sistema de Autorização e Informação em Biodiversidade (SISBIO) não podem ser utilizadas para a coleta de material biológico referente ao processo de licenciamento ambiental de empreendimentos.

#### EQUIPE TÉCNICA:

##### NOMES

Fabio Lemos Marinho  
Marlene Campos Peso de Aguiar  
Paulo de Oliveira Mafalda Junior

##### CPF/CTF:

925.028.305-91/5056067  
061.810.825-49/311856  
394.364.460-04/311455

AUTORIDADE EXPEDIDORA (ASSINATURA E CARIMBO):

Clemeson José Pinheiro da Silva  
Coordenador Geral de Autorização de  
Uso e Gestão de Fauna e Recurso Pesqueiro.  
CGFAP/DBFLO/IBAMA





**AUTORIZAÇÃO DE CAPTURA, COLETA E TRANSPORTE DE MATERIAL BIOLÓGICO**

PROCESSO IBAMA Nº 02001.002144/2010-04	AUTORIZAÇÃO Nº 97/2011	VALIDADE UM ANO A PARTIR DA ASSINATURA
---	---------------------------	---

**CONDICIONANTES**

**1. Condicionantes Gerais:**

- 1.1. Válida somente sem emendas e/ou rasuras;
- 1.2. O IBAMA, mediante decisão motivada, poderá modificar as condicionantes, bem como suspender ou cancelar esta autorização caso ocorra;
  - a) violação ou inadequação de quaisquer condicionantes ou normas legais;
  - b) omissão ou falsa descrição de informações relevantes que subsidiaram a expedição da autorização;
  - c) superveniência de graves riscos ambientais e de saúde.
- 1.3. A ocorrência de situações descritas nos itens “1.2.a)” e “1.2.b)” acima sujeita os responsáveis, incluindo toda a equipe técnica, à aplicação de sanções previstas na legislação pertinente;
- 1.4. O pedido de renovação, caso necessário, deverá ser protocolado 30 (trinta) dias antes de expirar o prazo de validade desta autorização;  
A renovação somente poderá ser concedida após o recebimento e análise do relatório especificado no item 2.1.

**2. Condicionantes Específicas:**

- 2.1. Em até 30 dias após o término da vigência desta autorização, a coordenação do projeto deverá encaminhar relatório impresso e digital contendo:
  - a) caracterização do ambiente encontrado na área de influência do empreendimento, com descrição dos tipos de habitat. Os tipos de habitat deverão ser mapeados, com indicação dos seus tamanhos em termos percentuais e absolutos, além de indicar os pontos amostrados para cada grupo taxonômico;
  - b) lista das espécies encontradas, forma de registro e habitat, destacando as espécies ameaçadas de extinção (lista vermelha das espécies ameaçadas da IUCN, livro vermelho da fauna brasileira ameaçada de extinção do MMA e lista estadual da fauna ameaçada, outras listas podem ser utilizadas de forma complementar), endêmicas, raras, as não descritas previamente para a área estudada ou pela ciência, as passíveis de serem utilizadas como indicadoras de qualidade



### AUTORIZAÇÃO DE CAPTURA, COLETA E TRANSPORTE DE MATERIAL BIOLÓGICO

PROCESSO IBAMA Nº 02001.002144/2010-04	AUTORIZAÇÃO Nº 97/2011	VALIDADE UM ANO A PARTIR DA ASSINATURA
---	---------------------------	---

ambiental, as de importância econômica e cinegética, as potencialmente invasoras ou de risco epidemiológico, inclusive domésticas, e as migratórias.

- c) detalhamento da captura, tipo de marcação, triagem e dos demais procedimentos a serem adotados para os exemplares capturados ou coletados, informando o tipo de identificação individual, registro e biometria.
- d) esforço e eficiência amostral, parâmetros de riqueza e abundância das espécies, índice de diversidade, coeficiente de similaridade entre as áreas e demais análises estatísticas pertinentes, por habitat e grupo inventariado, contemplando a sazonalidade em cada área amostrada;
- e) anexo digital, em planilha editável (ex: .xml) com lista dos dados brutos de todos os espécimes – forma de registro, local georreferenciado em escala 1:10.000 em resolução compatível para visualização (Sistema de Coordenadas Planas, Projeção UTM, DATUM SAD-69), habitat e data.
- f) o prazo estabelecido no item 2.1 acima poderá ser prorrogado mediante a apresentação de documentação contendo justificativa a ser analisada pelo IBAMA;
- g) o coordenador deve enviar uma declaração se responsabilizando pelo conteúdo do relatório. A declaração deverá ser anexada ao relatório.



MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE  
INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS  
DIRETORIA DE USO SUSTENTÁVEL DA BIODIVERSIDADE E FLORESTAS  
COORDENAÇÃO GERAL DE AUTORIZAÇÃO DE USO E GESTÃO DE FAUNA

### AUTORIZAÇÃO DE CAPTURA, COLETA E TRANSPORTE DE MATERIAL BIOLÓGICO

PROCESSO IBAMA Nº 02001.002144/2010-04	AUTORIZAÇÃO Nº 88 /2011	VALIDADE Um (01) anos a partir da assinatura.
ATIVIDADE <input checked="" type="checkbox"/> LEVANTAMENTO	<input type="checkbox"/> MONITORAMENTO	<input type="checkbox"/> RESGATE/SALVAMENTO
TIPO <input checked="" type="checkbox"/> RECURSOS FAUNÍSTICOS	<input type="checkbox"/> RECURSOS PESQUEIROS	
EMPREENDEDOR: Porto Sul Bahia		
EMPREENDEDOR: Departamento de Infra-estrutura de Transportes da Bahia CNPJ: 15.211.519/0001-96 CTF: 1238676 ENDEREÇO: Av Luiz Viana Filho, 445, 4ª Avenida. Salvador -BA. CEP: 41.750-300.		
CONSULTORIA RESPONSÁVEL PELA ATIVIDADE: Consórcio Hydros/Orienta CNPJ/CPF: 13.937.479/0001-39 CTF: 265470 ENDEREÇO Av Tancredo Neves, n. 274. Centro Empresarial Iguatemi, Bl A, Sls 520-524. Pituba. Salvador-BA. CEP: 41.826-900.		
COORDENADOR GERAL DA ATIVIDADE: Tania Kobler Brazil CPF: 512.690.665-87 CTF: 201400		
DESCRIÇÃO DA ATIVIDADE: Captura ilimitada (seguida de soltura) de anfíbios, répteis, aves, pequenos mamíferos voadores e não voadores. Coleta nas áreas amostrais (animais que passarão por procedimentos de eutanásia e serão destinados às Universidades): dois indivíduos de cada morfoespécie (anurofauna, herpetofauna, avifauna, mastofauna) em cada área amostral por campanha.		
ÁREAS AMOSTRAIS: Dez áreas amostrais na Área Diretamente Afetada e cinco áreas na Área de Influência Direta do empreendimento em Aritauá no município de Ilhéus - BA		
PETRECHOS: Sherman, Tomahawk, Armadilhas de Intercepção e Queda e Redes de neblina.		
DESTINAÇÃO DO MATERIAL: Museu de Zoologia da Universidade Federal da Bahia – UFBA.		
AS CONDICIONANTES DESTA AUTORIZAÇÃO ESTÃO LISTADAS NA(S) FOLHA(S) EM ANEXO.		
LOCAL E DATA DE EMISSÃO: Brasília, 29 de abril de 2011	AUTORIDADE EXPEDIDORA (ASSINATURA E CARIMBO):  Clemeson José Pinheiro da Silva Coordenador-Geral de Autorização de Uso e Gestão de Fauna e Rec. Pesqueiros CGFAP/DBFLO/IBAMA	



MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE  
INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS  
DIRETORIA DE USO SUSTENTÁVEL DA BIODIVERSIDADE E FLORESTAS  
COORDENAÇÃO GERAL DE AUTORIZAÇÃO DE USO E GESTÃO DE FAUNA

## AUTORIZAÇÃO DE CAPTURA, COLETA E TRANSPORTE DE MATERIAL BIOLÓGICO

PROCESSO IBAMA Nº 02001.002144/2010-04	AUTORIZAÇÃO Nº 88 /2011	VALIDADE Um (01) anos a partir da assinatura.
---	----------------------------	--

### ESTA AUTORIZAÇÃO NÃO PERMITE:

1. CAPTURA/COLETA/TRANSPORTE/SOLTURA DE ESPÉCIES EM ÁREA PARTICULAR SEM O CONSENTIMENTO DO PROPRIETÁRIO;
2. CAPTURA/COLETA/TRANSPORTE/SOLTURA DE ESPÉCIES EM UNIDADES DE CONSERVAÇÃO FEDERAIS, ESTADUAIS, DISTRITAIS OU MUNICIPAIS, SALVO QUANDO ACOMPANHADAS DA ANUÊNCIA DO ÓRGÃO ADMINISTRADOR COMPETENTE;
3. COLETA/TRANSPORTE DE ESPÉCIES LISTADAS NA INSTRUÇÃO NORMATIVA MMA Nº 03/2003 E ANEXOS CITES;
4. COLETA DE MATERIAL BIOLÓGICO POR TÉCNICOS NÃO LISTADOS NO VERSO DESTA;
5. EXPORTAÇÃO DE MATERIAL BIOLÓGICO;
6. ACESSO AO PATRIMÔNIO GENÉTICO, NOS TERMOS DA REGULAMENTAÇÃO CONSTANTE NA MEDIDA PROVISÓRIA Nº 2.186-16, DE 23 DE AGOSTO DE 2001.

**Observação:** As autorizações obtidas por meio do Sistema de Autorização e Informação em Biodiversidade (SISBIO) não podem ser utilizadas para a coleta de material biológico referente ao processo de licenciamento ambiental de empreendimentos.

### EQUIPE TÉCNICA:

#### NOMES

#### CPF / CTF:

Tânia Brazil (Coordenadora dos estudos de fauna 512.690.665-87 / 201400 e responsável pelo estudo de répteis)

Marcelo Nápoli (Responsável pelo estudo de 925.103.967-49 / 78597 anfíbios)

Oberdan Coutinho Nunes (Responsável pelo estudo de aves e mamíferos) 969.914.025-91 / 456538

AUTORIDADE EXPEDIDORA (ASSINATURA E CARIMBO):

Clemeson José Pinheiro da Silva  
Coordenador-Geral de Autorização de  
Uso e Gestão de Fauna e Rec. Pesqueiros  
CGFAP/DBFLO/IBAMA



## AUTORIZAÇÃO DE CAPTURA, COLETA E TRANSPORTE DE MATERIAL BIOLÓGICO

PROCESSO IBAMA	AUTORIZAÇÃO	VALIDADE
Nº 02001.002144/2010-04	Nº 88 /2011	Um (01) anos a partir da assinatura.

### CONDICIONANTES

#### 1. Condicionantes Gerais:

- 1.1. Válida somente sem emendas e/ou rasuras;
- 1.2. O IBAMA, mediante decisão motivada, poderá modificar as condicionantes, bem como suspender ou cancelar esta autorização caso ocorra:
  - a) violação ou inadequação de quaisquer condicionantes ou normas legais;
  - b) omissão ou falsa descrição de informações relevantes que subsidiaram a expedição da autorização;
  - c) superveniência de graves riscos ambientais e de saúde.
- 1.3. A ocorrência de situações descritas nos itens “1.2.a)” e “1.2.b)” acima sujeita os responsáveis, incluindo toda a equipe técnica, à aplicação de sanções previstas na legislação pertinente;
- 1.4. O pedido de renovação, caso necessário, deverá ser protocolado 30 (trinta) dias antes de expirar o prazo de validade desta autorização;

#### 2. Condicionantes Específicas:

2.1 Solicitamos que sejam encaminhadas as seguintes providências relativas a Autorização de Captura, Coleta e Transporte de Material Biológico no âmbito do levantamento de fauna do Terminal Portuário Porto Sul Bahia:

- a) encaminhar o detalhamento do delineamento amostral de cada metodologia prevista para o levantamento de todos os táxons.
- b) informar o esforço amostral previsto (com memória de cálculo) para todas as metodologias em cada área amostral por campanha.
- c) indicar um profissional que seja responsável exclusivamente pelo estudo de mamíferos, de modo que cada táxon possua um responsável técnico e especialista no assunto.

2.2 Consideramos que as metodologias adotadas durante o levantamento de fauna devem ser adequadas para viabilizar a comparação entre as alternativas locais do Porto Sul e, preferencialmente, sugerimos que sejam utilizadas as mesmas metodologias, o mesmo delineamento amostral e o mesmo esforço amostral por área em cada campanha. Adicionalmente, solicitamos que o esforço amostral adotado para cada uma das metodologias previstas seja de, no mínimo, cinco dias por campanha em cada área amostral.

2.3 Comunicamos que os seguintes procedimentos devem ser adotados durante a realização da atividade:

- a) A captura, soltura, coleta e/ou transporte de animais só poderá ser realizada pela equipe técnica designada por esta Autorização. Qualquer alteração na equipe deverá ser comunicada oficialmente ao



## AUTORIZAÇÃO DE CAPTURA, COLETA E TRANSPORTE DE MATERIAL BIOLÓGICO

PROCESSO IBAMA	AUTORIZAÇÃO	VALIDADE
Nº 02001.002144/2010-04	Nº 88 /2011	Um (01) anos a partir da assinatura.

IBAMA.

- b) Esta autorização só é válida para transporte de animais e/ou material que esteja identificado individualmente.
  - c) A coordenação do projeto poderá solicitar autorização para transporte de material excedente eventualmente encontrado morto.
  - d) Esta autorização não permite a captura de animais silvestres além das áreas de influência do empreendimento.
  - e) Animais coletados deverão ser depositados em coleções científicas expressamente autorizadas pelo IBAMA.
  - f) Os pontos amostrais devem se localizar preferencialmente nas áreas mais preservadas do fragmento e distantes da borda do fragmento.
  - g) As redes de neblina deverão ser vistoriadas frequentemente, com intervalos máximos de 30 minutos.
  - h) As armadilhas de queda devem ser retiradas dos locais de captura ou permanecer tampadas entre os períodos de amostragem. Devem possuir dispositivo de segurança contra afogamentos e hipertermia/hipotermia, como furos na base dos baldes, colocação de folhas, gravetos e vasilha d'água (pequena de forma que não possibilite o afogamento do animal). As vistorias devem ser, no mínimo, diárias e preferencialmente matutinas.
  - i) Animais exóticos (cuja distribuição geográfica não inclui o território brasileiro) capturados não devem ser soltos no local da captura. Deve ser apresentada destinação adequada para esses animais.
- o 2.4 Em até 30 dias após o término da vigência desta autorização, a coordenação de projeto deverá encaminhar relatório (impresso e digital) caracterizando a fauna da região e descrevendo os prováveis impactos, relativos a fauna, que poderiam ser causados por este empreendimento. O relatório deverá apresentar, no mínimo, os itens abaixo e conter os dados brutos, tabelas, gráficos e discussão que compare os dados de todas as campanhas realizadas.

- a) Caracterização do ambiente encontrado na área diretamente afetada e nas áreas de influência do empreendimento – em relação ao uso de solo, tipos de fitofisionomia, áreas prioritárias para conservação e Unidades de conservação. Apresentar mapa que contemple: a área diretamente afetada e as áreas de influência do empreendimento de ambas alternativas locacionais, as áreas amostrais de fauna de ambas alternativas locacionais, o uso de solo, as fitofisionomias, áreas prioritárias para conservação e Unidades de conservação.
- b) Tabela relativa a localização das áreas amostrais da localidade de Aritaguá; contendo denominação da área amostral, área do fragmento, fitofisionomia, coordenadas planas de referência, localização em relação ao empreendimento (ADA, AID ou AII).
- c) Tabela referente a cada um dos táxons estudados na áreas amostrais, contendo denominação da área amostral, condições climáticas (no mínimo temperatura e umidade), data, táxon, método, esforço amostral por campanha e esforço amostral total.
- d) lista das espécies registradas por dados primários na localidade de Aritaguá- contendo o habitat, destacando as espécies ameaçadas de extinção (lista vermelha das espécies ameaçadas da IUCN,



## AUTORIZAÇÃO DE CAPTURA, COLETA E TRANSPORTE DE MATERIAL BIOLÓGICO

PROCESSO IBAMA	AUTORIZAÇÃO	VALIDADE
Nº 02001.002144/2010-04	Nº 88 /2011	Um (01) anos a partir da assinatura.

livro vermelho da fauna brasileira ameaçada de extinção do MMA e lista estadual da fauna ameaçada, outras listas podem ser utilizadas de forma complementar), endêmicas, raras, as não descritas previamente para a área estudada ou pela ciência, as passíveis de serem utilizadas como indicadoras de qualidade ambiental, as exóticas, as de importância econômica e cinegética, as potencialmente invasoras ou de risco epidemiológico, inclusive domésticas, e as migratórias.

e) Objetivo geral e objetivos específicos do levantamento de fauna na região.

f) Detalhamento da captura, tipo de marcação, triagem e dos demais procedimentos que foram adotados para os exemplares capturados ou coletados, informando o tipo de identificação individual, registro e biometria.

g) Curva do coletor com a estimativa de riqueza por grupo inventariado em cada área amostral do estudo (na localidade de Aritaguá).

h) Esforço amostral por fitofisionomia em cada campanha (na localidade de Aritaguá) contendo a memória de cálculo, eficiência amostral, parâmetros de riqueza e abundância das espécies, coeficiente de similaridade entre as áreas e demais análises estatísticas pertinentes, por fitofisionomia e grupo inventariado, contemplando a sazonalidade em cada área amostrada;

i) Discussão sobre eficiência amostral do levantamento e a relevância da sazonalidade na amostragem de fauna da região. Discussão sobre os parâmetros de riqueza e abundância das espécies da fauna (por fitofisionomia e grupo inventariado) em ambas alternativas locais do empreendimento, além de discutir a similaridade entre as possíveis áreas locais.

j) Tabela Geral que apresente todos os indivíduos capturados e/ou observados durante a atividade. Esta tabela deverá conter nome científico, nome comum, tipo de marcação, sequência de marcação, área amostral, fitofisionomia, habitat, coordenadas planas (UTM), estação do ano, método de registro, data, horário de registro, sexo, estágio reprodutivo, estágio de desenvolvimento, status de conservação (IUCN, MMA, lista estadual), endemismo, destinação e o coletor/observador.

k) Tabela específica contendo exclusivamente os animais enviados para as Universidades apresentando nome científico, número de tomo, número de campo, data da coleta, município, coordenadas planas e fitofisionomia da captura.

l) Carta de recebimento da Instituição depositária contendo a quantidade dos animais recebidos de cada espécie e a marcação individual e permanente utilizada em cada espécime. Os espécimes oriundos desta Autorização não poderão ser comercializadas.

m) Tabela com os dados dos coordenadores e dos profissionais da equipe técnica responsáveis pela atividade contendo o nome do profissional, função na equipe e o CTF.

n) Anexo digital em formato editável das tabelas solicitadas nos itens 2.4 b, c, d, j, k, m.

o) O prazo estabelecido no item 2.3 acima poderá ser prorrogado mediante a apresentação de documentação contendo justificativa a ser analisada pelo IBAMA;

p) O coordenador deve enviar uma declaração se responsabilizando pelo conteúdo do relatório.



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

Ministério do Meio Ambiente

Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis

Diretoria de Uso Sustentável da Biodiversidade e Florestas

Coordenação Geral de Autorização de Uso e Gestão de Fauna e Recursos Pesqueiros

SCEN Av. L4 Norte Ed. Sede – Cx. Postal nº 09870 – CEP: 70800-200 – Brasília – DF

Telefone: (61) 3316-1480, Fax: (61) 3316-1238, E-mail: [fauna.sede@ibama.gov.br](mailto:fauna.sede@ibama.gov.br)

Ofício n. 385/2011/IBAMA/DBFLO/CGFAP

Brasília, 29 de abril de 2011.

Ao Senhor

WILSON ALVES DE BRITO FILHO

Responsável legal pelo Departamento de Infra-estrutura de transportes da Bahia – DERBA.

4ª Avenida, 445 – Centro Administrativo da Bahia - CAB

CEP: 41.600-000, Salvador -BA.

C/C:

Ao Senhor

SILVIO HUMBERTO VIEIRA REGIS

Responsável Legal pelo Consórcio Hydros/Orienta

Av Tancredo Neves, n. 274. Centro Empresarial Iguatemi, Bloco A, Salas 520-524. Pituba.

CEP: 41.826-900, Salvador-BA.

Assunto: Solicitação de Autorização de Captura, Coleta e Transporte de Material Biológico relativa ao levantamento de fauna do Terminal Portuário Porto Sul Bahia. Processo CGFAP/IBAMA n. 02001.002144/2010-04.

Prezado Senhor,

1. Informamos o recebimento do Ofício DPE n. 028/2011 (protocolo MMA-IBAMA n. 02001.014101/2011-44), de 11 de abril de 2011, informando a necessidade de aumentar a abrangência dos estudos e encaminhando projeto para obtenção da Autorização de Captura, Coleta e Transporte de Material Biológico.

2. Encaminhamos, em anexo, a Autorização de Captura, Coleta e Transporte de Material Biológico n. 88 / 2011 referente ao levantamento de fauna do Terminal Portuário Porto Sul Bahia. Entretanto, solicitamos que sejam encaminhadas as seguintes providências:

2.1 detalhamento do delineamento amostral de cada metodologia prevista para o levantamento de todos os táxons;

2.2 esforço amostral previsto (com memória de cálculo) para todas as metodologias em cada área amostral por campanha.

2.3 indicação de um profissional que seja responsável exclusivamente pelo estudo de mamíferos, de modo que cada táxon possua um responsável técnico e especialista no assunto.





3. Ademais, consideramos que as metodologias adotadas devem ser adequadas para viabilizar a comparação entre as alternativas locacionais do Porto Sul e, preferencialmente, sugerimos que sejam utilizadas as mesmas metodologias, o mesmo delineamento amostral e o mesmo esforço amostral por área em cada campanha. Adicionalmente, solicitamos que o esforço amostral adotado para cada uma das metodologias previstas seja de, no mínimo, cinco dias por campanha em cada área amostral.

4. Informamos também que os procedimentos para solicitação de autorização de captura, coleta e transporte de fauna silvestre, relativos às atividades desenvolvidas durante o processo de licenciamento ambiental de empreendimentos, encontram-se no link: <http://www.ibama.gov.br/fauna-silvestre/autorizacoes-para-licenciamento-ambiental>

5. Colocamo-nos à disposição para os esclarecimentos adicionais sobre o assunto.

Atenciosamente,

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Clemeson Pinheiro', written over a circular stamp or mark.

Clemeson José Pinheiro da Silva  
Coordenador-Geral de Autorização de  
Uso e Gestão de Fauna e Rec. Pesqueiros  
CGFAP/DBFLO/IBAMA



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL  
Ministério do Meio Ambiente  
Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis  
Diretoria de Uso Sustentável da Biodiversidade e Florestas  
Coordenação Geral de Autorização de Uso e Gestão de Fauna e Recursos Pesqueiros  
SCEN Av. L4 Norte Ed. Sede – Cx. Postal nº 09870 – CEP: 70800-200 – Brasília – DF  
Telefone: (61) 3316-1480. Fax: (61) 3316-1238. E-mail: [fauna.sede@ibama.gov.br](mailto:fauna.sede@ibama.gov.br)

Ofício nº 386 /2011/CGFAP/DBFLO

Brasília, 29 de abril de 2011

A Sua Senhoria  
Wilson Alves de Brito Filho  
Departamento de Infra-Estrutura de Transportes da Bahia - DERBA  
4ª Avenida, 445 – Centro Administrativo da Bahia - CAB  
CEP 41.600-000 – Salvador - BA

CC

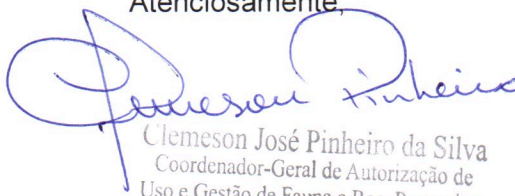
A Sua Senhoria  
Silvio Humberto Vieira Regis  
Consórcio Hydros/Orienta  
Av. Tancredo Neves, 274, Centro Empresarial Iguatemi, Bloco A, Salas 520-524 - Pituba  
CEP: 41.826-900 - Salvador - BA

Assunto: Autorização de Captura, Coleta e Transporte de Material Biológico – Porto Sul – Ilhéus –  
BA – Levantamento da Biota Aquática.

Prezados Senhores,

Comunicamos a assinatura da Autorização nº **97/2011** CGFAP/IBAMA, de 29 de 04 de 2011 (anexa), referente ao Processo IBAMA/MMA nº 02001.002144/2010-04, concedida à empresa de consultoria ambiental **Hydros Engenharia e Planejamento Ltda. - Consórcio Hydros/Orienta**, que permite coleta e transporte de material da Biota Aquática, tendo **Daniela Reitermajer** e **Gilson Correia de Carvalho** por responsáveis pelas atividades.

Atenciosamente,

  
Clemeson José Pinheiro da Silva  
Coordenador-Geral de Autorização de  
Uso e Gestão de Fauna e Rec. Pesqueiros  
CGFAP/DBFLO/IBAMA

#### **8.2.4.1 LISTA BRUTA DE ICTIOFAUNA**





































































































































Campanha	AREA	Ponto	Ordem	Família	Espécie	Nome Popular	Apetrecho	Data
Aritaguá	Plataforma Continental	Mar 5m	Perciformes	Sphyaenidae	<i>Sphyaena guachancho</i>	Bicuda	Espera 5 Metros	20/mai/11
Aritaguá	Plataforma Continental	Mar 10m	Perciformes	Carangidae	<i>Caranx hippos</i>	Xaréu-branco	Espera 10 Metros	20/mai/11
Aritaguá	Plataforma Continental	Mar 10m	Perciformes	Sciaenidae	<i>Macrodon ancylodon</i>	Pescada-foguete	Espera 10 Metros	20/mai/11
Aritaguá	Plataforma Continental	Mar 10m	Siluriformes	Ariidae	<i>Bagre bagre</i>	Bagre-bandeira	Espera 10 Metros	20/mai/11
Aritaguá	Plataforma Continental	Mar 10m	Siluriformes	Ariidae	<i>Bagre marinus</i>	Bagre-bandeira	Espera 10 Metros	20/mai/11
Aritaguá	Plataforma Continental	Mar 10m	Siluriformes	Ariidae	<i>Bagre marinus</i>	Bagre-bandeira	Espera 10 Metros	20/mai/11
Aritaguá	Plataforma Continental	Mar 15m	Carcharhiniformes	Carcharhinidae	<i>Rhizoprionodon lalandii</i>	Cação-bico-doce	Espera 15 Metros	21/mai/11
Aritaguá	Plataforma Continental	Mar 15m	Perciformes	Sciaenidae	<i>Micropogonias furnieri</i>	Corvina	Espera 15 Metros	21/mai/11
Aritaguá	Plataforma Continental	Mar 15m	Perciformes	Sciaenidae	<i>Micropogonias furnieri</i>	Corvina	Espera 15 Metros	21/mai/11
Aritaguá	Plataforma Continental	Mar 15m	Siluriformes	Ariidae	<i>Bagre bagre</i>	Bagre-bandeira	Espera 15 Metros	21/mai/11
Aritaguá	Plataforma Continental	Mar 15m	Siluriformes	Ariidae	<i>Bagre marinus</i>	Bagre-bandeira	Espera 15 Metros	21/mai/11
Aritaguá	Plataforma Continental	Mar 15m	Siluriformes	Ariidae	<i>Bagre marinus</i>	Bagre-bandeira	Espera 15 Metros	21/mai/11
Aritaguá	Plataforma Continental	Mar 15m	Siluriformes	Ariidae	<i>Bagre marinus</i>	Bagre-bandeira	Espera 15 Metros	21/mai/11
Aritaguá	Plataforma Continental	Mar 15m	Siluriformes	Ariidae	<i>Bagre marinus</i>	Bagre-bandeira	Espera 15 Metros	21/mai/11
Aritaguá	Plataforma Continental	Mar 15m	Siluriformes	Ariidae	Ariidae (sp1)	Bagre-amarelo	Espera 15 Metros	21/mai/11
Aritaguá	Plataforma Continental	Mar 15m	Siluriformes	Ariidae	Ariidae (sp1)	Bagre-amarelo	Espera 15 Metros	21/mai/11
Aritaguá	Plataforma Continental	Mar 15m	Siluriformes	Ariidae	Ariidae (sp1)	Bagre-amarelo	Espera 15 Metros	21/mai/11
Aritaguá	Plataforma Continental	Mar 15m	Siluriformes	Ariidae	Ariidae (sp1)	Bagre-amarelo	Espera 15 Metros	21/mai/11
Aritaguá	Zona de Arrebentação	Praia 1	Perciformes	Carangidae	<i>Trachinotus falcatus</i>	Pampo	Arrasto M1	15/mai/11
Aritaguá	Zona de Arrebentação	Praia 1	Perciformes	Mugilidae	<i>Mugil sp.</i>	Tainha	Arrasto M1	15/mai/11
Aritaguá	Zona de Arrebentação	Praia 2	Perciformes	Carangidae	<i>Caranx latus</i>	Cabeçudo	Arrasto M2	15/mai/11
Aritaguá	Zona de Arrebentação	Praia 2	Perciformes	Carangidae	<i>Caranx latus</i>	Cabeçudo	Arrasto M2	15/mai/11
Aritaguá	Zona de Arrebentação	Praia 2	Perciformes	Carangidae	<i>Trachinotus carolinus</i>	Pampo	Arrasto M2	15/mai/11
Aritaguá	Zona de Arrebentação	Praia 2	Perciformes	Carangidae	<i>Trachinotus carolinus</i>	Pampo	Arrasto M2	15/mai/11
Aritaguá	Zona de Arrebentação	Praia 2	Perciformes	Carangidae	<i>Trachinotus carolinus</i>	Pampo	Arrasto M2	15/mai/11
Aritaguá	Zona de Arrebentação	Praia 2	Perciformes	Carangidae	<i>Trachinotus carolinus</i>	Pampo	Arrasto M2	15/mai/11
Aritaguá	Zona de Arrebentação	Praia 2	Perciformes	Carangidae	<i>Trachinotus carolinus</i>	Pampo	Arrasto M2	15/mai/11
Aritaguá	Zona de Arrebentação	Praia 2	Perciformes	Carangidae	<i>Trachinotus carolinus</i>	Pampo	Arrasto M2	15/mai/11
Aritaguá	Zona de Arrebentação	Praia 2	Perciformes	Carangidae	<i>Trachinotus carolinus</i>	Pampo	Arrasto M2	15/mai/11
Aritaguá	Zona de Arrebentação	Praia 2	Perciformes	Carangidae	<i>Trachinotus carolinus</i>	Pampo	Arrasto M2	15/mai/11
Aritaguá	Zona de Arrebentação	Praia 2	Perciformes	Carangidae	<i>Trachinotus carolinus</i>	Pampo	Arrasto M2	15/mai/11
Aritaguá	Zona de Arrebentação	Praia 2	Perciformes	Mugilidae	<i>Mugil liza</i>	Tainha	Arrasto M2	15/mai/11
Aritaguá	Zona de Arrebentação	Praia 3	Atheriniformes	Atherinidae	<i>Atherinella brasiliensis</i>	Peixe-rei	Arrasto M3	15/mai/11
Aritaguá	Zona de Arrebentação	Praia 3	Elopiformes	Albulidae	<i>Albula vulpes</i>	Ubarana-focinho-de-rato	Arrasto M3	15/mai/11
Aritaguá	Zona de Arrebentação	Praia 3	Perciformes	Carangidae	<i>Trachinotus falcatus</i>	Pampo	Arrasto M3	15/mai/11
Aritaguá	Zona de Arrebentação	Praia 3	Perciformes	Carangidae	<i>Trachinotus falcatus</i>	Pampo	Arrasto M3	15/mai/11
Aritaguá	Zona de Arrebentação	Praia 3	Perciformes	Carangidae	<i>Trachinotus falcatus</i>	Pampo	Arrasto M3	15/mai/11
Aritaguá	Zona de Arrebentação	Praia 3	Perciformes	Carangidae	<i>Trachinotus falcatus</i>	Pampo	Arrasto M3	15/mai/11
Aritaguá	Zona de Arrebentação	Praia 3	Perciformes	Carangidae	<i>Trachinotus falcatus</i>	Pampo	Arrasto M3	15/mai/11
Aritaguá	Zona de Arrebentação	Praia 3	Perciformes	Carangidae	<i>Trachinotus falcatus</i>	Pampo	Arrasto M3	15/mai/11
Aritaguá	Zona de Arrebentação	Praia 3	Perciformes	Carangidae	<i>Trachinotus falcatus</i>	Pampo	Arrasto M3	15/mai/11
Aritaguá	Zona de Arrebentação	Praia 3	Perciformes	Carangidae	<i>Trachinotus falcatus</i>	Pampo	Arrasto M3	15/mai/11
Aritaguá	Zona de Arrebentação	Praia 3	Perciformes	Carangidae	<i>Trachinotus falcatus</i>	Pampo	Arrasto M3	15/mai/11
Aritaguá	Zona de Arrebentação	Praia 3	Perciformes	Carangidae	<i>Trachinotus falcatus</i>	Pampo	Arrasto M3	15/mai/11
Aritaguá	Zona de Arrebentação	Praia 3	Perciformes	Carangidae	<i>Trachinotus falcatus</i>	Pampo	Arrasto M3	15/mai/11
Aritaguá	Zona de Arrebentação	Praia 3	Perciformes	Carangidae	<i>Trachinotus falcatus</i>	Pampo	Arrasto M3	15/mai/11
Aritaguá	Zona de Arrebentação	Praia 3	Perciformes	Carangidae	<i>Trachinotus falcatus</i>	Pampo	Arrasto M3	15/mai/11
Aritaguá	Plataforma Continental	Mar 5m	Siluriformes	Ariidae	Ariidae (sp1)	Bagre-amarelo	Espera 5 Metros	20/mai/11







### **8.3.1.1 FERRAMENTA DE ANÁLISE DAS ENTREVISTAS**

Nome da localidade \_\_\_\_\_

Histórico da localidade, como surgiu, quando e porque \_\_\_\_\_

Sexo (1) Masculino (2) Feminino

Escolaridade

(1) Nunca estudou

(4) Ensino fundamental completo

(7) Supletivo

(2) Alfabetização de adultos

(5) Ensino médio incompleto

(8) Superior incompleto

(3) Ensino fundamental incompleto

(6) Ensino médio completo

(9) Superior completo

Local de nascimento \_\_\_\_\_

Porque veio para cá 1) acompanhar a família 2) emprego 3) assentamento 4) outros 5) Não se aplica \_\_\_\_\_

Quantos anos vive na localidade \_\_\_\_\_

Que nota atribui a qualidade de vida da região 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Quais são os maiores problemas da região (colocar em ordem de importância) \_\_\_\_\_

Quantas pessoas vivem na sua casa (incluindo o entrevistado) 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13

Como avalia os serviços de: Saúde (MB) (B) (Rg) (R) (P) \_\_\_\_\_

Luz, (MB) (B) (Rg) (R) (P) \_\_\_\_\_

Educação (MB) (B) (Rg) (R) (P) \_\_\_\_\_

Água (MB) (B) (Rg) (R) (P) \_\_\_\_\_

Saneamento (MB) (B) (Rg) (R) (P) \_\_\_\_\_

Segurança (MB) (B) (Rg) (R) (P) \_\_\_\_\_

Usa transporte? \_\_\_\_\_ Para onde \_\_\_\_\_ Para que \_\_\_\_\_

Atividade que desenvolve/ Profissão \_\_\_\_\_ (ver todas) Está empregado? \_\_\_\_\_ Com carteira assinada? \_\_\_\_\_

Quanto ganha aproximadamente \_\_\_\_\_ Recebe Bolsa ou Participa de algum programa de governo \_\_\_\_\_

Mora em casa própria? \_\_\_\_\_ (descrever padrão e condições)

Situação do terreno possui escritura, recibo de compra e venda? \_\_\_\_\_

Água encanada? (1) Sim (2) Não Tratada? (1) Sim (2) Não (Embasa) (Poço) (Nascente) outros \_\_\_\_\_ (citar)

Tem banheiro na residência? (1) Sim (2) Não (Ligado a rede de esgoto) (ligado a Fossa) (não tem tratamento)

Até que série estudou \_\_\_\_\_

Tem festas na região \_\_\_\_\_ quais? \_\_\_\_\_

O que faz nas horas de lazer \_\_\_\_\_

Quais são os alimentos utilizados no dia a dia \_\_\_\_\_

Participa de alguma associação, sindicato \_\_\_\_\_ Qual? \_\_\_\_\_

Conhece algum líder comunitário do seu município? (2) Não (1) Sim. Qual? \_\_\_\_\_

**Conhece o Empreendimento? (1) Sim (2) Não**

O que acha o empreendimento \_\_\_\_\_

O que acha que a região Precisa \_\_\_\_\_

**Nome do entrevistado** \_\_\_\_\_

#### **8.3.2.10.1 QUILOMBOLAS E INDÍGENAS**

## I - Território Indígena identificado nas Áreas de Influência do Porto Sul (AID e AII)<sup>1</sup>

Nas áreas de influência do Porto Sul foi identificado apenas o grupo indígena Tupinambá de Olivença. Este Grupo indígena deriva da família dos Tupi Guarani que segundo Aziz Ab`Saber (RIBEIRO, 2000), provavelmente se deslocaram do oeste ou noroeste da Amazônia em direção ao sul do continente, chegando até ao Pantanal no atual estado do Mato Grosso para em seguida dirigir-se para o Leste, ocupando o litoral brasileiro, de São Paulo até o Estado do Pará, com grandes concentrações no Rio de Janeiro. Neste percurso estes índios teriam expulsado ou escravizado os antigos moradores destas áreas, o que explica a sua característica guerreira como uma consequência do modo de vida que incluía os deslocamentos regulares que faziam. Esse movimento através do país também contribuiu para que os Tupis nomeassem inúmeros elementos da natureza como plantas, animais e acidentes geográficos por todo o país.

Essa filiação dos antigos Tupinambá, segundo De Paula, (2009: 25), não é apenas um resquício histórico remoto, mas uma marca efetiva na organização social e modo de vida atuais dos grupos de tupinambá de Ilhéus.

Segundo Darcy Ribeiro (*op cit.*), embora compartilhassem o mesmo grupo linguístico, o Tupi Guarani, esses silvícolas não possuíam uma unidade, não formavam uma nação, na medida em que sua organização social era baseada em uma grande variedade de unidades sociais distintas, isoladas e autossuficientes. Cada aldeia se organizava de forma independente, em grupos familiares, sob a orientação carismática de um Morubixaba que não tinha função propriamente de mando e sim de pequeno comércio de dádivas e favores.

Viviam da caça, pesca, plantio de mandioca e coleta de alimentos e outros itens necessários à sua sobrevivência. As mulheres cuidavam da roça, do preparo da comida e do cauim, vinho ritual usado nas festividades. Os homens eram responsáveis pela caça, pesca e fabricação de instrumentos, canoas e ornamentos. Entre as atividades desenvolvidas destacavam-se as guerras e as festividades, que eram realizadas nas mais diversas ocasiões.

As aldeias eram constituídas de 4 a 8 malocas, que chegavam a ter até 100 metros de comprimento onde podiam residir cerca de 600 pessoas, “em perfeita harmonia” segundo relatos de exploradores da época.(RIBEIRO, 2000).

---

<sup>1</sup> Parte do conteúdo do presente trabalho foi extraída do Despacho nº 24, de 17 de abril de 2009, exarado pelo INCRA, contendo “RESUMO DO RELATÓRIO CIRCUNSTANCIADO DE DELIMITAÇÃO DA TERRAINDÍGENA TUPINAMBÁ DE OLIVENÇA” apresentado na íntegra em Apêndice. O estudo propriamente dito instruiu processo para demarcação das terras dos Tupinambá de Olivença.



Figura I.1 - Índios no Brasil e na Bacia Amazônica, em 1500<sup>2</sup>.

Esses índios ficaram conhecidos tanto pelos relatos dos europeus sobre sua prática de canibalismo e mortes rituais<sup>3</sup>, como por sua agressividade e altivez, guerreando constantemente com seus vizinhos e até entre si.

Foram os Tupinambá localizados na Bahia que provavelmente receberam o Capitão Nicolau Coelho e no dia seguinte Afonso Lopes, um dos pilotos que chegaram ao Brasil em 1500 integrando a expedição de Pedro Álvares Cabral. Os primeiros contatos com os nativos foram pacíficos, a despeito de Afonso Lopes ter neste seu primeiro encontro com os índios, sequestrado dois jovens que pescavam em uma canoa e que só foram restituídos a terra no dia seguinte (SOUTHEY, 1965).

<sup>2</sup> Disponível em <<http://novahistorianet.blogspot.com/2009/01/ndios-no-brasil-histria-sociedade-e.html>>  
 Acesso em agosto 2011.

<sup>3</sup> O sacrifício e o ato antropofágico com prisioneiros dos Tupinambá seguia um ritual complexo que envolvia uma entrevista da futura vítima com o seu carrasco (O Matador) que se paramentava com um “manto Tupinambá” confeccionado com penas e que era visto como um artefato mágico, fonte de poder e de proteção dos índios. Sua perda –o manto encontra-se atualmente num museu na Dinamarca, é considerada pelos índios como causa da derrota e desintegração do povo Tupinambá.

A convivência pacífica com o colonizador português, registrada neste primeiro contato, não se repetiu na expedição de Américo Vespúcio e com o tempo acabou se mostrando desastrosa para os nativos, com usurpação de terras e tentativas de escravidão dos índios pelos brancos. A animosidade dos nativos para com os invasores portugueses fomentou as lutas de resistência que culminaram com a formação, em 1555, da Confederação dos Tamoios.

O processo de catequização foi promovido por iniciativa dos cinco Jesuítas chefiados pelo Pe. Manuel da Nobrega<sup>4</sup> e que aqui chegaram com a expedição de Thomé de Souza, ainda em meados do século XVI. A atuação do Padre José de Anchieta foi fundamental para o estabelecimento, em 1563, do primeiro tratado de paz das Américas, a Paz de Iperoig pondo fim a Confederação dos Tamoios<sup>5</sup>.

A atuação dos jesuítas se baseava na criação de aldeias nas quais visavam fundamentalmente a catequização das crianças e das mulheres, que devido as atividades domésticas de criação dos mais jovens, se tornavam mais acessíveis aos trabalhos de catequese dos padres. Os jesuítas também se dedicaram à promoção de uma educação básica voltada para o ensino de um ofício. Desta estratégia resultou, em 1680 a criação do aldeamento jesuíta Aldeia de Nossa Senhora da Escada<sup>6</sup>, onde está localizada a atual sede do Distrito de Olivença e que exerce papel central na articulação dos Tupinambá que vivem espalhados pela região, além de guarda ainda um importante cemitério indígena. Segundo De Paula *et alli*:

“É na vila que os Tupinambá praticam um conjunto diversificado de atividades que envolvem a pesca no mar e no rio, a extração de piaçaba, bem como desenvolvem atividades ligadas ao turismo, festas e rituais que caracterizam seu modo de ser e estar no mundo. A vila promove a articulação entre os Tupinambá inseridos nas serras, ou na “roça” conforme classificação nativa, e os residentes nas áreas urbanas, sendo local onde se encontra importante cemitério indígena. Nesse sentido, os limites definidos pela Terra Indígena são vistos a partir da situação atual e do histórico de habitação do território, não correspondendo a um resgate de uma delimitação estabelecida no passado.”

As constantes lutas contra os invasores de suas terras, a escravidão, as epidemias, a fuga para o interior e a perda de sua identidade cultural através do acultramento, mestiçagem ou por decorrências da legislação que negava a identidade indígena a esses povos, levou os Tupinambá a beira da Extinção, embora tenham resistido e seus remanescentes<sup>7</sup> se mantido na região até hoje. Esse processo é relatado por De Paula *et alli*:

“No decorrer dos últimos quatro séculos, os Tupinambá de Olivença mantiveram-se em suas terras de ocupação tradicional resistindo, de diferentes formas, à usurpação das mesmas. Além de dados históricos que indicam que os índios ocupavam esta região desde período anterior à ocupação européia, o fato deste ser um território rico em recursos fluviais e matas explica essa

<sup>4</sup> Além de Manoel da Nóbrega compunham a missão os Pes. João de Alpuçqueta, Antônio Pires, Leonardo Nunes e os leigos Vicente Rodrigues e Diogo Jácamo.

<sup>5</sup> Esta Confederação sobre a chefia de Cunhambebe se aliou aos Franceses na luta contra o invasor português nas regiões de São Vicente (São Paulo) e Bahia de Guanabara (Rio de Janeiro)

<sup>6</sup> Em 1750 a Vila passa a chamar-se, por diretiva da Coroa portuguesa de Vila Nova de Olivença.

<sup>7</sup> Segundo o Dicionário Antônio Houaiss o termo “remanescente” tem o sentido de sobrevivente, de sobras, do que restou. Trata-se de um termo amplamente empregado em órgãos públicos, na legislação (Constituição Brasileira de 1988 art. 68; Lei nº 7.668, de 22.08.88; art 2, parágrafo III etc.), em organizações como a Fundação Palmares, ou ainda em trabalhos acadêmicos como o de Patrícia Navarro de Almeida Couto, orientado pela Profa. Dra. Maria Rosário Gonçalves de Carvalho ou o texto “A Emergência dos “Remanescentes”(Sic): Notas Para o Diálogo Entre Indígenas e Quilombolas” de José Mauricio Andion Arruti publicado no Scielo em 1997 Disponível em <<http://www.scielo.br/pdf/mana/v3n2/2439.pdf>> Acesso em agosto de 2011. O sentido do termo adotado neste relatório, tanto para os índios como para os quilombolas decorre do fato de que as comunidades atuais são compostas por descendentes dos sobreviventes dos processos de extermínio que seus antepassados estiveram submetidos ao longo da história. Segundo Estudo da Fundação Floresta Viva, todos os quilombolas de Itacaré de certo modo são descendentes dos sobreviventes do quilombo original de Porto dos Oitizeiros destruído em 1806. O emprego do termo não tem nenhuma intenção de retirar dessas comunidades o seu status atual que é reconhecido oficialmente.



permanência contínua na Terra Indígena. Digno de nota, inclusive, é que apenas na década de 1930 constam registros de que alguns índios deslocaram-se para área de Caramuru-Paraguaçu – neste caso à procura de proteção do Serviço de Proteção ao Índio – o que indica um padrão de permanência perene nesse território, só alterado diante de sérias restrições quanto ao acesso e ocupação do mesmo. Se por um lado os Tupinambá sentiram a usurpação histórica de extensas áreas do seu território tradicional, processo intensificado no período em que a região da mata começou a ser comprada e transformada em propriedade privada – o que ocorreu a partir da década de 1930-1940 – é principalmente a partir da década de 1960-1970 que ganham consciência de que a presença dos “brancos” em suas terras estava inviabilizando seu relacionamento com o espaço. A partir de então a percepção do confinamento se faz sentir na vida cotidiana pela impossibilidade de fazer novas roças, de estabelecer novas unidades de habitação ou mesmo deslocar-se no espaço. O impedimento de dispor de recursos naturais provenientes das áreas de mata, de aceder a rios próximos aos locais de habitação, bem como o confinamento em espaços exíguos são dimensões do processo. Não obstante, a Terra Indígena Tupinambá de Olivença faz-se conhecer pelo significado social e cultural atribuído pelos Tupinambá ao território, sendo para tal central a ligação entre os habitantes e seus cultivos. No seu modo de ocupação tradicional do território, os Tupinambá de Olivença vão se movendo e abandonando locais antigos de residência em ciclos de cerca de oito anos. Os espaços que já foram habitados nunca deixam, porém, de fazer parte do patrimônio territorial dos Tupinambá. Eles os rememoram por referência a cultivos ali deixados (nomeadamente árvores de frutos) e pelas “capoeiras” – áreas de rejuvenescimento da mata que indicam o cultivo antigo de roças.”

Em 1875 segundo Garcez e Machado, 2001, p. 239 apud De Paula, 2009:

“(…) o Estado brasileiro declarou a extinção do estatuto indígena dos antigos aldeamentos missionários, seguindo interesses absolutamente alheios e desconhecedores do que ocorria nessas vilas, e assim determinando que as terras dos antigos aldeamentos passassem a ter o estatuto de “terra devoluta” (Dantas *et alli*, 1992:451-2). Como “terra devoluta” essas terras poderiam ser transferidas do domínio patrimonial da Coroa para os Estados e alvo de titulação de propriedade – Artigo 64, da Constituição Federal de 1891 (Garcez e Machado, 2001, p. 239). Em 1897, por meio da Lei nº. 198 do Governo do Estado da Bahia, essa legislação é aplicada abrangendo Olivença”. Contudo, segundo esses autores, “os tupinambás mantiveram-se em suas terras tradicionais.”(op. cit.).

A partir do século 20 os Tupinambá que também haviam perdido o reconhecimento de sua condição de povo indígena pela FUNAI tiveram de enfrentar um novo e mais duro processo de ocupação de suas terras em decorrência da atuação de grileiros ou de fazendeiros que foram se instalando na região o que gerou inúmeros conflitos fundiários principalmente a partir dos anos 60 do século passado. Esses conflitos se acentuaram na década de 70 em mais adiante, com a construção da BR-101, que promoveu a valorização das terras.

Em 1988 a nova Constituição abriu espaço legal para a reivindicação das etnias, dando espaço para esse grupo iniciar sua luta pelo reconhecimento de sua condição de povo indígena e de seus direitos, estimulando o seu ressurgimento étnico. **Em 2001 a FUNAI reconheceu oficialmente os Tupinambá como grupamento indígena, dando início ao levantamento da demanda fundiária do grupo.** Em 14 de abril de 2009 o órgão concluiu a primeira fase da demarcação da área com a identificação e delimitação<sup>8</sup> do território, embora esta etapa ainda esteja sujeita a contestação.

A demarcação é resultado de uma antiga reivindicação e luta<sup>9</sup> dos remanescentes dos Tupinambá que enfrentaram resistências dos fazendeiros locais em diversas ocasiões desde 1930 até hoje, gerando inúmeros conflitos fundiários principalmente porque a área demarcada não corresponde exatamente aos antigos territórios ocupados pelos índios no passado, e também porque um dos critérios empregados para o reconhecimento da situação dos indígenas seja o auto reconhecimento, o que tornaria o processo pouco objetivo.

<sup>8</sup> Despacho nº 24 data de publicação: 20.04.2009

<sup>9</sup> Destaque para a revolta promovida pelo líder dos Tupinambá Marcelino ocorrida ainda nos anos 30 do século passado



Figura I.2 – Índios Tupinambá de Olivença  
Ed Ferreira, 2011.

A falta da ocupação permanente de uma determinada área, argumento utilizado para tentar negar a legitimidade das reivindicações dos índios decorre fundamentalmente de dois fatores: o primeiro é que uma das características culturais dos Tupinambá é o deslocamento de suas aldeias de forma periódica, sem perder a vinculação com o território; o segundo ocorreu em função das perseguições e expropriações promovidas pelos fazendeiros que levaram os remanescentes dos Tupinambá a se refugiar na área das serras.

Mas de todo modo é inegável que o território pertencia a este povo antes da chegada do Colonizador europeu, assim como é evidente a permanência na região dos remanescentes desta população nos últimos 500 anos, sendo que desde o final do século XIX o modelo de ocupação permanece o mesmo.

Um histórico sintético do processo de ocupação do território dos Tupinambá de Olivença integra o mencionado Despacho nº 24, do INCRA, como segue (DE PAULA *et alli*):

O território hoje habitado pelos Tupinambá de Olivença pode ser documentado a partir de transformações históricas contínuas e assentes em critérios de organização social e de reação ao embate político com os missionários, os colonizadores e “brancos” de modo geral, que remonta ao século XVII. Mesmo antes de se fixarem no aldeamento jesuíta, as referências históricas consultadas mostram que os índios já se encontravam nesta região, sendo que a maioria tem a procedência Tupi (Tupiniquim e/ou Tupinambá), havendo a menção da existência de Aimorés e Botocudos e outros grupos provenientes de outros aldeamentos jesuítas da região de Ilhéus. Estes grupos indígenas resistiram à ocupação dessas terras e atacavam os empreendimentos coloniais, o que postergou a ocupação e a fixação de aldeamentos nessa área ao sul do Estado da Bahia. No entanto, se os índios resistiam, a Coroa Portuguesa mantinha fortes interesses na ocupação das terras e, como forma de contê-los, os repreendeu violentamente. Com a edificação do aldeamento o povoamento passa a ser projetado segundo os modelos de espaços quadriculares onde os jesuítas implantaram seu projeto pedagógico e disciplinar. Porém, mais do que se adequar ao projeto colonial, diversos documentos consultados mostram que os Tupinambá de Olivença souberam apropriar-se do espaço, transformando-o em um espaço indígena. Em 1750, por diretiva do Marquês do Pombal, os povoados indígenas que anteriormente tinham nomes religiosos ganham toponímias de lugares da metrópole, criando simbolicamente uma idéia do território colonizado como uma réplica de um território ‘original’ da metrópole. É assim que o aldeamento de Nossa Senhora da Escada passa a designar-se Vila Nova de Olivença, nome de uma povoação que nessa altura pertencia a Portugal. O Diretório dos Índios, projeto colonial desse período, incentivou a mestiçagem de índios com colonos portugueses, fato que facilitou a entrada de portugueses no território das vilas não apenas para “casar”, mas também para negociar e ocupar o território (Diretório dos Índios, 1757). Mesmo diante do novo projeto colonial, os Tupinambá continuaram vivendo o espaço da vila e das matas da região de Olivença como território indígena, transformando-o segundo seus padrões, ajustando o aparelho colonial às

suas vivências. Perpetua-se uma organização familiar e ocupação habitacional do espaço da vila repudiados pelo modelo colonizador, o cultivo de mandioca nas roças circundantes, e produção do vasto conjunto de derivados alimentares deste tubérculo – desde a farinha à bebida fermentada referida especificamente em fontes históricas sobre os índios de Olivença pelo nome *Cauym* (Lisboa 1799 in Almeida 1916: 108). Há também referências à prática da pesca no rio, à caça no mato e à coleta de caranguejos nos manguezais (Cf. Dias 2007: 17), bem como elaboração de peças artesanais, sobretudo a partir de piaçaba, que eram remetidas para Salvador onde eram comercializadas (Cf. Marcis 2004: 43, 44). Fontes documentais mostram, ainda, que, no século XVIII e XIX se manteve o mesmo padrão de ocupação do espaço. As diversas ações do estado colonial, que não consideraram o ponto de vista indígena, não apagariam nunca o modo de ocupação do espaço dos Tupinambá de Olivença, segundo sua própria lógica cultural, nomeadamente se deslocando para junto aos rios, para o interior do continente, mantendo a ligação à vila – situada no litoral. Uma análise dos registros do cartório da vila mostra que nos finais do século XIX este modelo de ocupação do território se manteve, permanecendo até a atualidade. A partir de 1875 o Estado brasileiro declarou a extinção do estatuto indígena dos antigos aldeamentos missionários, seguindo interesses absolutamente alheios e desconhecedores do que ocorria nessas vilas, e assim determinando que as terras dos antigos aldeamentos passassem a ter o estatuto de “terra devoluta” (Dantas *et alli*, 1992:451-2). Como “terra devoluta” essas terras poderiam ser transferidas do domínio patrimonial da Coroa para os Estados e alvo de titulação de propriedade – Artigo 64, da Constituição Federal de 1891 (Garcez e Machado, 2001, p. 239). Em 1897, por meio da Lei nº. 198 do Governo do Estado da Bahia, essa legislação é aplicada abrangendo Olivença. Contudo, mais uma vez, os Tupinambá mantêm-se em suas terras tradicionais, evidenciando a distância entre as leis e a realidade vivida na região. Os registros oficiais de nascimento e falecimento da população da vila até a década de 1930 continuam a identificar a grande maioria da população como índios. A década de 1930 é tempo de forte pressão para que os índios deixem suas terras, fato que fez com que parte dos Tupinambá empreendessem pequenos deslocamentos ou refugiassem-se nas serras. É a partir de então que os índios começam a tomar consciência do processo de usurpação do seu território e passam a adotar diferentes estratégias de resistência. Uma das mais conhecidas corresponde à “revolta de Marcelino” (Paraíso 1989) em que o líder Marcelino, com um grupo de índios, procuraram salvaguardar os seus interesses face à pressão fundiária. Segundo a imprensa da época, o fizeram não apenas por meio do enfrentamento da repressão policial, mas também pela busca da proteção do SPI que, no entanto, não os atendeu. A eficácia da luta de Marcelino evitou maior usurpação fundiária até ao final da década de 1930, tendo recebido apoio dos índios que já habitavam por todo o território, abrigo e conseguindo refúgio, principalmente, nas regiões da Serra das Trempes e da Serra do Padeiro. A revolta de Marcelino é hoje referência fundamental para os índios, já que ele foi capaz de englobar simultaneamente características de herói, guerreiro e encantado, portanto plenamente capaz de ajudar o povo Tupinambá. Porém, a resistência dos Tupinambá se fazia sentir também de formas menos visíveis, fato que dificultou a colonização da área por não índios. Dois anos depois da prisão e do desaparecimento de Marcelino, os índios de Olivença “não acham quem os defenda” conforme afirmou Curt Nimuendaju em 1938. Todavia, para que os brancos conseguissem efetivamente apropriar-se dessas terras tiveram que lutar com forças policiais e poder administrativo, aqui usando e abusando do momento do coronelismo e do projeto autoritário modernizante da ditadura de Getúlio Vargas que marca, efetivamente, as décadas de 1930-1940. Na vila a administração passa a ser controlada por migrantes chamados pelos coronéis da região, os quais implementam leis para afastar os índios da vila. A partir de 1945 a multiplicação de fazendas é muito evidente, como pudemos comprovar recorrendo à indicação de locais de nascimento e morte de moradores na região, registradas no livro do cartório da vila. Nunca parando de crescer, a privatização quase plena do território efetiva-se nas décadas de 1960-1970. A partir de 1964 a situação é ainda mais clara já que o Decreto nº 19.132 de 21 de Fevereiro de 1964 obriga que exista uma proporção em pelo menos metade entre a área cultivada e inculca na venda de terras devolutas. Há testemunhos orais de agrimensores ou “Delegados de Terras” que certificam que serviram de mediadores para negociações entre proprietários e os índios que habitavam na região de matas, obtendo as terras por meios economicamente vantajosos para os compradores os quais normalmente nem chegavam a fazer um pagamento monetário. A ‘conquista da vila’ “pelos brancos” foi complementada pela ‘colonização fundiária da mata’, envolvendo todo o território da costa até a região das serras. Para os Tupinambá a privatização das propriedades começou a restringir e depois mesmo a impedir a sua reprodução, no modo tradicional de ocupação do território a qual implicava uma mudança cíclica de local de residência e a fundação de novas áreas de habitação pelo menos a

cada duas gerações. Na década de 1980 as reivindicações feitas pelos Tupinambá não ficaram muito conhecidas, porque eles procuraram meios próprios para ir diretamente a Brasília procurar apoio da parte da FUNAI. Nos inícios da década de 1990 já há registros documentais na FUNAI sobre a presença de uma comunidade indígena “arredia” em Olivença e a necessidade de ser atendida face à situação de desapropriação do seu território. O primeiro relatório resultante de uma visita da FUNAI à região data de 1997 e nele o representante da FUNAI afirma que “após contacto e revelações do grupo meio arredio pelo pouco que são visitados, pude constatar que vivem em regime fechado e ainda conservam seus traços étnicos, legado dos primeiros povos a habitarem a região costeira da Bahia”. No ano 2000 uma índia com maior instrução escolar conseguiu dinamizar um grupo de índios Tupinambá para participar no encontro que juntou representantes da grande maioria dos povos indígenas do Brasil em Porto Seguro. É a partir da consciência de que fazem parte desse mundo mais vasto com quem contataram que os Tupinambá acreditaram serem capazes de vencer a luta pela defesa do seu território tradicional. Depois de solicitarem a delimitação do seu território tradicional à FUNAI em 2002, e tendo conseguido que em 2003 se iniciassem os estudos preliminares de identificação da terra indígena, nos últimos seis anos viram a solução ser protelada com aumento já insustentável de colisões sociais com interesses econômicos na região que, face ao conhecimento da existência de tais estudos, os ameaçavam. Em 2006 os Tupinambá pressionaram os órgãos do Estado para a conclusão de tais estudos por meio de processos de “retomada” do território por si próprios. Tais atos foram acompanhados desde o início pelo envio de documentação à FUNAI, na qual os Tupinambá afirmaram que só estavam realizando tais atos como forma de prestar atenção à urgência na demarcação de suas terras. Os critérios de ocupação foram enquadrados por eles nestas situações que lhes têm permitido criar áreas de “aldeias” com a independência e a reciprocidade entre setores familiares que evidenciam seus modos tradicionais de ocupação do território.

Os maiores desafios para essas comunidades atualmente são os mandados de reintegração de posse promovidos pelos fazendeiros e a criminalização das lideranças indígenas. A mobilização e a organização social em defesa de seus direitos conta com uma extensa rede de solidariedade, que inclui a organizações como a APOIHME- Articulação dos Povos e Organizações Indígenas do Nordeste, Minas Gerais e Espírito Santo, e social composta por inúmeros Blogs, sites e outros informativos difundidos pela web.

Atualmente existem 19 tribos de remanescentes Tupinambá que compõem as terras dos Tupinambá de Olivença situadas nos municípios de Ilhéus, Una e Buerarema, ocupando uma área demarcada de 47.376 ha e com uma população, em 2010, de 4.486 habitantes, segundo a FUNASA. Essa população está distribuída pelos municípios em basicamente três regiões: Acuípes, Olivença e Serra do Padeiro.

A sede do distrito de Olivença concentra a maior quantidade de população destes índios e continua a ser o marco de referência dos Tupinambá da região conforme relatório de visita da FUNAI a região em 2004.

“(…) a vila continua a ser um local de referência para os Tupinambá que habitam nas diversas localidades do território, tendo papel relevante na reprodução física e cultural dos Tupinambá como um “povo”: é ponto de referência na rede de relações familiares, na centralidade dos seus rituais e na realização de suas festas tradicionais” (De Paula, 2009:5).

Quadro I.1 – Terra Indígena Tupinambá de Olivença

Comunidades	Município	População
Comunidade Serra das Trempes	Ilhéus	304
Comunidade Serra do Padeiro	Ilhéus	349
Comunidade Serra do Ronca	Ilhéus	-
Comunidade Serra do Serrote	Ilhéus	-
Comunidade Serra Negra	Ilhéus	113

Comunidades	Município	População
Comunidade Acuípe de Baixo	Ilhéus/Una	317
Comunidade Acuípe de Cima	Ilhéus/Una	74
Comunidade Acuípe do Meio	Ilhéus/Una	232
Comunidade Águas de Olivença	Ilhéus	135
Comunidade Campo de São Pedro	Ilhéus	82
Comunidade Curupitenga	Ilhéus	74
Comunidade Cururupe	Ilhéus	-
Comunidade Gravatá	Ilhéus	131
Comunidade Mamão	Ilhéus	-
Comunidade Olivença	Ilhéus	1.293
Comunidade Pixixica	Ilhéus	26
Comunidade Santana	Ilhéus	339
Comunidade Santaninha	Ilhéus	-
Comunidade Sapucaieira	Ilhéus	422

Fonte: ANAI-BA/DSEI-FUNASA.

Segundo o levantamento de 2009 apresentado no relatório da FUNAI, 53% da população dos Tupinambá é do sexo masculino. A situação da população por sexo e idade indica níveis de esperança média baixos com taxas de mortalidade muito elevada.

“É uma pirâmide etária muito jovem como se pode constatar pelo fato de que 35% da população absoluta são jovens (0-14 anos) enquanto os idosos (+65 anos) representam apenas 5%. É de referir ainda que 53% da população tem entre 0 e 25 anos. Embora estejamos perante uma estrutura etária jovem, os dados demográficos estimam haver uma diminuição da natalidade nos últimos 10 anos. Vários dados indicam, ainda, uma possível tendência para que parte da população que, no passado, saiu do território por falta de condições para a sua reprodução física e cultural venha a retornar para a Terra Indígena, tão logo seja concluído o processo de regularização fundiária da mesma.

Este relatório menciona a fala de um técnico da FUNAI que em 1997 travou contato com grupos indígenas da região que os descreve como “grupo meio arredio pelo pouco que são visitados, pude constatar que vivem em regime fechado e ainda conservam seus traços étnicos, legado dos primeiros povos a habitarem a região costeira da Bahia”.(op. cit.:4).

Parte da população exhibe atualmente características caboclas, mas procura preservar os traços culturais de seus ancestrais como os hábitos alimentares, as formas de produção, as danças, o artesanato e outros saberes ligados a medicina, a religiosidade, e se desenvolve com base na organização familiar de forma similar a utilizada no passado.



Figura I.3 - Tupinambá de Olivença  
 Ed Ferreira, 2010

A área é composta pelo bioma da Mata Atlântica e os moradores, embora se localizem predominantemente no interior e nas serras das Trempes, do Serrote e do Padeiro, também são encontrados nas regiões litorâneas. Segundo o relatório da FUNAI baseado em documentos e levantamentos etnográficos:

“A Terra Indígena Tupinambá de Olivença está inserida no domínio da Mata Atlântica e ecossistemas associados. No Sul da Bahia, a Floresta Ombrófila concentra o maior número de formas endêmicas, por apresentar grande semelhança em estrutura e por compartilhar grande número de espécies de sua flora com a Floresta Amazônica. Trabalhos recentes caracterizam a grande importância biológica da floresta ombrófila que se destaca por concentrar o maior índice de biodiversidade sendo considerada como a Mata Atlântica propriamente dita (Thomas *et alli* 1997; Corrêa, 1996 in Mercês 2004: 32). A Terra Indígena Tupinambá de Olivença integra diversas unidades de paisagens, existindo floresta nos seus estádios avançado e inicial de regeneração ambiental, sendo primordial para a preservação da Floresta Higrófila Sul-Baiana. De diversos pontos de vista, a vida dos Tupinambá de Olivença esteve sempre territorialmente marcada pela proximidade aos rios. Atualmente os rios mais importantes em volume, extensão e uso pelos Tupinambá de Olivença são o rio Acuípe/Sapucaeira, parte do Maruim e, para o interior, os rios Una, Santana, Santaninha e Cipó. A importância destes rios está tanto na sua integração no modo de vida dos índios do ponto de vista de suas atividades econômicas e sociais como na qualidade de recurso fundamental à sua sobrevivência. São os milhares de lençóis de água que atravessam todo o território que permitem e têm permitido aos índios manter princípios centrais ao seu modo de vida: a independência geográfica das unidades compostas de residência, a possibilidade de mobilidade no território, modos tradicionais de pesca que implicam deixarem tapagens nos rios. Atualmente os índios são impedidos de aceder a muitos dos trechos dos rios por terem sido inclusos em áreas de fazenda. Estamos também a assistir ao desmatamento ilegal pelos não-índios e ao uso de áreas de trechos do rio e mesmo das suas nascentes por parte de não indígenas. Dentre as inúmeras unidades de paisagem que compõem esta Terra Indígena destaca-se a restinga, paisagem típica de terrenos arenosos e que ocorre com maior intensidade na faixa litorânea da área estudada, englobando formações herbáceas e arbustivas. É na restinga que encontramos maior domínio natural da Piaçaba - *Attalea funifera*. Atualmente os Tupinambá têm tido dificuldade em aceder a certas partes do território onde constam as piaçaveiras, o que cria um impedimento real e uma justificação fundamental para a necessidade de uma área contígua de mata atlântica com piaçaba nativa na terra indígena. A região das serras constitui unidades de paisagem igualmente fundamentais pela existência de solos mais férteis e pela localização das nascentes dos rios mais usados pelos Tupinambá, nomeadamente as

nascentes dos rios Maruim e Acuípe. Desta forma, as Serras do Serrote, das Trempes e do Padeiro, entre outras, constituem-se como áreas imprescindíveis à preservação dos recursos naturais necessários ao bem estar do grupo. Outra referência importante é o manguezal que integra os mangues do Acuípe/Lençol ou Cajueiro, bem como áreas de brejos e várzeas – áreas inundáveis, encontradas nas restingas ou em meio à floresta hidrófila muitas vezes associadas às baixadas nas margens de rios, pelo seu valor inestimável tanto enquanto recurso natural necessário ao modo de vida dos Tupinambá como para a sua reprodução física e cultural. (DE PAULA *et alli*, 2009: 9)

O mesmo relatório observa que a forma como os Tupinambá se distribuíram historicamente pela região pode ser explicada a partir da ocupação ao longo dos rios

(...) um dos critérios... para explicar a localização das habitações atuais é a proximidade da habitação perto de braços de rios e córregos. Quando estas áreas se transformaram em “localidades” a sua toponímia guardou essa história. Assim temos Sapucaeira (braço do rio Acuípe com esse nome), Santaninha no rio Santaninha, Santana no rio Santana, Pixixica no rio Pixixica, assim como Acuípe (Acuípe de Baixo, Acuípe do Meio e de Cima) ao longo do rio Acuípe que percorre, da nascente até a foz, todo o território que é ocupado e habitado pelos Tupinambá. A habitação na região de mata atlântica, a uma distância da vila de Olivença não excessivamente grande, é outra tendência geral.”(op cit: 5).

Esse mesmo documento menciona que um grande número de índios ocupa localidades perto da costa e desenvolvem atividades de pesca e coleta nos manguezais para consumo próprio, havendo ainda

“(...) índios vivendo nas áreas de mata com piaçaba nativa, as quais, para norte da vila, abrangem as localidades do Curupitanga e do Campo de São Pedro (...). Outras localidades de referência são Sapucaeira, Santana e Santaninha. Os rios Santana e Santaninha, especificamente, têm a sua nascente em Cajazeira, já na confluência com as serras, constituindo área de transição entre Sapucaeira (como zona da mandioca) e a região das serras onde o solo e o clima são favoráveis ao cultivo de produtos agrícolas mais rentáveis na região, entre os quais se destaca o cacau. Esta transição tem um papel central na compreensão da história de ocupação territorial desta região pelos índios. As Serras do Padeiro, das Trempes e do Serrote são regiões com uma ocupação indígena antiga e que conservam muita mata, permitindo aos índios dedicarem-se às suas atividades tradicionais (caça, pesca e processamento de mandioca) e perpetuarem valores de solidariedade comunitária que marcam seu modo de ser e os diferenciam dos não indígenas. É também nas serras que se revelam os locais dos encantados. A habitação permanente nestes diferentes espaços se pauta pela articulação entre os princípios de organização social tradicional (por exemplo, a residência pós-marital primeiro com os pais do noivo e depois com os pais da noiva), com aspectos que dizem respeito à própria constituição da pessoa Tupinambá e estão vinculados a hábitos de alimentação e a preferências alimentares que marcam a sua identidade.” (op. cit.:6).

Ainda segundo este relatório a constituição de uma unidade de residência do grupo

“(...) passa pela abertura de uma clareira na mata e pela constituição de um espaço de residência marcado pela existência de um complexo de pés de frutas, plantas de quintal e casas de barro. Desta forma, a noção de “casa”, e o sentido do habitar permanente nos espaços, aqui sumariamente descritos, subentendem a agregação de vários “lugares” conectados por extensas redes de parentesco como demonstram os diagramas genealógicos elaborados”.(op. Cit.:6).

Os Tupinambá são conhecidos historicamente por dominar a agricultura e pela grande quantidade de alimentos que produzem com base na mandioca e Aipim (RIBEIRO, 2000). As atividades produtivas desenvolvidas pelos moradores das aldeias atuais de uma forma geral estão centradas na agricultura e na criação de animais, através de programas de manejo agroflorestal e de animais. Entre as atividades produtivas destacam-se o cultivo da mandioca, a extração da piaçava a pesca ribeirinha e mariscagem e a caça. As fontes de renda incluem também a produção de Artesanato que é comercializado em todo estado da Bahia e do turismo local e também o recebimento como diaristas nas fazendas de cacau,

seringa, piaçava e gado. Alguns se dedicam a prestação de pequenos serviços nas periferias das cidades de Ilhéus e Una.

O território demarcado possui uma grande importância simbólica para o grupo dos Tupinambá e é fundamental para a sua reprodução física e cultural. Segundo o relatório da Funai estas terras guardam um vínculo entre natureza, atividades produtivas, identidade étnica, vivências passadas e atuais, história comum, organização social, patrimônio material (cemitério Indígena) e imaterial como rituais e festividades.

“para os índios (a nível cosmológico e ritual), arqueológico e sócio-cultural reporta-nos para os seguintes aspectos: (1) a abrangência de todo o território pela memória de vivências no passado e vivências atuais, tendo como referência pés de frutas outrora cultivados; (2) As áreas de mata e de mata com piaçaba nativa e as nascentes do rio Acuípe/Sapucaeira e Maruim, locais identificadas como ‘território nativo’ e dos quais os índios retiram não somente bens necessários à sua reprodução física, como também desenvolvem suas atividades tradicionais, destacando-se a produção de peças artesanais; (3) as Serras das Trempes, do Padeiro e do Serrote, importantes na delimitação do território a partir da relação de identificação étnica, como lugares simbolicamente relevantes em termos de memória da história indígena nomeadamente no refúgio e resistência) e ainda pelo seu valor religioso, sendo considerada o “território dos encantados”. A descoberta de peças de cerâmica Tupi pelos estudos efetuados nesta região conferem, por fim, um valor patrimonial à mesma área; (4) a costa marítima e o manguezal como pontos de referência para a subsistência física e a reprodução cultural dos Tupinambá habitantes em qualquer uma das áreas do território; (5) A vila de Olivença como eixo territorial imprescindível à reprodução física e cultural dos Tupinambá de Olivença. A relação com a vila se faz por dois meios essenciais: primeiro, marca a própria constituição da vida dos Tupinambá entre a vila e a roça, numa continuidade que tem vários séculos. Em segundo lugar é um eixo organizativo vital à vida social, ritual e festiva dos Tupinambá” (DE PAULA, 2009:10)”

Os Tupinambá estão organizados social e politicamente, dispondo de diversas associações atuantes em defesa de seus interesses. Em 2002, foi criado o Conselho Indígena Tupinambá de Olivença (Cito) voltada para organização de fóruns de discussão e viabilização de projetos para esse grupo. Em 2003 surgiu a Associação Cultural e Ambientalista dos índios Tupinambá de Olivença - Ação Tupinambá. Atualmente os Tupinambá contam com a Associação dos Índios Tupinambá de Olivença, e também com uma grande rede de apoio e solidariedade que incluem outros movimentos sociais, ONGS, comunidades quilombolas, parlamentares do município, órgãos da Prefeitura e da esfera federal, como a Fundação Nacional de Saúde FUNASA e a administração regional da FUNAI localizada em Eunápolis -BA entre outros.

A mobilização social envolve também diversos blogs e informativos que divulgam a causa dos Tupinambá na web. Segundo o Estudo de Impacto Ambiental elaborado pela Bamin em 2007, “foi realizado o “III Seminário Socioambiental dos Índios Tupinambá de Olivença”, na aldeia Tucum, que reuniu índios e representantes de distintos órgãos e instituições: o Coordenador de Políticas Indígenas do Estado da Bahia, um representante da UESC, o Administrador Regional da FUNAI e das Secretarias Estadual e Municipal de Meio Ambiente, entre outros” (op.cit.:189).

Em 2010 os Tupinambá empreenderam a X Caminhada para lembrar o massacre do rio Cururupi que contou com a participação de simpatizantes da causa dos índios e servidores da FUNAI. Em novembro de 2010 foi realizado em Itacaré o Encontro Norte-Nordeste da Rede Mocambos e III Encontro Quilombola do Sul da Bahia que lançou uma moção de apoio aos Tupinambá de Olivença na sua luta pela conquista de um território

O território demarcado dos Tupinambá de Olivença dista 22,5 km da área onde será implantado o Porto Sul e entre as duas áreas se desenvolve a cidade de Ilhéus. Essa cidade representa o principal fator de interferência no território indígena, já que a cidade se expande em direção sul com loteamentos e empreendimentos turístico que, se não houver um maior controle, poderá pressionar as terras indígenas. Quanto ao Porto Sul, devido à distância em relação às terras dos Tupinambá de



Olivença e também ao contexto urbano que entremeia a área do empreendimento e as terras indígenas, não há previsão que venha interferir nas comunidades indígenas.

O resumo do Relatório Circunstanciado de Delimitação da Terra Indígena Tupinambá de Olivença apresenta uma caracterização fundiária e um zoneamento constituído de 15 zonas conforme descrição abaixo:

“Zona 1, abrangendo toda a extensão litorânea que vai da região do mangue do Cururupe até a confluência dos rios Maruim e Una, próximo à Lagoa do Mabaço; Zona 2: área com relevo acidentado, e clima fortemente influenciado pela proximidade do mar e de intensa ocupação indígena, tendo a exploração da piaçava como a principal atividade econômica;

Zona 3: área acidentada com solos de média fertilidade, em que existem assentamentos, normalmente resultantes de antigas “invasões”. Em relação aos assentamentos acima apontados faz-se necessário esclarecer que, segundo o INCRA, existem apenas 03 Projetos de Assentamento na região, o PA Ipiranga e outros dois conhecidos regionalmente como Cajueiro I e II. Destes, apenas o PA Ipiranga está incluso na área delimitada;

Zona 4: área onde existem pequenos sítios, com fruteiras, inclusive cacauzeiros, denotando uma melhoria na qualidade do solo, permanecendo a topografia muito acidentada. São áreas pequenas, no mais das vezes de índios;

Zona 5: área de solos mais arenosos, com vegetação menos exuberante, inclusive pobre em piaçaveiras. São raras as benfeitorias, e estas se resumem a poucas casas e coqueiros, predominando as propriedades de indígenas;

Zona 6: área onde existem algumas fazendas de coco, pastagens e roças. Os índios são maioria, embora não ocupem a maior parte das terras;

Zona 7: Área com predominância de imóveis pequenos, com casas simples, mas já com culturas perenes, como cacau e seringueira, além de plantios de mamoeiros. Muitos imóveis são de índios;

Zona 8: área com fazendas de 30 a 40 ha, recém desmembradas por alguém conhecido regionalmente como “Antonio Penado”, e pequenos sítios, principalmente de índios;

Zona 9: área tipicamente cacauzeira. Solos de boa fertilidade, topografia íngreme, boa disponibilidade hídrica, muito da mata primitiva ainda em pé, embora empobrecida no que diz respeito a madeiras nobres e desbastada para o plantio de cacau (cabruca). Além de matas e cacauais se vêem pastagens e seringais;

Zona 10: área de vegetação típica de cerrado;

Zona 11: pequeno trecho de área acidentada, com mata e pastagens, porém aí as matas são menos ricas em piaçava e não propícias para cacauzeiros;

Zona 12: área em que predominam imóveis pequenos, de índios e não-índios, com alguma semelhança com a região 7, sendo o diferencial a presença de alguns imóveis maiores. Em razão do solo e topografia, estas áreas possuem seringais, cacauais, coqueirais, além de matas. Há famílias indígenas entre os moradores de fazendas.

Zona 13: região tipicamente produtora de cacau, contando, entretanto com imóveis menores, sendo que os grandes regulam em torno de 200ha e os mais comuns, entre 10 e 30ha;

Zona 14: Área cacauzeira, porém já de transição, com solos mais pobres. Vêem-se imóveis de grande porte com muitos posseiros, índios ou não. Ainda observam-se roças de índios, estas com cacau, seringueira e mandioca. As fazendas maiores, mesmo não ocupadas, aparentam ser improdutivas ou até abandonadas. Existem muitas pastagens, sendo estas classificáveis entre regulares e precárias, dado a presença maciça de avencas e outras invasoras;

Zona 15: região de solos arenosos ou argilo-arenosos, acidentada, com poucas benfeitorias, prevalecendo as matas, sendo estas não muito exuberantes, e com pequena ocorrência de piaçaveiras. Destacam-se os plantios de coqueiros e os pastos. Foi possível obter dados sobre o tamanho das propriedades em 296 pontos, os quais somam 22.251 ha, o que corresponde a cerca de 50% da área delimitada” (DE PAULA, 2009:12).

## **II - Comunidades Quilombolas nas Áreas de Influência do Porto Sul (AII e AID)**

Os estudos sobre as comunidades quilombolas do município de Itacaré foram desenvolvidos com base em estudo de campo realizado em duas etapas distintas, uma em maio de 2011 e outra em julho de 2011. Foram ouvidos cerca de 12 pessoas entre moradores e lideranças locais. O estudo contou ainda com a contribuição de uma historiadora<sup>10</sup> local voltada para pesquisa das comunidades quilombolas e autora de livros e monografias sobre a formação da população do Município. Os dados obtidos através das entrevistas em profundidade e observações de campo foram complementados com pesquisa bibliográfica.

O órgão competente, na esfera federal, para titulação dos territórios quilombolas é o Instituto Nacional de Reforma Agrária - INCRA. O Decreto nº 4.887, de 2003 que segundo o seu caput “Regulamenta o procedimento para identificação, reconhecimento, delimitação, demarcação e titulação das terras ocupadas por remanescentes das comunidades dos quilombos de que trata o art. 68 do Ato das Disposições Constitucionais Transitórias” estabelece no seu artigo 3º que a competência para a identificação, reconhecimento, delimitação, demarcação e titulação das terras ocupadas pelos remanescentes das comunidades de quilombos, é do Ministério do Desenvolvimento Agrário, por meio do Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária - INCRA, sem prejuízo da competência concorrente dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios. Cabe à Fundação Palmares, no âmbito das competências estatuídas pelo Decreto, a inscrição no seu Cadastro Geral das auto declarações dos interessados e a expedição de Certidões que são mencionadas no 1º parágrafo do artigo 2º do Decreto 4.887 que reza que para fins do Decreto “a caracterização dos remanescentes das comunidades dos quilombos será atestada mediante autodefinição da própria comunidade”. À Fundação Cultural Palmares também cabe a garantia de assistência jurídica aos remanescentes das comunidades dos quilombos para defesa da posse, visando à proteção da integridade territorial<sup>11</sup>

Segundo o INCRA “os estados, o Distrito Federal e os municípios têm competência comum e concorrente com o poder federal para promover e executar esses procedimentos de regularização fundiária.” Para cuidar dos processos de titulação, o INCRA criou, na sua Diretoria de Ordenamento da Estrutura Fundiária, a Coordenação Geral de Regularização de Territórios Quilombolas (DFQ) e nas Superintendências Regionais, os Serviços de Regularização de Territórios Quilombolas. O INCRA define também as etapas do processo que culmina com a Titulação das Terras como Quilombolas.<sup>12</sup>

As relações das comunidades tituladas ou em processo de titulação fornecidas pela Fundação Palmares e pelo INCRA incluem sete comunidades quilombolas na região da Área de Influência Indireta do empreendimento, todas localizadas no município de Itacaré, não registrando a presença destas comunidades tradicionais em Ilhéus, Itabuna e demais municípios da AII.

<sup>10</sup> Dona Otília Maria Nogueira, junho de 2011

<sup>11</sup> No site oficial da Fundação Palmares as atribuições da organização são descritas como “formalizar a existência destas comunidades [quilombolas], assessorá-las juridicamente e desenvolver projetos, programas e políticas públicas de acesso à cidadania.”

<sup>12</sup> Segundo a Instrução Normativa do INCRA de 20 de outubro de 2009: cabe às comunidades interessadas encaminhar à Superintendência Regional do INCRA do seu Estado uma solicitação de abertura de procedimentos administrativos visando à regularização de seus territórios. Para que o INCRA inicie os trabalhos em determinada comunidade, ela deve apresentar a Certidão de Registro no Cadastro Geral de Remanescentes de Comunidades de Quilombos, emitida pela Fundação Cultural Palmares [grifo nosso]. A primeira parte dos trabalhos do INCRA consiste na elaboração de um estudo da área, destinado à confecção do Relatório Técnico de Identificação e Delimitação (RTID) do território. Uma segunda etapa é a de recepção, análise e julgamento de eventuais contestações. Aprovado em definitivo esse relatório, o INCRA publica uma portaria de reconhecimento que declara os limites do território quilombola. A fase seguinte do processo administrativo corresponde à regularização fundiária, com desintração de ocupantes não quilombolas mediante desapropriação e/ou pagamento de indenização e demarcação do território. O processo culmina com a concessão do título de propriedade à comunidade, que é coletivo, pró-indiviso e em nome da associação dos moradores da área, registrado no cartório de imóveis, sem qualquer ônus financeiro para a comunidade beneficiada. Claro está, pela redação do Decreto 4.887, que embora, não estejam vedadas as colaborações de outros órgãos públicos das esferas municipal, estadual, ou até mesmo de outras organizações sociais como estabelece o 2º parágrafo do artigo 3º 12, a competência para demarcar territórios, emitir certificados, titulações e homologações cabe apenas e de forma não concorrente a Fundação Palmares e ao INCRA.

Quadro II.1 – Comunidades Quilombolas Certificadas Identificadas na AII

Município	Comunidade	Data da Publicação
Itacaré	Água Vermelha	12/05/2006
Itacaré	Fojo	12/05/2006
Itacaré	João Rodrigues	12/05/2006
Itacaré	Porto do Oitizeiro	12/05/2006
Itacaré	Santo Amaro	13/12/2006
Itacaré	Serra de Água	06/07/2010
Itacaré	Porto de Trás	27/12/2010
<b>Total</b>		<b>7</b>

Fonte: INCRA/Fundação Palmares<sup>13</sup>

Levantamentos realizados junto ao INCRA em relação a processos em andamento ou processos abertos<sup>14</sup> não indicou a existência de outras comunidades reivindicando a condição de quilombola na região.

O Diagnóstico Participativo das Comunidades Quilombolas localizadas em Itacaré elaborado em 2008 com o apoio da Fundação Palmares e Ministério a Cultura e Instituto Floresta Viva, relacionava em Itacaré seis comunidades quilombolas: Santo Amaro, João Rodrigues, Fojo, Serra da Água, Cuiudos e Acaris dispostos no Município, conforme a figura abaixo:



Figura II.1 - Localização dos Quilombos de Itacaré

Com exceção do Quilombo urbano de Porto de Trás, e do Porto do Oitizeiro, localizados na cidade de Itacaré e na barra do rio de Contas respectivamente, todas as demais comunidades estão situadas no interior do Município, em locais de difícil acesso em períodos de chuva. Acaris, Cuiudos, Fojo, João Rodrigues estão localizados ao longo do rio de Contas.

Os quilombos citados possuem apenas a Certificação emitida pela Fundação Cultural Palmares. A Comunidade de João Rodrigues tem seu Território em Processo de regularização fundiária, tramitando

<sup>13</sup> [http://www.palmares.gov.br/?page\\_id=88&estado=BA#](http://www.palmares.gov.br/?page_id=88&estado=BA#)

<sup>14</sup> Existem 1068 processos abertos em todo Brasil. Destes 96 se referem ao estado da Bahia, incluindo as comunidades de João Rodrigues e Fojo já citados na relação de quilombos de Itacaré.

no INCRA em fase de Autuação; os demais estão sem processo de regularização fundiária identificados.

As localidades remanescentes de quilombo situadas em Itacaré apresentam um alto grau de similitude no que concerne a vida social cotidiana, bem como o acesso a serviços públicos e as relações de sociabilidade e cultura. A organização social é voltada em igual prioridade para o reconhecimento e acesso a políticas sociais voltadas para comunidades tradicionais e a melhoria de estrutura das localidades, seja em infraestrutura ou programas sociais que valorizem a agricultura familiar, atividade presente em todas elas.

De uma forma geral essas comunidades são constituídas por residências de padrão inadequado, com deficiências em relação a saneamento e serviços de saúde e a população possui baixa escolaridade, limitada as primeiras séries do ensino fundamental. A dieta alimentar é constituída basicamente de feijão, farinha, peixe, arroz, carne seca e carne de frango.

A comunidade de Santo Amaro em 2008, segundo o levantamento do Instituto Floresta Viva, era constituída por 21 famílias morando em pequenas habitações construídas com materiais improvisados. Atualmente, segundo Dona Júlia, moradora da comunidade, vivem na comunidade cerca de 35 famílias. A maioria das terras pertence a esta senhora que é a mais velha da Comunidade. Santo Amaro é uma das únicas comunidades que possui um terreiro de Candomblé sob a responsabilidade de Dona Julia, mas seu funcionamento é limitado a poucas ocasiões por ano. Nas demais as Igrejas Evangélicas predominam. Dona Julia possui uma barraca de feira em Itacaré, onde vende bebidas produzidas por ela. A população vive da criação de pequenos animais como galinhas, da agricultura de subsistência e do extrativismo que inclui a pesca e mariscagem. As principais culturas são a mandioca, o coco, a banana, o limão o dendê, a manga e o caju.

João Rodrigues é uma localidade constituída por 48 famílias dispersas pela área em residências de padrão inadequado e construídas de blocos, taipa e materiais improvisados. A comunidade está localizada às margens do rio de Contas, abaixo da ponte da rodovia e de forma dispersa por uma extensa área. Existem alguns marcos simbólicos como uma jaqueira que teria sido plantada há alguns séculos pelos escravos e que esteve ameaçada durante a construção da ponte, sendo motivo de protestos pelos moradores.

Existem também ruínas de um antigo engenho de açúcar que alimenta algumas lendas e mitos locais. As atividades produtivas estão centradas na lavoura do cacau, banana, mandioca, dendê, seringa, cupuaçu e cana. A grande maioria cria galinhas e alguns poucos se dedicam a criação de equinos e bovinos. A produção é para o consumo próprio e o excedente, quando existe, é vendido na feira. As principais reclamações da comunidade são em relação ao transporte e a falta de dinamismo econômico.



**Figura II.2 - Tipos de Residência João Rodrigues**

Comunidade de Fojo é constituída por cerca de cem famílias dispersas por uma ampla área limitada pelas margens da estrada Itacaré - Taboquinhas, a estrada para Maraú, o riacho do Vavá e o assentamento rural de Pancada Grande. A infraestrutura da localidade é precária, pois não tem água encanada, nem rede de telefonia móvel. Não existe posto de saúde e Agentes Comunitários de Saúde demoram a visitar as famílias. Os serviços públicos são buscados na cidade de Itacaré. Uma das principais lideranças locais é o pastor da Igreja Evangélica da localidade.

Embora a principal atividade produtiva esteja relacionada com a agricultura familiar, as aposentadorias e os empregos no setor de serviço representam a maior parte dos recursos da população. Os principais produtos obtidos na atividade agrícola são o cacau, o dendê, a mandioca, a goiaba, o abacate, a banana, o cupuaçu e o urucum.

Uma parte dos moradores se dedica à criação de gado bovino e de galinha. Está em construção uma escola municipal (1º ao 5º ano do Ensino Fundamental) e um Centro Digital da Cidadania para acesso à internet e a informática.



**Figura II.3 - Igreja Evangélica em Fojo**

Segundo os moradores, o projeto de demarcação de terras da comunidade que recebeu o certificado inicial em 2007, está em andamento. A principal liderança da localidade é o “Sr. Delsic”, presidente da Associação de Moradores Quilombo Fojo.

Serra da Água é a comunidade mais isolada e com maior dificuldade de acesso entre os quilombos de Itacaré. Localizada próxima a divisa de Ubaitaba e Uruçuca, é constituída por cerca de 150 famílias que se dedicam a agricultura e a prestação de serviços como vaqueiros, tropeiros e costureiras. As residências são, na sua maior parte, de padrão inadequado, construídas de alvenaria, madeira e taipa, e a não ser por raras exceções, não são providas de banheiros. As principais culturas são cacau, banana, coco, laranja, mandioca, caju, seringa, dendê, café e cravo. A criação de animais, embora pequena, é diversificada, incluindo suínos, muares, bovinos e aves (galinhas).

Cuiudos é uma pequena comunidade situada às margens do rio de Contas, de difícil acesso e constituída basicamente por um núcleo familiar cuja principal fonte de renda provém da agricultura, embora as transferências resultantes dos programas sociais tenham um grande peso na economia local, assim como as aposentadorias. Os principais produtos obtidos pela atividade agrícola são a mandioca, o coco, o cacau, a banana, o jambo, a jaca e a manga. A criação de animais está voltada para gado bovino e os muares.

Acaris está situada na estrada de Ubaitaba, próxima ao povoado de Taboquinhas e é constituída por três grupos familiares, totalizando 35 famílias dedicadas à pesca e agricultura. Parte significativa dos recursos da população advém de programas sociais de transferência de renda e aposentadorias. Os

principais produtos agrícolas produzidos são o cacau, o coco, a mandioca e a pimenta do reino. A criação de animais inclui porcos, gado bovino e galinhas.

**Porto de Trás** apresenta uma situação diferente dos demais, por ser o único quilombo urbano do Município. Situado na cidade de Itacaré, na Barra do rio de Contas, essa comunidade se integra à cidade como um bairro, embora o seu traçado e geometria apresentem características próprias. Possui mais de 70 casas de padrão adequado e semi adequado com banheiros ligados à rede de esgoto, fornecimento de água tratada e energia elétrica.

As principais atividades dos moradores são a pesca no mangue e a prestação de serviços na cidade de Itacaré. Segundo o “Biela”, uma das lideranças locais, essa comunidade também apresenta um alto grau de organização social contando com um grande Centro Cultural onde estão registrados elementos da tradição cultural e que desenvolve, junto com uma ONG internacional, atividades junto à população mais jovem.



**Figura II.4 - Porto de Trás - Pescador de rede**



**Figura II.5 - Porto de Trás - Vista Geral I**



**Figura II.6 - Porto de Trás - Barcos de pesca**



**Figura II.7 - Porto de Trás - Vista Geral II**

**Porto do Oitizeiro** é provavelmente um dos mais antigos quilombos da região de Itacaré. Segundo Dona Otília Nogueira<sup>15</sup>, historiadora leiga local, a comunidade foi constituída nos últimos anos do século XVIII por negros que estavam num navio negreiro que se envolveu em combate na foz do rio de Contas. Os negros cativos que estavam na embarcação aproveitaram a situação e se atiraram na água, nadando para o interior da Barra do rio de Contas se estabelecendo nas suas margens.

Existem outras versões, como a de Passos (1996)<sup>16</sup>, que afirmam que a formação do Porto dos Oitizeiros decorre de uma revolta de escravos da Vila de São José da Barra do Rio de Contas, a atual Itacaré. Ao ser atacado em 1806 e destruído, sua população se dispersou pela região formando diversas comunidades que se situaram ao longo do rio de Contas e na direção sul do atual município de Itacaré.

<sup>15</sup> Depoimento colhido em junho de 2011

<sup>16</sup> Passo, Walter de Oliveira (1996) Bahia: Terra de Quilombos. Salvador: Bahia.





**Figuras II.9 a II12 - Quilombo Km 5 em Itacaré**

Os quilombos existentes no município de Itacaré estão situados em sua maioria, no interior do Município, em regiões de difícil acesso e a mais de 25 quilômetros em linha reta da poligonal do Porto Sul. As principais atividades desenvolvidas nestas localidades estão voltadas para subsistência dos próprios moradores, ocorrendo de forma sistêmica, no interior da própria comunidade, havendo poucas trocas com o exterior, que quando ocorrem se dão com os polos de atração mais próximos que são as cidades de Itacaré e Ubaitaba. Entre essas comunidades tradicionais e a área do empreendimento existe o município de Uruçuca o que reduz ainda mais qualquer possibilidade de inter-relação entre os quilombos e o município de Ilhéus.

### **III - O Porto no Contexto Urbano/ Regional e a Relação Espacial com Comunidades Tradicionais**

O cenário desenhado para a região Litoral Sul com os novos investimentos, dentre os quais se destaca o Porto Sul, se apoia na perspectiva de diversificação e maior integração econômica e territorial. Com um histórico de desenvolvimento apoiado na monocultura do cacau e com reduzida integração, abre-se a perspectiva de diversificação econômica com maior controle do uso e da ocupação do solo. Essa nova política, para se configurar em um cenário de desenvolvimento urbano demandará, sobretudo, planejamento e gestão, com uma estratégia em que o Estado se coloque como promotor, como indutor e como regulador, sobretudo quanto à configuração do território e proteção dos ativos ambientais e culturais. As espacialidades associadas à dinâmica que se pretende imprimir na região devem levar em conta o contexto pré-existente, resultado da forma de ocupação dessa porção do território baiano que pouco protegeu os seus valores ambientais e culturais, daí a importância do planejamento e da gestão adequada do uso e ocupação do solo.

O modelo de ocupação do território da região, associado à produção cacaueira foi marcado pela utilização extensiva das terras, com adoção do grossistema de cabruca. Esse modelo de uso da terra

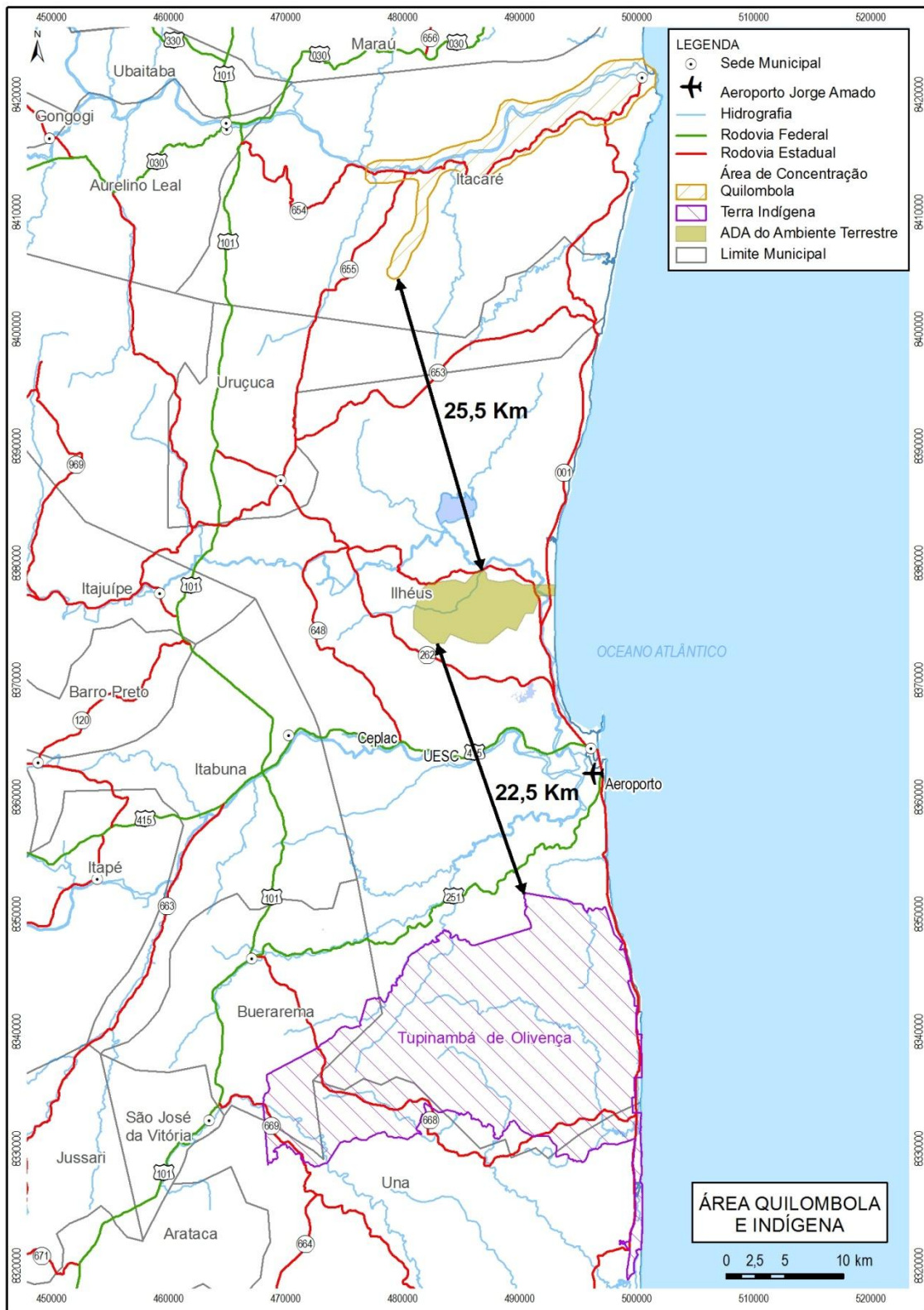


foi fortemente responsável pela descaracterização dos ecossistemas associados à Mata Atlântica, presentes na região, já de certa forma comprometidos pela produção canavieira do período colonial, na porção litorânea, substituída mais tarde pela lavoura do cacau. Esse *modus operandi* do agrossistema de cabruca pelas suas características permitiu, no entanto, a manutenção de um certo grau de conectividade e diversidade biológica, que, por sua vez possibilitou a continuidade de usos e tradições extrativistas ao longo do tempo.

Da mesma forma, as políticas de proteção de áreas de valor ambiental encaminhadas a partir nos anos 90 conseguiram proteger remanescentes representativos da região, com a criação de unidades de conservação. Na mesma linha, a presença de comunidades tradicionais quilombolas e indígenas, em razão da relação que estabelecem com as matas foi complementarmente importante para garantir a conservação de diversas áreas em Itacaré (quilombolas) e Ilhéus e Una (indígenas). A presença dessas comunidades tradicionais, tanto em Itacaré quanto ao sul de Ilhéus explicam, em certa medida, junto com as políticas de conservação e preservação ambiental instituídas, porque essas porções de terras, apesar da extensão da dilapidação resultada da monocultura da cana de açúcar em um primeiro momento, e do cacau, mais recentemente, apresentam qualidade ambiental superior às áreas do litoral norte de Ilhéus, onde será implantado o Porto Sul, e a porção mais interior do território.

De acordo com os dados colhidos na Fundação Cultural Palmares, FUNAI e com informações colhidas em campo, não existem comunidades tradicionais nas proximidades da área onde será implantado o Porto Sul. A faixa que vai da cidade de Ilhéus até Aritaguá é uma das mais descaracterizadas, sendo inclusive, uma das menos valorizadas pelo turismo regional. A reserva indígena mais próxima, Tupinambá de Olivença, fica distante cerca de 22 Km e entre esta reserva e a área onde será implantado o Porto Sul pelo litoral se desenvolve a cidade de Ilhéus com seu atual porto em Malhado. Da mesma forma, a área onde estão localizadas as comunidades quilombolas em Itacaré dista cerca de 25 km da área onde está prevista a construção do Porto. A **Figura III.1** mostra as distâncias da área da ADA em relação às comunidades quilombolas mais próximas e a reserva dos Tupinambá de Olivença.

Por estarem distantes da área do Porto, essas comunidades são poupadas dos impactos decorrentes. No caso das terras indígenas, entre os dois espaços existe inclusive Ilhéus, uma cidade de porte médio cuja dinâmica influencia, junto com Itabuna, toda a região. As comunidades quilombolas, em regra mais protegidas, estão sujeitas a interferências de dinâmicas que não estão associadas àquelas identificadas no litoral norte de Ilhéus (como por exemplo, do turismo e do Distrito Industrial). Em vista disso, os estudos não prevêem impactos decorrentes da implantação do Porto Sul nessas comunidades. As interferências que eventualmente podem resultar em descaracterização dessas comunidades (indígena e quilombolas) estariam associadas à dinâmica especulativa dos setores imobiliário e turístico e não propriamente, ao empreendimento.



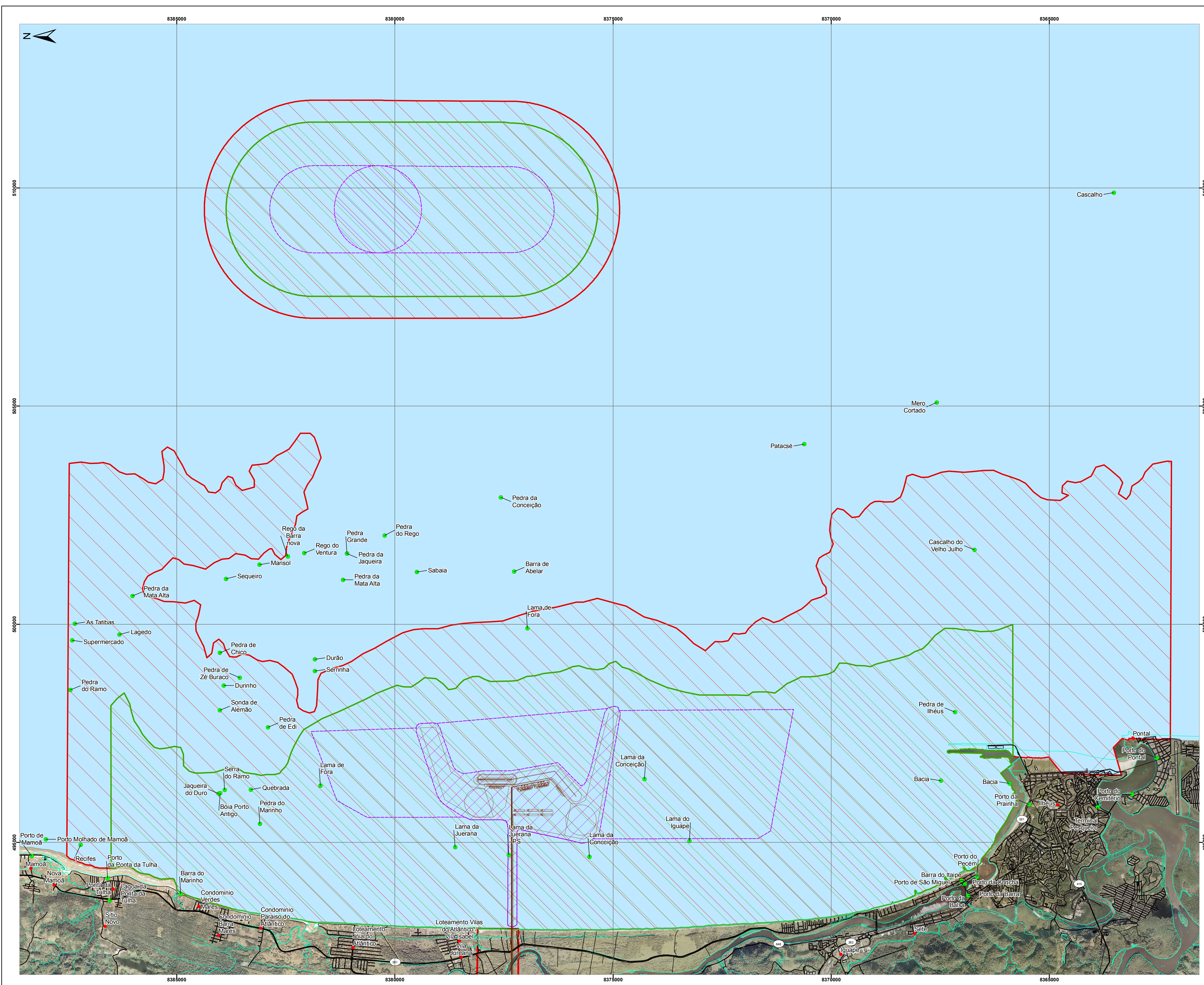
| Figura III.1– Distâncias Mínimas das Comunidades Tradicionais em relação à ADA

## Bibliografia

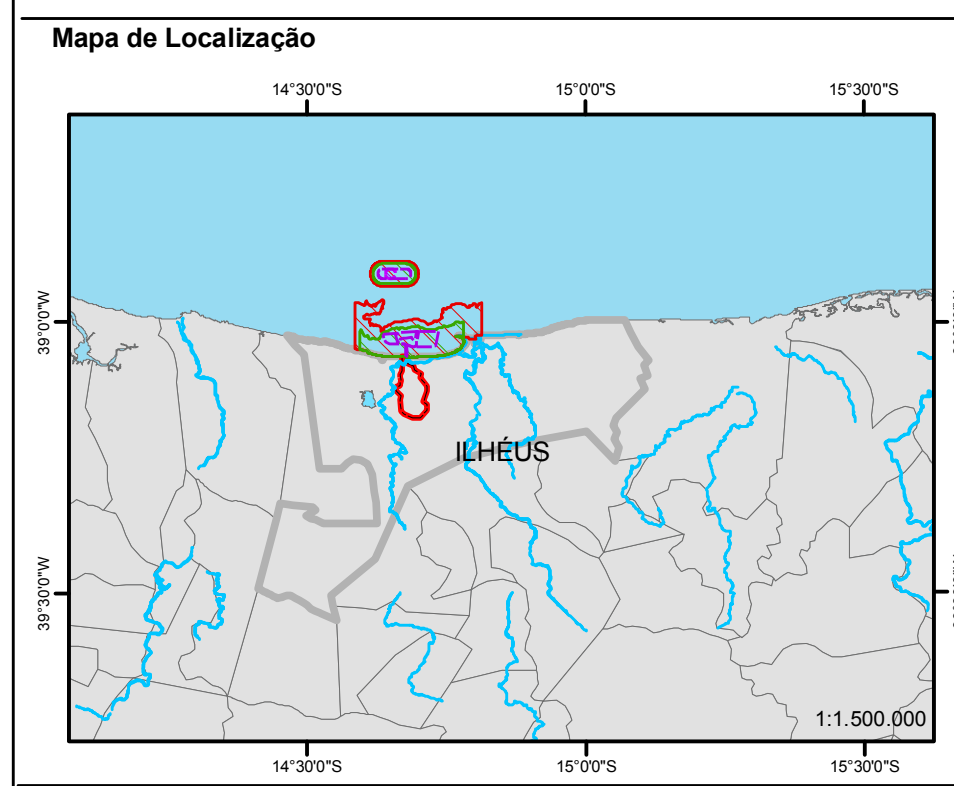
- Bahia Mineração - BAMIN. *Terminal Portuário da Ponta da Tulha. Estudo de Impacto Ambiental*. BIODINÂMICA Engenharia e Meio Ambiente Ltda, 2009
- COUTO, P. N. A. *Os Filhos de Jaci: Ressurgimento étnico entre os Tupinambá de Olivença –Ilhéus – BA*. Salvador: Monografia apresentada ao Departamento de Antropologia da Universidade Federal da Bahia, 2003.
- DE PAULA, Jorge Luiz *et alli*. *Resumo do relatório circunstanciado de delimitação da terra indígena Tupinambá de Olivença*. FUNDAÇÃO NACIONAL DO INDIO- DOU de 20.04.09 Seção 1 , p. 52-57.
- MINISTÉRIO DA CULTURA. Instituto Floresta Viva. Diagnóstico Participativo e Fortalecimento Comunitário de Comunidades Quilombolas em Itacaré, Sul da Bahia. Itacaré, 2008.
- RIBEIRO, Darcy. *O Povo Brasileiro*. São Paulo: Superfilmes/ TV Cultura/GNT/Fundar. 2000.
- SOUTHEY, R. *História do Brasil*. 3. ed. São Paulo: Obelisco, 1965.
- SUSAMA M. V. *Terra Calada: os Tupinambás da Mata Atlântica do Sul da Bahia*. Rio de Janeiro: 7Letras, 2007.
- [http://www.google.com.br/#hl=pt-BR&source=hp&q=tupinamb%C3%A1+de+oliven%C3%A7a&oq=tupinamb&aq=3&aqi=g2g-s1g3g-s2g2&aql=&gs\\_sm=c&gs\\_upl=3167192551011209018181012121013631181112-3.31610&bav=on.2,or.r\\_gc.r\\_pw.&fp=a9983d7b71049808&biw=1366&bih=643](http://www.google.com.br/#hl=pt-BR&source=hp&q=tupinamb%C3%A1+de+oliven%C3%A7a&oq=tupinamb&aq=3&aqi=g2g-s1g3g-s2g2&aql=&gs_sm=c&gs_upl=3167192551011209018181012121013631181112-3.31610&bav=on.2,or.r_gc.r_pw.&fp=a9983d7b71049808&biw=1366&bih=643)
- <http://www.indiosonline.org.br/novo/educacao-escolar-tupinamba-de-olivenca/>

#### 8.3.3.2.1 ÁREAS DE PESCA



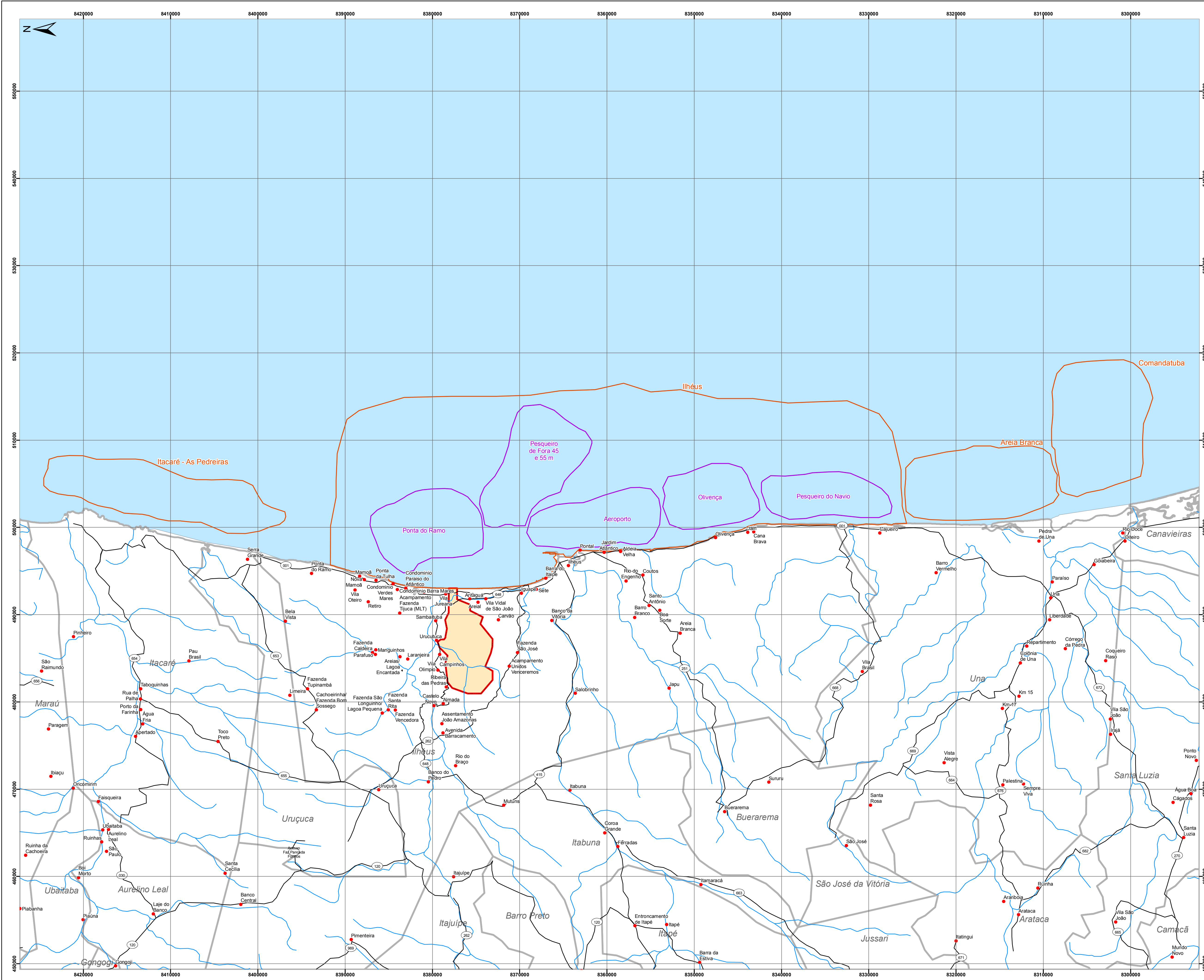


- Legenda**
- Pesqueiro
  - Localidade
  - Sistema Viário
- Hidrografia**
- Rio Perene
  - Rio Intermitente
- Áreas de Influência para o Ambiente Marinho**
- ADA do Ambiente Terrestre
  - AAI do Ambiente Marinho
  - AID do Ambiente Marinho
- ADA do Ambiente Marinho**
- Área Dragada
  - Área de Descarte
  - Área de Influência da Pluma de Dragagem

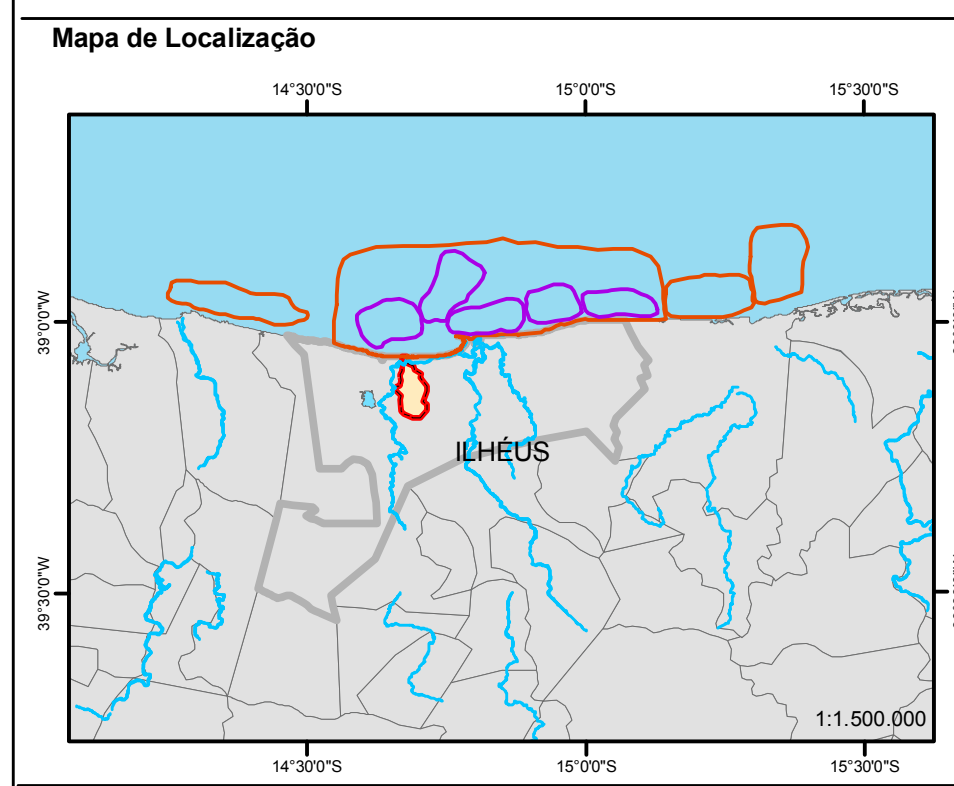


CONTRATANTE	
REALIZAÇÃO	
DATA	30/08/2011
TÍTULO	ÁREA DE PESCA MARINHA
PROJETO	Estudo de Impacto Ambiental e Relatório de Impacto Ambiental do Porto Sul
INFORMAÇÕES CARTOGRÁFICAS	Sistema de Coordenadas: UTM, Fuso 24S. Sistema de Referência: Datum SAD 69.
FONTE	SEI, Folhas Topográficas Camacã, Itabuna e Ubaitaba, DERBA, 2009.
ESCALA	0 1 2 4 Km 1:40.000

#### **8.3.3.3.1 TERRITÓRIOS PESQUEIROS**



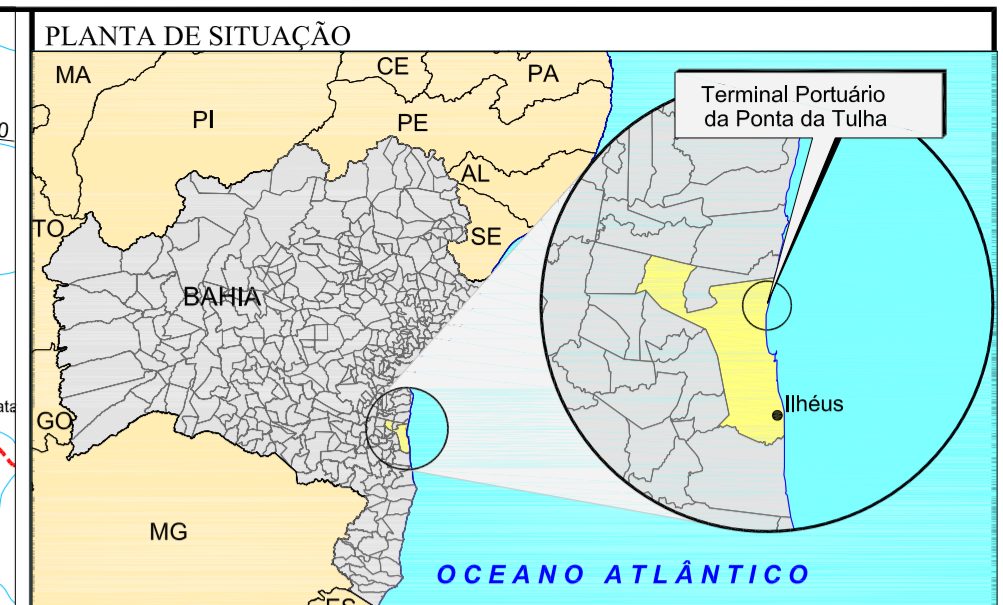
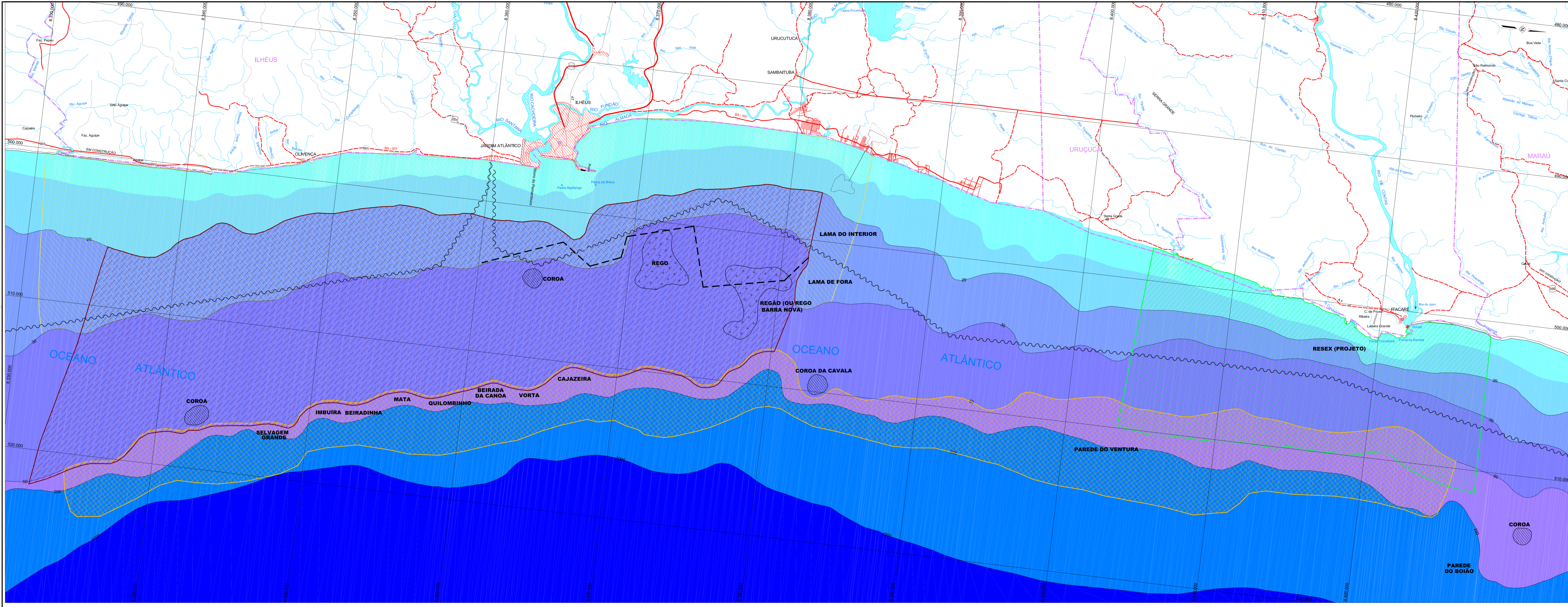
- Legenda**
- Localidade
  - Sistema Viário
  - Hidrografia
  - ▭ Território Pesqueiro
  - ▭ Área de Pesca
  - ▭ ADA do Ambiente Terrestre
  - ▭ Limite Municipal



CONTRATANTE	
REALIZAÇÃO	
DATA	13/07/2011
TÍTULO	TERRITÓRIO DE PESCA
PROJETO	Estudo de Impacto Ambiental e Relatório de Impacto Ambiental do Porto Sul
INFORMAÇÕES CARTOGRÁFICAS	Sistema de Coordenadas: UTM, Fuso 24S. Sistema de Referência: Datum SAD 69.
FONTE	SEI, Folhas Topográficas Camacã, Itabuna e Ubaitaba. DERBA, 2009.
ESCALA	0 2,5 5 10 Km 1:200.000



#### 8.3.3.3.2 ESQUEMA ÁREAS DE PESCA



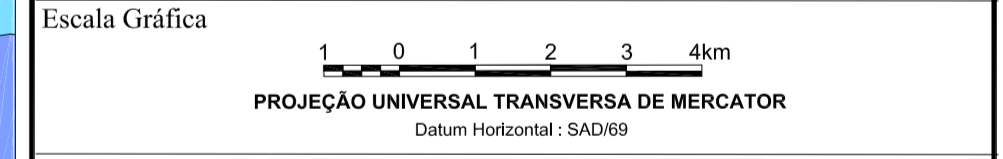
**CONVENÇÕES CARTOGRÁFICAS**

CURSO D'ÁGUA	
CORPO D'ÁGUA	
RODOVIA PAVIMENTADA	
RODOVIA NÃO PAVIMENTADA	
PREFIXO DE ESTRADA	
FERROVIA	
LINHAS DE TRANSMISSÃO	
ÁREA URBANA	
LIMITE MUNICIPAL	

**LEGENDA**

CORRAS / PEDRAS	
REGOS	
PAREDES OU BEIRADAS (QUEBRA DA PLATAFORMA)	
RESEX (ITACARÉ)	
LAMA DO INTERIOR ARRASTO - CAMARÃO (ARTESANAL) ATÉ 30m	
LAMA DE FORA - ARRASTO CAMARÃO (PESCA INDUSTRIAL) DE 30 A 70m	
CAMINHO DO ARRASTO COM PORTAS DE CAMARÃO (PESCA INDUSTRIAL)	
CABO SUBMARINO	

Referências Cartográficas  
 - Cartas topográficas IBGE / SUDENE na escala 1:100.000.



Cartografia Digital	Biodinâmica	Data	Agosto/2008
Projeto	Biodinâmica	Data	Agosto/2008
Aprovado	Biodinâmica	Data	Agosto/2008



**TERMINAL PORTUÁRIO DA PONTA DA TULHA**

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL - EIA

ANEXO 8.3.3.3.2  
 ÁREAS DE PESCA

Escala do Original 1:100.000 Data de Emissão Agosto/2009  
 Arquivo Digital 01